Guía para la incorporación del Cambio Climático en el procedimiento de Evaluación Ambiental de los instrumentos de Planeamiento Urbanístico de Andalucía

Andalucía CAMBIO climático

Junta de Andalucía

www.juntadeandalucia.es

CONTENIDO

Prólogo 8

Agradecimientos 8

Acrónimos / Abreviaturas 9

Glosario de términos 10

Objeto 14

Resumen ejecutivo 15

BLOQUE 1 PLANTEAMIENTO 17

1 El papel de la ordenación del territorio y el urbanismo en la Adaptación al Cambio Climático 17

2 Marco Normativo y estratégico 18

2.1 Ley 7 / 2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía 19

2.2 Ley 21 / 2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental 19

2.3 Ley 7 / 2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía 19

2.4 Ley 8 / 2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambia climático y para la transiciones hacia un nuevo modelo energético en Andalucía 20

2.4.1 Plan Andaluz de Acción por el Clima 22

3 Instrumentos de planteamiento urbanístico sometidos a la EAE en Andalucía 22

3.1 Trámite EAE ordinaria 23

3.2 Trámite EAE simplificada 25

3.3 Innovación PGOU 25

4 Contenido del Estudio Ambiental Estratégico 25

5 Aproximación metodológica y conceptos clave: Del análisis de vulnerabilidad y riesgos a las propuestas de adaptación 28

6 Información de Cambio Climático en Andalucía 30

6.1 Escenarios regionalizados de Andalucía 30

6.2 Aplicación de descarga y visualización de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía 37

6.3 Análisis sectorial de evaluación de impactos en Andalucía 38

BLOQUE 2 PROCESO 43

7 Sistematización de la evaluación del Cambio Climático en el procedimiento de EAE 43

7.1 Etapa descriptiva: Diagnóstico 45

7.2 Etapa de valoración 56

7.3 Etapa propositiva 63

8 Propuesta de medidas tipo 69

8.1 Reflexión sobre las posibles afecciones al planeamiento 71

8.2 Propuesta de recomendaciones generales de urbanización y edificación desde la adaptación 72

8.2.1 Recomendaciones de urbanizaciones 72

8.2.2 Recomendaciones de edificación 75

9 Alcance de la EAE según el tipo de IPU 76

BLOQUE 3 ANEXOS 90

Anexo 1. Formulario de contenidos: lista de verificación 91

Anexo 2. Pautas para la elaboración de estudios específicos de inundabilidad y confort térmico: guía de contenidos mínimos 95

Anexo 3. Factores clave para el análisis de condicionantes físicos y bioclimáticos en el planeamiento 97

Anexo 4. Recursos 101

TABLAS

Tabla 1: Anexo IIB de la Ley 7 / 2007 DE 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de los instrumentos de planteamiento urbanísticos ... 25

Tabla 2: Contenido mínimo del Estudio Ambiental Estratégico de acuerdo con Anexo II C de la Ley 7 / 2007 y el Anexo IV de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental ... 27

Tabla 3: Escenarios RCP. Fuente: Adaptado de la guía resumida del Quinto informe de evaluación del IPCC.WGI. "Cambio Climático: Bases Físicas" , 2013 ... 31

Tabla 4: Propuesta de datos a recopilar en relación con variables climáticas en distintos escenarios temporales bajo escenario de cambio climático RCP8.5. Disponibles en Visor de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía ... 46

Tabla 5: Propuesta de datos a recopilar en relación con variables climáticas en distintos escenarios temporales bajo escenario de cambio climático RCP8.5. Disponibles en el portal de Adaptecca ... 47

Tabla 6: Principales amenazas del cambio climático y posibles afecciones al territorio andaluz ... 48

Tabla 7: Ejemplos Indicadores de exposición para PGOU ... 52

Tabla 8: Ejemplo de tipologías de vulnerabilidad y su interpretación con respecto a la adaptación ... 56

Tabla 9: Propuesta indicadores para el análisis de vulnerabilidad en PGOU ... 57

Tabla 10: Sectores de las fuentes principales vinculadas a las medidas de un plan ... 63

Tabla 11: Clasificación de las medidas de adaptación según el IPCC ... 64

Tabla 12: Propuesta de líneas de actuación por áreas de actuación transversal para la reducción de emisiones de GEI. Fuente: Guía para la consideración del cambio climático en la evaluación ambiental de planes y programas, 2012 ... 65

Tabla 13: Resumen de medidas tipo de adaptación y mitigación. Se trata de una lista propositiva y no exhaustiva ... 66

Tabla 14: Ficha de registro de medidas de adaptación ... 69

Tabla 15: Comparativa entre acciones de adaptación y mitigación a escala local y su relación ... 69

Tabla 16: Opciones de adaptación y mitigación en el planeamiento ... 70

Tabla 17: Categorías de suelo de acuerdo con la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía ... 77

FIGURAS

Figura 1 Consideración del cambio climático en el planeamiento urbanístico 17

Figura 2 Relaciones entre las políticas de mitigación y adaptación Fuente: Adaptado de IPCC Joint Report WGII y WGIII Expert meeting on the integration of Adaptation, Mitigation and Sustainable Development into the 4th IPCC Assessment Report 18

Figura 3 Instrumentos de planeamiento urbano de acuerdo con la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía 19

Figura 4 Trámite de la EAE de instrumentos e planeamiento urbanístico y encaje del cambio climático, de acuerdo al Art.40.5. de la Ley 7/2007 24

Figura 5 Análisis de los contenidos mínimos del Estudio Ambiental Estratégico con relación al cambio climático 28

Figura 6 Marco conceptual de la evaluación del riesgo del Cambio Climático de acuerdo con el Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, 2014 28

Figura 7 Componentes de la evaluación del riesgo de acuerdo al quinto informe de evaluación IPCC, 2014 29

Figura 8 Proceso de adaptación al cambio climático a escala local. Guía para la elaboración de planes locales de adaptación al cambio climático. OECC, 2015. Tecnalia 30

Figura 9 Clasificación bioclimática de Andalucía. Fuente. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020 32

Figura 10 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. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020 33

Figura 11 Distribución de la temperatura media anual para el periodo de referencia 1961-2000. Fuente. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020 34

Figura 12 Temperatura máxima anual (media de las temperaturas máximas mensuales) observada en Andalucía durante el periodo 1961-2000. Fuente. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020 34

Figura 13 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. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020. 35

Figura 14 Variación respecto al periodo de referencia, de la temperatura máxima anual (media de las temperaturas máximas mensuales) 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. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020. 35

Figura 15 Precipitaciones anuales observadas en Andalucía durante el periodo 1961-2000. Fuente. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020. 36

Figura 16 Variación respecto al periodo de referencia, de la precipitación anual predicha por los modelos CGCM3, ESM1, GFDL y MIROC a lo largo de los periodos climáticos considerados para el escenario RCP4.5. La escala mide la diferencia en % entre la previsión del escenario RCP4.5 y el periodo de referencia (1961-2000). Fuente. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020. 36

Figura 17 Variación respecto al periodo de referencia, de la precipitación 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 % entre la previsión del escenario RCP8.5 y el periodo de referencia (1961-2000). Fuente. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020. 37

Figura 18 Captura acceso al visor de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía- Resultado Temperatura máxima anual MIROC RCP8.5 2011-204 38

Figura 19 Captura acceso al visor de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía- Resultado Precipitación anual MIROC RCP8.5 2011-2040..... 38

Figura 20 Propuesta de secuencia lógica para la consideración del cambio climático en la EAE de instrumentos de planificación urbana en Andalucía. 44

Figura 21 Representacion gráfica del riesgo. Fuente Guia OECC, Tecnalia, 2014 57

Figura 22 Matriz de impactos referidos a áreas estratégicas de adaptación (Art. 20 Ley 8/2018). Fuente. Capítulo de Adaptación al Cambio Climático del Documento de Diagnosis y Alcance del Plan Andaluz de Acción por el Clima, 2020 61

Figura 23 Ordenación urbanística, estructural y pormenorizada. 76

Prólogo

La definición de acciones de adaptación al cambio climático en los instrumentos de planeamiento urbanístico implica disponer de información oficial relevante sobre escenarios climáticos futuros, impactos, vulnerabilidad y riesgos, que permita tomar decisiones de planificación y gestión y diseñar medidas de adaptación, por ejemplo, limitaciones de determinados usos en función de los riesgos, planificación de infraestructuras o soluciones naturales, soluciones urbanas y arquitectónicas más resilientes, etc.

Cuando hablamos de adaptación en el contexto territorial, hacemos referencia al conjunto de acciones conscientes y planificadas, de carácter proactivo y anticipatorio, basadas en evidencias científico-técnicas y en un proceso de decisión política deliberado y consensuado, desarrolladas con el objeto de hacer frente a las repercusiones del cambio climático, que incluyen todas las medidas destinadas a minimizar los impactos y explotar las oportunidades de este fenómeno.

Para avanzar hacia un modelo territorial adaptado y resiliente es importante trabajar con una perspectiva multiescalar- regional, supramunicipal y local- de forma que las decisiones de carácter territorial tengan cierta coherencia, desde la formulación de los instrumentos de ordenación territorial integrada y sectorial, con implicaciones en el planeamiento urbanístico e incidencia de forma indirecta en otras políticas sectoriales como desarrollo rural, emergencias o salud.

Más allá de contar con evidencias científicas e información actualizada con respecto al cambio climático, el éxito hacia un modelo de desarrollo territorial y urbanístico resiliente pasa necesariamente por contar con:

- *Una visión integral y estratégica del territorio, soportada en una gobernanza territorial eficiente que permita establecer las sinergias entre la adaptación y la mitigación (reducción de GEI).*
- *Una acción proactiva frente a la normativa que permita el anclaje de acciones y medidas de adaptación al cambio climático en los instrumentos de ordenación territorial y planeamiento urbanístico.*
- *Unos instrumentos flexibles de planificación y planeamiento para la adaptación incremental como respuesta a ciertas incertidumbres derivadas del calentamiento global.*
- *Unas acciones de comunicación desde la perspectiva multinivel como aspectos importantes en este proceso.*
- *Un aprovechamiento de las oportunidades que puedan ofrecer los procedimientos de tramitación de los instrumentos de planificación y planeamiento como por ejemplo la evaluación ambiental y otras relacionadas con el despliegue de las medidas en relación con la financiación, mantenimiento e incentivos.*

Por todo esto desde la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible se lanza este proyecto para dotar de herramientas necesarias y de mejora para la incorporación de criterios de Cambio Climático en el procedimiento de Evaluación Ambiental de los instrumentos de Planeamiento Urbanístico en Andalucía.

La presente guía y sus documentos de apoyo se enmarca en el servicio "Incorporación del Cambio Climático en el procedimiento de Evaluación Ambiental de los instrumentos de Planificación Urbanística de Andalucía" adjudicado a Tecnalia Research & Innovation.

Agradecimientos

A todas las personas asistentes al taller de trabajo celebrado el 12 de diciembre de 2019 en Antequera, Málaga, con perfil técnico y político relacionadas con la planificación urbanística y con la evaluación ambiental estratégica de la Junta de Andalucía por sus aportaciones, directrices y recomendaciones para la elaboración de esta Guía.

A todas las personas asistentes al segundo taller organizado online el 30 de junio de 2020, a pesar del complicado momento, por sus consideraciones y propuestas para la presentación e implementación de esta herramienta.

Acrónimos/abreviaturas

Assessment Report- informe de evaluación	AR
Comisión Europea	CE
Cambio climático	CC
Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía	ELCCA5
Estudios de Detalle	ED
Evaluación Ambiental Estratégica	EAE
Federación Española de Municipios y Provincias	FEMP
Forzamiento Radiativo	FR
Gases de efecto invernadero	GEI
Gestión Integrada de la Calidad Ambiental	GICA
Instrumentos de Planeamiento General	IPG
Modelos Climáticos Globales	MCG
Oficina Española de Cambio Climático	OECC
Organización Mundial de la Salud	OMS
Panel Intergubernamental de Cambio Climático	IPCC
Physiological Equivalent Temperature	PET
Plan General de Ordenación Urbanística	PGOU
Plan de Ordenación Intermunicipal	POI
Plan de Sectorización	PS
Plan Parcial de ordenación	PPO
Plan Especial	PE
Material Particulado - Particulate Matter	PM
Suelo Urbano Consolidado	SUC
Suelo Urbano No Consolidado	SUN
Suelo Urbanizable Ordenado	SUO
Suelo Urbanizable Sectorizado	SUS
Suelo Urbanizable No Sectorizado	SUNS
Suelo No Urbanizable	SNU
Soluciones Basadas en la Naturaleza	SbN
Temperatura media radiante	Tmrt
Trayectorias de Concentración Representativas por sus siglas en inglés)	RCP
Unión Europea	UE

Glosario de términos[1]

Adaptación

Ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes. La adaptación al cambio climático se refiere a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada, o la autónoma y la planificada.

En los sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar la adaptación al clima esperado y a sus efectos.

- Adaptación incremental. Hace referencia a medidas de adaptación cuyo objetivo central es mantener la esencia e integridad de un sistema o proceso a una determinada escala.

- Adaptación transformacional. Adaptación que cambia los atributos fundamentales de un sistema en respuesta al clima y sus efectos.

Capacidad de adaptación

Capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas.

Co-beneficios

Efectos positivos que una política o medida destinada a un objetivo dado pueda tener en otros objetivos, independientemente del efecto neto sobre el bienestar social general. Los co-beneficios están a menudo sujetos a la incertidumbre y dependen de las circunstancias locales y las prácticas de implementación. Los co-beneficios también se llaman beneficios secundarios.

Desastre

Alteración grave en el funcionamiento normal de una comunidad o de una sociedad debido a eventos físicos peligrosos que interactúan con las condiciones sociales vulnerables, que conducen a efectos adversos sobre el medioambiente, los seres humanos o la economía, y que requieren una respuesta de emergencia inmediata para satisfacer las necesidades humanas fundamentales y que pueden requerir además apoyo externo para la recuperación.

Ecosistema

Unidad funcional que consiste en organismos vivos, su medio, y las interacciones que entre ellos se producen. Los componentes incluidos en un determinado ecosistema y sus límites espaciales dependen de la finalidad del ecosistema: en algunos casos son relativamente fuertes, mientras que en otros son difusos. Los límites de los ecosistemas pueden cambiar con el tiempo. Los ecosistemas están anidados dentro de otros ecosistemas, y su escala puede variar desde muy pequeña hasta toda la biosfera. En la era actual, la mayoría de los ecosistemas o bien contienen personas como organismos clave, o bien están influenciados por los efectos de las actividades humanas en el medio ambiente.

Efecto invernadero

Efecto radiativo infrarrojo de todos los componentes de la atmósfera que absorben en el infrarrojo. Los gases de efecto invernadero y las nubes y, en menor medida, los aerosoles absorben la radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra y por cualquier punto de la atmósfera. Esas sustancias emiten radiación infrarroja en todas las direcciones, pero, a igualdad de condiciones, la cantidad neta de energía emitida al espacio es generalmente menor de la que se habría emitido en ausencia de esos gases amortiguadores debido a la disminución de la temperatura con la altitud en la troposfera y el consiguiente debilitamiento de la emisión. Una mayor concentración de gases de efecto invernadero aumenta la magnitud de este efecto, y la diferencia generalmente se denomina efecto invernadero intensificado. La modificación de la concentración de los gases de efecto invernadero debida a emisiones antropogénicas contribuye a un aumento de la temperatura en la superficie y en la troposfera inducido por un forzamiento radiativo instantáneo en respuesta a ese forzamiento, que gradualmente restablece el balance radiativo en la parte superior de la atmósfera.

Escenario

Descripción plausible de cómo puede evolucionar el futuro basada en un conjunto de supuestos coherentes e internamente consistentes sobre las fuerzas motrices (impulsoras) clave (por ejemplo, la velocidad de los cambios tecnológicos, los precios) y sus relaciones. Los escenarios no son predicciones ni pronósticos, pero son útiles para proporcionar una visión de las consecuencias de los avances y acciones.

1 AR5 IPCC 2014

Escenario climático

Representación plausible, y a menudo simplificada, del clima futuro, basado en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas que se ha construido para uso explícito en la investigación de las posibles consecuencias del cambio climático antropogénico, generalmente utilizados como entrada para los modelos de impactos. Las proyecciones climáticas a menudo sirven como materia prima para la construcción de los escenarios climáticos, pero éstos últimos suelen requerir información adicional, como el clima actual observado.

[2]Representación plausible del futuro consistente con las predicciones de futuras emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes en base a nuestra comprensión del impacto del aumento de la concentración atmosférica de tales gases en el cambio global.

Escenario de emisiones

Representación plausible de la evolución futura de las emisiones de sustancias que son potencial y radiativamente activas (por ejemplo, gases de efecto invernadero, aerosoles), basada en un conjunto de supuestos coherentes e internamente consistentes sobre las fuerzas motrices (como el desarrollo demográfico y socioeconómico, el cambio tecnológico) y sus interrelaciones. Los escenarios de concentración, derivados de los escenarios de emisiones, se utilizan como entrada a los modelos climáticos para el cálculo de las proyecciones climáticas. El IPCC (1992) presentó un conjunto de escenarios de emisiones, que se utilizaron como base para las proyecciones climáticas en el IPCC (1996). Estos escenarios de emisiones son conocidos como escenarios IS92. En el informe especial del IPCC sobre escenarios de emisiones (Nakićenović y Swart, 2000)[3] se publicaron los llamados escenarios IE-EE, algunos de los cuales se utilizaron, entre otros, como base para las proyecciones climáticas que se presentan en los capítulos 9 a 11 del IPCC (2001) y en los capítulos 10 y 11 del IPCC (2007). Los nuevos escenarios de emisiones de cambio climático que se han desarrollado para el último informe de evaluación del IPCC son los cuatro "Trayectorias de Concentración Representativas".

Evaluación de riesgos

Estimación científica cualitativa y / o cuantitativa de riesgos.

2 TGCIA-IPPC, Grupo de trabajo de escenarios para el estudio del impacto climático

3 Nakićenović, N., and R. Swart (eds.), 2000: Special Report on Emissions Scenarios. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 599 pp.

Evidencias del cambio climático

Estudios que, a través del análisis de registros históricos y evolución actual de determinadas variables climáticas o geofísicas, ponen de manifiesto su evolución anómala asociada a los efectos del cambio climático y por tanto constatándolo.

Exposición

Presencia de personas, medios de vida, especies o ecosistemas, servicios ambientales y recursos, infraestructura, o activos económicos, sociales, o culturales en lugares que podrían verse afectados de manera adversa por un evento.

Factores de estrés

Eventos y tendencias, a menudo no relacionados con el clima, que tienen un efecto importante en el sistema expuesto y pueden aumentar la vulnerabilidad a los riesgos relacionados con el clima.

Fenómeno meteorológico extremo

Evento que es raro en un lugar y momento determinado del año. Las definiciones de "raro" varían, pero un fenómeno meteorológico extremo normalmente es tan raro como o más raro que el percentil 10 o 90 de una función de densidad de probabilidad estimada a partir de observaciones. Por definición, las características de lo que se llama clima extremo pueden variar de un lugar a otro en un sentido absoluto. Cuando un patrón de clima extremo persiste durante algún tiempo, como una estación, puede ser clasificado como un evento climático extremo, especialmente si se produce un promedio o total que es de por sí muy intenso (como la sequía o las lluvias torrenciales durante una estación).

Gases de efecto invernadero (GEI)

Son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación en longitudes de onda específicas dentro del espectro de la radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra, la atmósfera en sí, y las nubes. Esta propiedad causa el efecto invernadero. El vapor de agua (H_2O), el dióxido de carbono (CO_2), el óxido nitroso (N_2O), el metano (CH_4) y el ozono (O_3) son los gases de efecto invernadero en la atmósfera de la Tierra. Por otra parte, hay una serie de gases de efecto invernadero en la atmósfera fabricados enteramente por el ser humano, como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromo, tratados en el marco del Protocolo de Montreal. Junto con el CO_2, N_2O, y CH_4, el Protocolo de Kyoto se ocupa de los gases de efecto invernadero hexafluoruro de azufre (SF_6), los hidrofluorocarbonos (HFCs) y los perfluorocarbonos (PFCs).

Gestión adaptativa

Proceso iterativo de planificación, ejecución y modificación de las estrategias para la gestión de los recursos en un contexto de incertidumbre y cambio. La gestión adaptativa implica ajustar los enfoques en respuesta a las observaciones de su efecto y los cambios en el sistema provocados por los efectos de retroalimentación resultantes y otras variables.

Gestión del riesgo

Planes, acciones o políticas implementadas para reducir la probabilidad y / o consecuencias de los riesgos o para responder a las consecuencias.

Impactos

Efectos sobre los sistemas naturales y humanos. En este informe, los impactos a largo plazo hacen referencia a los efectos sobre los sistemas naturales y humanos de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos y el cambio climático. Los impactos se refieren en general a los efectos sobre la vida, los medios de vida, estado de salud, los ecosistemas, los bienes económicos, sociales y culturales, los servicios (incluyendo el medio ambiente), y la infraestructura, debido a la interacción de los cambios climáticos o fenómenos climáticos peligrosos que ocurren dentro de un período de tiempo específico y la vulnerabilidad de una sociedad o sistema expuesto. Los impactos también se refieren a las consecuencias y los resultados. Los impactos del cambio climático en los sistemas geofísicos, como inundaciones, sequías y aumento del nivel del mar son un subconjunto de los impactos llamados impactos físicos.

Impactos agregados

Impactos totales integrados en todos los sectores y / o regiones. La agregación de los impactos requiere el conocimiento (o presunciones) de la importancia relativa de los diferentes impactos. Las medidas de los impactos agregados incluyen, por ejemplo, el número total de personas afectadas, o los costes económicos totales, y por lo general están limitadas por el tiempo, el lugar y / o sector.

Incertidumbre

Estado del conocimiento incompleto que puede ser el resultado de una falta de información o de desacuerdo sobre lo que se conoce o es incluso cognoscible. Puede tener muchos tipos de orígenes, desde la imprecisión de los datos hasta conceptos o terminología ambigua, o proyecciones inciertas del comportamiento humano. Por lo tanto, la incertidumbre puede ser representada por medidas cuantitativas (por ejemplo, una función de densidad de probabilidad) o por afirmaciones cualitativas (por ejemplo, reflejando el juicio de un grupo de expertos)

Inundación

Desbordamiento de los límites normales de una corriente u otro cuerpo de agua, o acumulación de agua en zonas normalmente no sumergidas. El término hace referencia a inundaciones fluviales, inundaciones repentinas, inundaciones urbanas, inundaciones pluviales, inundaciones de aguas residuales, inundaciones costeras e inundaciones por deshielo.

Isla de calor urbana

Domo de aire cálido que se forma en área urbanas resultando en un calentamiento relativo de la atmósfera sobre la ciudad en relación con los alrededores y zonas rurales circundantes. Está asociado a factores como la circulación de vientos, el albedo o la menor presencia de vegetación.

Mitigación (del cambio climático)

Intervención humana para reducir las fuentes de emisión o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero.

Mitigación (de riesgo de desastres y catástrofes)

Disminución de los impactos potenciales adversos de las amenazas físicas (incluyendo los que son inducidos por el hombre) a través de acciones que reduzcan el peligro, la exposición y la vulnerabilidad.

Ola de calor

Periodo de tiempo anormal e incómodamente caliente.

Peligro/ Peligrosidad

Posible aparición de un evento natural o evento físico, tendencia o impacto inducido por el ser humano, que puede causar la pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como daños y pérdida de bienes, infraestructuras, medios de vida, prestación de servicios, y recursos ambientales. En este informe, el término peligro se refiere a los acontecimientos o tendencias físicas relacionadas con el clima o sus impactos físicos.

Predicción climática

La predicción climática o el pronóstico del clima es el resultado de un intento de producir (a partir de un estado particular del sistema climático) una estimación de la evolución real del clima futuro, por ejemplo, en escalas de tiempo estacionales, interanuales o decenales. Dado que la evolución futura del sistema climático puede ser muy sensible a las condiciones iniciales, tales predicciones son generalmente de naturaleza probabilística.

Probabilidad de ocurrencia

Probabilidad de que un resultado específico ocurra, pudiendo ser estimado probabilísticamente.

Proyección climática

La proyección climática es la respuesta simulada del sistema climático a un escenario de emisión o concentración de gases de efecto invernadero y aerosoles, generalmente obtenido usando modelos climáticos futuros. Las proyecciones climáticas se distinguen de las predicciones climáticas por su dependencia al escenario radiativo de emisión/concentración utilizado, que está a su vez basado en hipótesis relativas a, por ejemplo, los futuros desarrollos socioeconómicos y tecnológicos que pueden o no cumplirse.

Riesgo

Potencial de consecuencias donde algo de valor humano (incluyendo los propios humanos) está en juego y donde el resultado es incierto. El riesgo es a menudo representado como la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos o tendencias multiplicadas por las consecuencias si se producen estos eventos. Este informe evalúa los riesgos relacionados con el clima.

Riesgo de desastre

Probabilidad de ocurrencia de un desastre dentro de un período de tiempo específico.

Sequía

Periodo de tiempo anormalmente seco y suficientemente prolongado como para causar un desequilibrio hidrológico grave. La sequía es un término relativo. Por lo tanto, cualquier discusión en términos de déficit de precipitación debe referirse a la actividad particular relacionada con la precipitación. Por ejemplo, la escasez de lluvias durante la estación de crecimiento incide en la producción de los cultivos o la función del ecosistema en general (debido a la falta de humedad del suelo, también denominada sequía agrícola), y durante la temporada de escorrentía y percolación afecta principalmente a los suministros de agua (sequía hidrológica). Cambios en el almacenamiento de la humedad del suelo y las aguas subterráneas también se ven afectados por el aumento de la evapotranspiración real, además de por las reducciones en la precipitación. Un período con un déficit de precipitación anormal se define como una sequía meteorológica. Una megasequía es una sequía muy larga y generalizada, con una duración mucho más larga de lo normal, por lo general una década o más.

Sensibilidad

Grado en el que se ve afectado un sistema o especie, negativa o positivamente, por la variabilidad o cambio climático. El efecto puede ser directo (por ejemplo, un cambio en el rendimiento del cultivo en respuesta a un cambio en la media, rango, o la variabilidad de la temperatura) o indirecto (por ejemplo, daños causados por un aumento en la frecuencia de inundaciones costeras debido al aumento del nivel del mar).

Servicios de los ecosistemas

Procesos o funciones ecológicas que tiene valor monetario o no monetario para las personas o la sociedad en general. Se clasifican a menudo como (i) servicios de apoyo, tales como la productividad o el mantenimiento de la biodiversidad, (ii) servicios de aprovisionamiento, tales como alimentos, fibras, o pescado, (iii) servicios de regulación, tales como la regulación del clima o el secuestro de carbono, y (iv) servicios culturales, como el turismo o el reconocimiento espiritual y estético.

Sistema de alerta temprana

Conjunto de capacidades necesarias para generar y difundir información de alerta oportuna y significativa para permitir que los individuos, las comunidades y las organizaciones amenazadas por un peligro puedan prepararse para actuar con prontitud y de manera adecuada y reducir así la posibilidad de daño o pérdida.

Vulnerabilidad

La vulnerabilidad abarca una variedad de conceptos incluyendo la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para hacer frente y adaptarse. Vulnerabilidad climática[4] es la medida en la que un sistema se encuentra expuesto a riesgos climáticos, su sensibilidad frente a los mismos y su capacidad de adaptación. Se define como el nivel al que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar, los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se enfrente.

4 FEMP, RECC, & MMA. (n.d.). Estrategia Local de Cambio climático. Guía práctica para la aplicación de la estrategia Local de cambio climático Los municipios frente al cambio climático.

Objeto

Esta Guía tiene como objetivo ofrecer un marco analítico para la consideración del cambio climático y su integración, óptima y efectiva, en el procedimiento de evaluación ambiental que acompaña a la aprobación de los instrumentos de planeamiento urbanístico dispuestos en la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía , y sobre la base del conocimiento científico en materia de cambio climático más reciente, generado y disponible para el territorio andaluz.

La Guía se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en la modificación de la Ley 7/2007,de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental para su adaptación a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental y 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.

Se pone especial atención al papel del planeamiento urbanístico en la adaptación al cambio climático. En lo referente a mitigación, la Guía incluye directrices para la identificación de fuentes de emisión y para la elaboración de un inventario de gases de efecto invernadero, en referencia a las medidas contempladas en los planes, de acuerdo con lo establecido por la Herramienta para la Evaluación de la Huella de Carbono de los municipios andaluces de la Junta de Andalucía, y el Sistema Andaluz de Compensación de Emisiones.

La Guía no tiene carácter normativo, y se plantea como una guía metodológica y de criterios que surge con la voluntad de ayudar a los municipios que decidan utilizarla en la aplicación a su actividad planificadora de criterios sensibles a la problemática del cambio climático.

La Guía está pensada desde el ámbito andaluz, y es en esta escala en la que plantea sus consideraciones. Aunque no es su objetivo el de aportar un diagnóstico y propuestas individualizadas por municipio, sino el de ayudar a que cada uno, en el ejercicio de sus competencias, pueda formular sus políticas en la materia atendiendo a un análisis más pormenorizado de sus condiciones de partida y su capacidad de adaptación.

A quien va dirigida

Esta Guía está especialmente dirigida a los promotores de planes urbanísticos y los órganos evaluadores de estos. En este sentido, se considerarán promotores, cualquier persona física o jurídica, pública o privada, que se proponga realizar un plan de los comprendidos en el ámbito de aplicación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, independientemente considerado por la Administración que en su momento sea la competente para su adopción o aprobación, y que al iniciar el procedimiento para la elaboración y adopción de un plan, deberá integrar los aspectos ambientales, incluyendo el cambio climático en su contenido, a través de un proceso de evaluación ambiental estratégica.

Estructura de la Guía

Bloque 1 Planteamiento: se presenta el marco normativo, el enfoque metodológico y la información disponible en material de cambio climático y adaptación en Andalucía

Bloque 2: **Proceso**: se presenta el proceso secuencial propuesto para la Evaluación Ambiental Estratégica de planes urbanísticos.

Bloque 3 Anexos y recursos

Resumen ejecutivo

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su quinto informe de evaluación (IPCC, 2014)[5], reafirma el cambio climático como una realidad contrastable que conlleva un **cambio progresivo de variables climáticas** (de los regímenes de precipitación, de las temperaturas medias…) así como una **mayor frecuencia y severidad de los eventos extremos** (inundaciones, olas de calor, tormentas…).

Concluye además que, incluso si existiera la voluntad de los poderes económicos y políticos de parar de inmediato todas las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) causantes del incremento de la temperatura global y la contaminación, **existen daños de gran magnitud** en el funcionamiento del clima que generan impactos que ya se consideran **en muchos casos irreversibles e irreparables,** como son el deshielo de los casquetes polares y la consecuente subida del nivel del mar.

La **mitigación**, entendida como la intervención humana para reducir las fuentes de emisión o mejorar los sumideros de GEI es, por tanto, **imprescindible, pero insuficiente**, y **la adaptación,** como nuestro proceso de ajuste al clima actual o esperado y a sus efectos, **se convierte en inevitable.**

La tendencia hoy es la coordinación de esfuerzos para una lucha más eficiente y la **integración de la adaptación y la mitigación** con políticas públicas más maduras como son la **planificación territorial y urbanística**, por su clara vocación de articular en cada territorio el despliegue coordinado de otras políticas sectoriales y la actuación de agentes privados (CE, 2018)[6] para avanzar hacia un **modelo territorial adaptado y resiliente**.

Con esta perspectiva, la Estrategia de Adaptación de la Unión Europea (UE, 2013)[7], reconoce a la ordenación territorial y la planificación urbanística como el marco más apropiado en el que debe inscribirse la resiliencia climática, por su clara vocación de articular en cada territorio el despliegue coordinado de otras políticas sectoriales y la actuación de agentes privados, que articulan el despliegue de políticas públicas, permiten la integración efectiva de la adaptación al cambio climático en otras políticas y viceversa, y tienen una fuerte influencia en el planeamiento urbanístico y en la limitación de la mancha urbana, siendo las áreas urbanas las que concentran los mayores impactos climáticos.

5 http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_SPM.pdf IPPC 2014 WGIIAR5-Chap8 Urban areas

6 https://ec.europa.eu/clima/consultations/evaluation-eus-strategy-adaptation-climate-change_es

7 https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what_en

La **Evaluación Ambiental Estratégica** (EAE) es el procedimiento administrativo e instrumental que acompaña a la aprobación y adopción de planes y programas, a través del cual se evalúa el cumplimento de la normativa ambiental, se analizan sus posibles efectos significativos sobre el medio ambiente y se definen medidas de corrección y mitigación. En este contexto la EAE se concibe como un mecanismo válido para garantizar el cumplimiento de la legislación ambiental y en particular de cambio climático en el planeamiento urbanístico en el marco de la Ley 7/2002,de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía (en adelante LOUA).

La consideración del cambio climático en la evaluación ambiental estratégica de los planes es una exigencia contemplada en la legislación básica estatal, en el artículo 18 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental (en adelante Ley 21/2013) y en la legislación ambiental de la Comunidad Autónoma en el artículo 38 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (en adelante Ley GICA)

Conforme al artículo 19 de 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) tienen la consideración de planes con incidencia en materia de cambio climático aquellos que se refieren a las áreas estratégicas para la adaptación al cambio climático establecidas en el artículo 11, entre los que se encuentran el urbanismo y la ordenación del territorio. En el apartado 2 se define el contenido que deben incluir los planes y que viene a desarrollar la Guía.

El marco jurídico se completa con la LOUA. De esta Ley, a la que se hace referencia en numerosas ocasiones en la Guía, interesa destacar el capítulo II del Título I, donde se regulan los instrumentos de planeamiento urbanístico y su contenido.

Debe advertirse que se encuentra en su última fase de tramitación el Anteproyecto de Ley de impulso para la sostenibilidad del territorio en Andalucía que modifica sustancialmente el sistema de instrumentos de planeamiento y el régimen jurídico de la clasificación del suelo, respecto a la vigente LOUA.

En materia de cambio climático, la normativa de referencia sería la siguiente:

- La Ley 8/2018, es una referencia clave que proporciona el listado de los impactos potenciales significativos en el territorio andaluz (Art.20) y el contenido de los planes de clima (Art.19).

- Modificación de la Ley GICA para su adaptación a la Ley 21/2013, el Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático en sus artículos 36 y 40.

- Otra normativa sectorial atendiendo a informes sectoriales preceptivos emitidos por ejemplo desde las confederaciones hidrográficas en materia de escasez de agua, gestión del recurso, y riesgos de inundaciones o los relativos a terrenos forestales, vías pecuarias y espacios naturales protegidos.

- El Plan Andaluz de Acción por el Clima si bien no constituye un documento de rango normativo, se considera una referencia para contextualizar el abordaje propuesto en la presente Guía.

Desde el punto de vista metodológico para el análisis de la vulnerabilidad y el riesgo del cambio climático la Guía sigue lo propuesto en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC sobre Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad (AR5, 2014)[8].

La Guía define una secuencia lógica para la incorporación del cambio climático en el procedimiento de EAE en tres fases, y propone el alcance que ha de tener la evaluación ambiental de acuerdo con cada instrumento de planeamiento urbanístico:

- **Etapa descriptiva**: en la que se analiza cómo puede variar el clima en el ámbito de actuación del plan y qué zonas o sectores, de aquellos en los que el planeamiento tenga previstas intervenciones, pueden verse afectados por esa variabilidad climática. Para ello se analizan tendencias históricas y escenarios de cambio climático en el horizonte temporal de la planificación para identificar las amenazas climáticas y se priorizan los impactos potenciales sobre las áreas afectadas por el plan.

- **Etapa de valoración** en la que se evalúa:
  - la vulnerabilidad y el riesgo de impacto ¿Cuál es la susceptibilidad de los sectores y las áreas de intervención del plan a los efectos del cambio climático? ¿Cuál es su capacidad de respuesta y adaptación? ¿Cuál es el riesgo de impacto?
  - la huella de carbono de las actuaciones del plan.

- **Etapa propositiva:** se definen medidas de mitigación y de adaptación, y se identifican cuáles son los mecanismos para su implementación.

Cuatro anexos acompañan a la Guía:

Anexo 1 Formulario de contenidos de la Evaluación Ambiental: lista de verificación.

Anexo 2 Pautas para la elaboración de estudios específicos de confort térmico y escorrentía superficial en ámbitos de planificación con riesgo de impacto significativo.

Anexo 3 Factores clave para el análisis de condicionantes físicos y bioclimáticos.

Anexo 4 Recursos y material de consulta en cambio climático y adaptación.

La Guía se apoya en una herramienta de soporte para la EAE en particular de los Planes Generales de Ordenación Urbana, en la que se refuerza la perspectiva de la adaptación.

8 https://www.ipcc.ch/report/ar5/index_es.shtml

BLOQUE 1
PLANTEAMIENTO

1 El papel de la ordenación del territorio y el urbanismo en la Adaptación al Cambio Climático

El impulso regional y local de políticas de adaptación efectivas es especialmente interesante por dos motivos:

En primer lugar, porque si bien el cambio climático es un fenómeno global, los impactos del mismo pueden sufrirse en un territorio mucho más reducido, ocasionando graves perjuicios sobre los ámbitos medioambiental, económico y social de los municipios, e incluyendo pérdidas humanas y afecciones a la salud, daños a viviendas e infraestructuras, perdida de negocios o disminución de la productividad laboral. La vulnerabilidad y el riesgo frente al cambio climático dependen de las características físicas, biológicas, ecológicas, económicas, sociales y culturales de cada municipio, por lo que el papel de las instituciones públicas en la identificación y valoración de los riesgos climáticos es fundamental. Además, las acciones e iniciativas de adaptación han de ser implementadas a nivel local o regional, pues los impactos y las vulnerabilidades son localmente específicos (FEMP, 2010)[9]. .

En segundo lugar, porque como consecuencia del reparto competencial existente, las regiones y los municipios cuentan con capacidades adaptativas en ámbitos especialmente relevantes, como son la ordenación del territorio, el urbanismo, la gestión de infraestructuras, la salud, los recursos naturales, etc.

El planeamiento urbanístico es determinante como marco de implementación de la adaptación. Siguiendo la lógica del planeamiento, los factores de vulnerabilidad están en relación con las decisiones que se adopten respecto a la estrategia y al modelo de ocupación del territorio.

Figura 1 Consideración del cambio climático en el planeamiento urbanístico.

9 La vulnerabilidad al Cambio Climático a Escala Local FEMP .2010. Capítulo IV 1.2. La adaptación frente al CC como un proceso local

Dada la constatación científica y el reconocimiento en la comunidad internacional de la inevitabilidad de los efectos del cambio climático, en los últimos años se está produciendo un impulso importante a las políticas de adaptación, y en la cada vez mayor concienciación y participación que tienen los municipios en otras iniciativas internacionales como, por ejemplo, el Global Covenant of Mayors for Climate & Energy[10] con el objetivo, entre otros, de prepararse para los impactos del cambio climático.

El término **adaptación** hace referencia al conjunto de acciones conscientes y planificadas, de carácter proactivo y anticipatorio, basadas en evidencias científico-técnicas y en un proceso de decisión política deliberado y consensuado, desarrolladas con el objeto de hacer frente a las repercusiones del cambio climático, que incluyen todas las medidas destinadas a minimizar los impactos y explotar las oportunidades de este fenómeno.

Mediante estas iniciativas, se busca un compromiso de las administraciones locales para contribuir al objetivo general de la estrategia de adaptación de la Unión Europea y a crear una Europa más resiliente al cambio climático.

Identificar las sinergias y co- beneficios entre la mitigación y la adaptación es crucial teniendo en cuenta, además, que las interacciones ocurren dentro y entre los territorios.

Figura 2 Relaciones entre las políticas de mitigación y adaptación Fuente: Adaptado de IPCC Joint Report WGII y WGIII Expert meeting on the integration of Adaptation, Mitigation and Sustainable Development into the 4th IPCC Assessment Report.

10 http://www.globalcovenantofmayors.org/

2 Marco Normativo y estratégico

En este contexto la EAE se concibe como un mecanismo válido para garantizar el cumplimiento de la legislación ambiental y en particular de cambio climático en el planeamiento urbanístico en el marco de la LOUA. En material del cambio climático, la normativa de referencia sería:

- Ley 8/2018, es una referencia clave que proporciona el listado de los impactos potenciales significativos en el territorio andaluz en su artículo 20 y el contenido de los planes de clima en su artículo 19.

- Modificación de la Ley GICA para su adaptación a la Ley 21/2013, el Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático en sus artículos 36 y 40.

- Otra normativa sectorial atendiendo a informes sectoriales preceptivos emitidos por ejemplo desde las confederaciones hidrográficas en materia de escasez de agua/ gestión del recurso, y riesgos de inundaciones o relativos a terrenos forestales, vías pecuarias y espacios naturales protegidos.

- Borrador del Nuevo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030[11] en consulta pública.

- Primer borrador de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética [12] y especialmente interesante el TÍTULO V de Medidas de adaptación a los efectos del cambio climático y la Disposición final séptima (Modificación del texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, aprobado por el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre.)

El Plan Andaluz de Acción por el Clima. Si bien no constituye un documento de rango normativo, se considera una referencia para contextualizar el abordaje propuesto en la presente Guía.

11 https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx

12 https://www.miteco.gob.es/es/prensa/proyectodeleydecambioclimaticoytransicionenergetica_tcm30-509256.pdf

2.1 Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía

En el artículo 7 de la LOUA se contemplan los instrumentos de planeamiento urbano y otros de ordenación urbanística de aplicación en el territorio andaluz (). Conforme al artículo 19.2 de la LOUA los instrumentos de planeamiento deben incluir *cualesquiera otros documentos que vengan expresamente exigidos por la legislación sectorial aplicable, justificando el cumplimiento de ésta*.

Figura 3 Instrumentos de planeamiento urbano de acuerdo con la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.

2.2 Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental

La Ley 21/2013 establece que los planes, los programas y los proyectos incluidos en el ámbito de aplicación de esta ley deberán someterse a una evaluación ambiental antes de su adopción, aprobación, autorización. El objetivo es garantizar la máxima protección ambiental, simplificar y agilizar los procedimientos administrativos y dar una mayor seguridad jurídica.

Esta ley introduce como elemento novedoso la **obligación de tener en consideración el cambio climático, para lo cual deberán utilizarse las informaciones y las técnicas que estén disponibles en cada momento.** La obligación de la consideración del cambio climático en la EAE supone sin duda un paso definitivo hacía la integración del cambio climático en las políticas y acciones sectoriales de ámbito nacional.

Establece como informes **determinantes** para el planeamiento los informes que se recogen en la declaración ambiental estratégica de un instrumento de planeamiento. El órgano de la administración al que corresponde la aprobación del plan "está determinado por las condiciones que al respecto incluya la declaración ambiental estratégica, pudiéndose apartarse motivadamente solo en el ámbito d sus competencias y planteando la correspondiente discrepancia ante el Consejo de Gobierno de la comunidad autónoma correspondiente, o en su caso, el que dicha comunidad haya establecido" (cfr. Preámbulo y Art. 12 de la Ley 21/2013).

2.3 Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía para su adaptación a la Ley 21/2013

La llamada Ley GICA, establece un procedimiento de evaluación que varía en función del tipo de actuación a valorar: proyectos, planes e instrumentos de planeamiento urbanístico.

La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) es un procedimiento administrativo e instrumental que acompaña a la aprobación y adopción de planes, a través del cual se evalúa el cumplimento de la normativa ambiental, se analizan sus posibles efectos significativos sobre el medio ambiente y se definen medidas de corrección y mitigación.

Se entiende la EAE como un mecanismo válido sistemático e imparcial que incorpora una visión a largo plazo y por tanto la integración del cambio climático bien sea desde

la perspectiva de la mitigación como desde la de la adaptación resulta de aplicación, como un criterio más en la toma de decisiones dentro de la planificación urbana hacia la resiliencia.

La EAE tiene por objeto la integración de los aspectos ambientales en los planes y programas recogidos en el artículo 36. Tiene carácter estratégico porque se evalúan una serie de directrices y líneas de actuación que condicionan el desarrollo futuro de proyectos. Estos proyectos futuros, si les corresponde, tendrán que ser posteriormente sometidos individualmente a evaluación de impacto ambiental o a otros procedimientos de prevención y control que establezca la normativa, para evaluar los efectos ambientales de las actuaciones concretas a un mayor nivel de detalle.

Articulo 36.1 Indica los planes y programas y sus motivaciones sometidos a evaluación estratégica ordinaria y el 36.2. indica aquellos sometidos a evaluación estratégica simplificada.

Artículo 38. Describe el procedimiento de la EAE ordinaria para la formulación de la declaración ambiental estratégica

Artículo 39. Describe el procedimiento de la EAE simplificada para la formulación del informe ambiental estratégico

Artículo 40.1 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 previstos en la sección 4.ª del título III de esta ley, con las particularidades recogidas en los apartados siguientes, derivadas de los preceptos de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.

2.4 Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.

Esta ley establece un marco normativo que permita luchar contra esta problemática de manera integrada. En este sentido, incluye de forma obligatoria la integración de los objetivos de mitigación y adaptación en las políticas sectoriales, fijando un objetivo global de reducción de los GEI que es legalmente vinculante, así como un sistema de presupuestos de carbono que acota las responsabilidades sectoriales sobre las emisiones en periodos de seis años y establece medidas adicionales para minimizar y compensar estas emisiones.

Por otra parte, establece también una serie de áreas estratégicas que considera prioritarias para la adaptación al cambio climático, tanto a escala regional como local. Las actividades de planificación sobre estas áreas estratégicas tendrán la consideración de planes con incidencia en el cambio climático. En líneas generales, estos planes deberán incluir un análisis de vulnerabilidad de su materia objeto, las acciones necesarias para reducir sus emisiones de carbono y prevenir los efectos a medio y largo plazo, la coherencia de sus contenidos con el **Plan Andaluz de Acción por el Clima y Programas**, así como los indicadores que permitan evaluar las medidas que sean adoptadas.

El Articulo 9.3 3. El Plan Andaluz de Acción por el Clima incluirá los siguientes programas, con el alcance y contenido establecidos en esta ley:

a) Programa de Mitigación de Emisiones para la Transición Energética.

b) Programa de Adaptación.

c) Programa de Comunicación y Participación.

El Título II, Capítulo III. Instrumentos de referencia para la planificación, en su artículo 17. Hace mención explícita a los Escenarios Climáticos de Andalucía.

1. La Consejería competente en materia de cambio climático elaborará y aprobará los Escenarios Climáticos de Andalucía según se determine en el Plan Andaluz de Acción por el Clima. Estos escenarios se tomarán como referencia en la planificación de la Comunidad Autónoma de Andalucía y se actualizarán según los avances científicos que se vayan produciendo.

2. Para la evaluación de los efectos del cambio climático, los Escenarios Climáticos se calcularán con los horizontes temporales que se determinen en el Plan Andaluz de Acción por el Clima.

Y en su artículo 18. hace referencia al Inventario Andaluz de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

Título III Adaptación al cambio climático Capítulo I Integración de la adaptación al cambio climático en los instrumentos de planificación.

Artículo 19. Planes con incidencia en materia de cambio climático y evaluación ambiental.

1. Las actividades de planificación autonómica y local relativas a las áreas estratégicas para la adaptación al cambio climático establecidas en el artículo 11 tendrán, a efectos de esta ley, la consideración de planes con incidencia en materia de cambio climático.

2. Los planes y programas con incidencia en materia de cambio climático y transición energética, sin perjuicio de los contenidos establecidos por la correspondiente legislación o por el acuerdo que disponga su formulación, incluirán:

a) El análisis de la **vulnerabilidad al cambio climático de la materia objeto de planificación y su ámbito territorial, desde la perspectiva ambiental, económica y social y de los impactos previsibles,** conforme a lo dispuesto en esta ley.

b) Las disposiciones necesarias para **fomentar la baja emisión de gases de efecto invernadero** y prevenir los efectos del cambio climático a medio y largo plazo.

c) La justificación de la **coherencia de sus contenidos con el Plan Andaluz de Acción por el Clima.** En el caso de que se diagnosticaran casos de incoherencia o desviación entre los instrumentos de planificación y los resultados obtenidos, se procederá a su ajuste de manera que los primeros sean coherentes con la finalidad perseguida.

d) Los **indicadores que permitan evaluar las medidas adoptadas**, teniendo en cuenta la información estadística y cartográfica generada por el Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía.

e) El análisis potencial del **impacto directo e indirecto sobre el consumo energético y los gases de efecto invernadero.**

3. Para los planes y programas con incidencia en materia de cambio climático sometidos a evaluación ambiental estratégica, la valoración del cumplimiento de las determinaciones del apartado anterior se llevará a cabo en el procedimiento de evaluación ambiental.

4. El procedimiento de valoración del cumplimiento de las determinaciones del apartado 2 para las actividades no sometidas a evaluación ambiental estratégica será objeto de desarrollo reglamentario.

Artículo 20. Impactos principales del cambio climático.

Para el análisis y evaluación de riesgos por los instrumentos de planificación autonómica y local se considerarán al menos los siguientes impactos, según el área estratégica de adaptación que se trate:

a) Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.

b) Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar.

c) Pérdida de biodiversidad y alteración del patrimonio natural o de los servicios ecosistémicos.

d) Cambios en la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales.

e) Pérdida de calidad del aire.

f) Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.

g) Incremento de la sequía.

h) Procesos de degradación de suelo, erosión y desertificación.

i) Alteración del balance sedimentario en cuencas hidrográficas y litoral.

j) Frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y frío y su incidencia en la pobreza energética.

k) Cambios en la demanda y en la oferta turística.

l) Modificación estacional de la demanda energética.

m) Modificaciones en el sistema eléctrico: generación, transporte, distribución, comercialización, adquisición y utilización de la energía eléctrica.

n) Migración poblacional debida al cambio climático. Particularmente su incidencia demográfica en el medio rural.

ñ) Incidencia en la salud humana.

o) Incremento en la frecuencia e intensidad de plagas y enfermedades en el medio natural.

p) Situación en el empleo ligado a las áreas estratégicas afectadas.

** se han marcado aquellos impactos potenciales más relevantes para el área estratégica de ordenación del territorio y urbanismo.*

2.4.1 Plan Andaluz de Acción por el Clima

Si bien no constituye un documento de rango normativo, se considera una referencia para contextualizar el abordaje propuesto en la presente Guía.

El **Plan Andaluz de Acción por el Clima** forma parte de la Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático, y supone una respuesta concreta a las principales necesidades que debe cubrir Andalucía en lo que al Cambio Climático se refiere; la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la ampliación de la capacidad de sumidero de estos gases y la adaptación a los efectos adversos derivados del cambio global.

3 Instrumentos de planeamiento urbanístico sometidos a la EAE en Andalucía

El artículo 40 de la ley GICA Modificada de acuerdo con la Ley 21/2013 hace referencia a la evaluación ambiental de los instrumentos de planeamiento urbanístico (IPU).

Art. 40.2 Ordinaria	
a) Instrumentos de Planeamiento General (IPG), así como sus revisiones totales y parciales (Ley 7/2002- Art. 7)	Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU)
	Planes de Ordenación Intermunicipal (POI)
	Planes de Sectorización (PS) en Suelo Urbanizable No Sectorizado (SUNS), Sectorizado (SUS) u Ordenado (SUO)
b) las modificaciones que afecten a la ordenación estructural de los IPG	Que requieran una evaluación en aplicación de la normativa reguladora de la Red Ecológica Europea Red Natura 2000
	Modificaciones que afecten a la ordenación estructural relativa al Suelo No Urbanizable (SNU) ya sea por alteración de su clasificación, categoría o regulación normativa
	Modificaciones que alteren el uso global de una zona o sector de acuerdo con el Art. 10,1 A d) de la Ley 7/2002, relativo a usos y edificabilidades globales para las distintas zonas del Suelo Urbano (SU) y para los sectores del Suelo Urbano No Consolidado (SUNC) y del Suelo Urbano Ordenado (SUO) y el Suelos Urbano Sectorizado (SUS), así como sus respectivos niveles de densidad[13]
c) los Planes Especiales (PE) municipales o supramunicipales que tengan por objeto alguna de las finalidades recogidas en los apartados a), e) y f) del Art. 14.1 de la Ley 7/2002, así como sus revisiones totales o parciales	a) establecer, desarrollar definir y, en su caso, ejecutar o proteger infraestructuras, SV, dotaciones o equipamientos, así como implantar aquellas otras actividades caracterizadas como Actuaciones de Interés Público en terrenos que tengan el régimen de Suelo No Urbanizable (SNU)
	e) conservar, proteger y mejorar el medio rural, en particular los espacios con agriculturas singulares y los ámbitos del Hábitat Rural Diseminado.
	f) conservar, proteger y mejorar el paisaje, así como contribuir a la conservación, protección de los espacios y bienes naturales.
d) los IPU incluidos en el apartado 3, Art.40 cuando así lo determine el Órgano Ambiental de oficio o a solicitud del órgano responsable de la tramitación administrativa del plan.	*Ver Art. 40.3*

Art. 40.3 Simplificada	
a) las modificaciones que afecten a la ordenación estructural de los IPG que no se encuentren entre los supuestos recogidos en el apartado 2b)	
b) las modificaciones que afecten a la ordenación pormenorizada de los IPG que posibiliten la implantación de actividades o instalaciones cuyos proyectos deban someterse a Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo al Anexo I de la Ley GICA	Modificaciones que afecten a la ordenación pormenorizada del IPG relativas: - al Suelo No Urbanizable (SNU) - a elementos o espacios que, aun no teniendo carácter estructural requieran especial protección por su valor natural o paisajístico - que alteren el uso en ámbitos o parcelas de Suelo Urbanizable que no lleguen a constituir una zona o sector
c) los restantes Instrumentos de Planeamiento de Desarrollo no recogidos en el apartado 2.c) así como sus revisiones, cuyo planeamiento general al que desarrollan no haya sido sometido a EAE	Planes Parciales de Ordenación (PPO)
	Planes Especiales en Suelo Urbano
Art. 40.4 exentos de EAE	
Teniendo en cuenta su objeto y alcance de acuerdo con lo establecido en la LOUA no se encuentran sometidos a EAE los siguientes IPU	a) Estudios de Detalle (ED) pues la LOUA sólo admite Estudios de Detalle (ED) si lo contempla el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)
	b) Planes Parciales (PP) y Planes Especiales (PE) en Suelo Urbano que desarrollen determinaciones de IPG que hayan sido sometidos a EAE Los Planes Especiales en Suelo No Urbanizable están ya recogidos en el Art. 40.2.c)
	c) las revisiones o modificaciones de los Instrumentos de Planeamiento de Desarrollo (IPD) recogidos en los apartados a) y b) anteriores

Art.40.8. de la Ley GICA. En todo caso, el órgano ambiental deberá pronunciarse, caso por caso, sobre la idoneidad del procedimiento ambiental solicitado por el órgano promotor, en la resolución de admisión, en el documento de alcance del Estudio Ambiental Estratégico o en el informe ambiental estratégico, según corresponda. Indicando, en la resolución de inadmisión de la solicitud correspondiente, caso de que así procediera, la no necesidad de someter el instrumento de planeamiento en cuestión a evaluación ambiental por no encontrarse en ninguno de los supuestos recogidos en el artículo 36 de esta ley.

3.1 Tramite EAE ordinaria

Según artículo 40.5. de la Ley GICA La tramitación de un instrumento de planeamiento urbanístico que requiera evaluación ambiental estratégica ordinaria, a los efectos de esta Ley y de acuerdo con el artículo 38 de la misma, y sin perjuicio de lo que corresponda en aplicación de la legislación territorial, urbanística y sectorial de aplicación, se ajustará a las siguientes actuaciones:

a) **Solicitud de inicio de la evaluación ambiental estratégica** por el órgano responsable de la tramitación administrativa del plan acompañada del borrador del plan y del documento inicial estratégico.

b) **Resolución de admisión** de la solicitud por el órgano ambiental, en el plazo de **veinte días** hábiles desde la recepción de la solicitud de inicio.

c) **Consulta, por el órgano ambiental**, a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

d) Elaboración y remisión, del órgano ambiental al órgano responsable de la tramitación administrativa del plan, del **documento de alcance del estudio ambiental estratégico (EsAE)**, junto con las contestaciones recibidas a las consultas realizadas, en el **plazo máximo de tres meses**, contados desde la recepción de la solicitud de inicio.

e) Formulación y elaboración, por el órgano responsable de la tramitación administrativa del plan, del estudio ambiental estratégico y de la versión preliminar del instrumento de planeamiento.

f) Aprobación inicial, por el órgano responsable de la tramitación administrativa del plan, del instrumento de planeamiento y del estudio ambiental estratégico.

g) Sometimiento del instrumento de planeamiento, del estudio ambiental estratégico, y de un resumen no técnico de dicho estudio, por el órgano responsable de la

tramitación administrativa del plan, al **proceso de información pública, consultas y requerimiento de informes, dictámenes u otro tipo de pronunciamientos** de los órganos y entidades administrativas gestores de intereses públicos afectados, por un plazo no inferior **al mes.**

h) **Estudio e informe**, por el órgano responsable de la tramitación administrativa del plan, de las alegaciones formuladas y de los distintos pronunciamientos recibidos.

i) **Modificación, en su caso, del estudio ambiental estratégico** y elaboración, de la propuesta final del plan o programa, por el órgano responsable de la tramitación administrativa del plan.

j) **Aprobación provisional**, por el órgano responsable de la tramitación administrativa del plan, del instrumento de planeamiento y del estudio ambiental estratégico.

k) Remisión por el órgano responsable de la tramitación administrativa del plan al órgano ambiental del expediente de evaluación ambiental estratégica completo. Dicha remisión se realizará de forma simultánea al proceso de verificación o adaptación del contenido de los informes sectoriales que tengan carácter vinculante.

l) Formulación, por el órgano ambiental, de la **declaración ambiental estratégica en el plazo de tres meses y remisión de la misma al órgano responsable de la tramitación administrativa** del plan.

ll) En su caso, **adecuación, por el órgano responsable de la tramitación** administrativa del plan, **del instrumento de planeamiento a la declaración ambiental estratégica.**

m) **En su caso, nueva información pública**, si fuese preceptiva conforme a las determinaciones de la LOUA, tras la adecuación del instrumento de planeamiento a la declaración ambiental estratégica.

En los supuestos en que se produzca una nueva información pública, el órgano responsable de la tramitación administrativa del plan remitirá nuevamente el expediente completo, junto con el análisis de las nuevas alegaciones recibidas, al órgano ambiental, para que éste dicte declaración ambiental estratégica final, complementando así la inicialmente formulada.

n) Para el caso de órgano sustantivo distinto del órgano responsable de la tramitación administrativa del plan, remisión del instrumento de planeamiento y del estudio ambiental estratégico, así como de toda la documentación que la legislación urbanística y sectorial requiera, al órgano sustantivo para su resolución sobre la aprobación definitiva.

ñ) Resolución sobre la **aprobación definitiva** del instrumento de planeamiento y del estudio ambiental estratégico.

o) **Publicación del instrumento de planeamiento y del estudio ambiental estratégico.**

Figura 4 Trámite de la EAE de instrumentos e planeamiento urbanístico y encaje del cambio climático, de acuerdo al Art.40.5. de la Ley GICA.

3.2 Trámite EAE simplificada

Según el artículo 40.6. de la Ley GICA. La tramitación de un instrumento de planeamiento urbanístico que requiera evaluación ambiental estratégica simplificada, a los efectos de esta Ley y de acuerdo con el artículo 39 de la misma, y sin perjuicio de lo que corresponda en aplicación de la legislación territorial, urbanística y sectorial de aplicación, se ajustará a las siguientes actuaciones:

a) **Solicitud de inicio** de la evaluación ambiental estratégica por el órgano responsable de la tramitación administrativa del plan acompañada del borrador del plan y del documento ambiental estratégico.

b) **Resolución de admisión** de la solicitud por el órgano ambiental, en el plazo de veinte días hábiles desde la recepción de la solicitud de inicio.

c) **Consulta**, por el órgano ambiental, a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

d) Formulación, por el órgano ambiental, del **informe ambiental estratégico** y remisión de la misma al órgano responsable de la tramitación administrativa del plan.

En el caso de que el informe ambiental estratégico concluyera que el instrumento de planeamiento debe someterse a evaluación ambiental estratégica ordinaria porque puede tener efectos significativos sobre el medio ambiente, el órgano ambiental elaborará el documento de alcance del estudio ambiental estratégico, teniendo en cuenta el resultado de las consultas realizadas y lo remitirá al órgano responsable de la tramitación administrativa del plan para que continúe la misma de acuerdo con el apartado anterior.

3.3 Innovación PGOU

El artículo 40.7. de la Ley GICA dice que para el caso de PGOU y sus revisiones totales, el borrador del plan que acompaña a la solicitud de inicio de la evaluación ambiental estratégica ordinaria, de acuerdo con lo establecido en el apartado 1 del artículo 38, estará integrado por el documento de Avance regulado en el artículo 29 de la LOUA, de 17 de diciembre. Para el resto de los instrumentos de planeamiento urbanístico sometidos a evaluación ambiental estratégica, el borrador del plan estará constituido por un documento que, como mínimo, definirá:

- el ámbito de actuación;
- las principales afecciones territoriales, ambientales y sectoriales;
- el objeto del instrumento de planeamiento, su descripción y justificación;
- la alternativa de ordenación, los criterios de selección y las propuestas generales de la ordenación elegida.

4 Contenido del Estudio Ambiental Estratégico

Al amparo de la Ley GICA modificada y la Ley 21/2013 existe ya una obligación de incorporar las consideraciones de cambio climático en la EAE de planes urbanísticos.

De acuerdo con la Ley 21/2013, el Estudio Ambiental Estratégico, es el estudio elaborado por el promotor que, siendo parte integrante del plan o programa, identifica, describe y analiza los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente derivados o que puedan derivarse de la aplicación del plan o programa, así como unas alternativas razonables, técnica y ambientalmente viables, que tengan en cuenta los objetivos y el ámbito territorial de aplicación del plan o programa, con el fin de prevenir o corregir los efectos adversos sobre el medio ambiente de la aplicación del plan o programa.

El Anexo IIB de la Ley GICA describe la información que ha de contener el estudio de impacto ambiental de los instrumentos de planeamiento urbanístico (Tabla 1).

Tabla 1 Anexo IIB de la Ley 7/2007 GICA Estudio de impacto ambiental de los instrumentos de planeamiento urbanístico.

El estudio de impacto ambiental contendrá, al menos, la siguiente información:
1. Descripción de las determinaciones del planeamiento. La descripción requerida habrá de comprender:
a) Ámbito de actuación del planeamiento. b) Exposición de los objetivos del planeamiento (urbanísticos y ambientales). c) Localización sobre el territorio de los usos globales e infraestructuras. d) Descripción pormenorizada de las infraestructuras asociadas a gestión del agua, los residuos y la energía. Dotaciones de suelo. e) Descripción, en su caso, de las distintas alternativas consideradas.

2. Estudio y análisis ambiental del territorio afectado:

a) Descripción de las unidades ambientalmente homogéneas del territorio, incluyendo la consideración de sus características paisajísticas y ecológicas, los recursos naturales y el patrimonio cultural y el análisis de la capacidad de uso (aptitud y vulnerabilidad) de dichas unidades ambientales.

b) Análisis de necesidades y disponibilidad de recursos hídricos.

c) Descripción de los usos actuales del suelo.

d) Descripción de los aspectos socioeconómicos.

e) Determinación de las áreas relevantes desde el punto de vista de conservación, fragilidad, singularidad, o especial protección.

f) Identificación de afecciones a dominios públicos.

g) Normativa ambiental de aplicación en el ámbito de planeamiento.

3. Identificación y valoración de impactos:

a) Examen y valoración ambiental de las alternativas estudiadas. Justificación de la alternativa elegida.

b) Identificación y valoración de los impactos inducidos por las determinaciones de la alternativa seleccionada, prestando especial atención al patrimonio natural, áreas sensibles, calidad atmosférica, de las aguas, del suelo y de la biota, así como al consumo de recursos naturales (necesidades de agua, energía, suelo y recursos geológicos) y al modelo de movilidad/accesibilidad funcional.

c) Análisis de los riesgos ambientales derivados del planeamiento. Seguridad ambiental.

4. Establecimiento de medidas de protección y corrección ambiental del planeamiento:

a) Medidas protectoras y correctoras, relativas al planeamiento propuesto.

b) Medidas específicas relacionadas con el consumo de recursos naturales y el modelo de movilidad/accesibilidad funcional.

5. Plan de control y seguimiento del planeamiento:

a) Métodos para el control y seguimiento de las actuaciones, de las medidas protectoras y correctoras y de las condiciones propuestas.

b) Recomendaciones específicas sobre los condicionantes y singularidades a considerar en los procedimientos de prevención ambiental exigibles a las actuaciones de desarrollo del planeamiento.

6. Síntesis. Resumen fácilmente comprensible de:

a) Los contenidos del planeamiento y de la incidencia ambiental analizada.

b) El plan de control y seguimiento del desarrollo ambiental del planeamiento.

c) Contenido del informe de sostenibilidad ambiental de planes y programas.

El contenido guionizado del Estudio Ambiental Estratégico se muestra en la de acuerdo con lo establecido en los Anexo IIB y IIC de la Ley 7/2007 y el Anexo IV de la Ley 21/2013

Tabla 2 Contenido mínimo del Estudio Ambiental Estratégico de acuerdo con Anexo II C de la Ley 7/2007 y el Anexo IV de la ley 21/2013.

Anexo II C de la Ley 7/2007	Anexo IV de la Ley 21/2013
1. Un esbozo del contenido, objetivos principales del plan o programa y relaciones con otros planes y programas conexos.	1. Un esbozo del contenido, objetivos principales del plan o programa y relaciones con otros planes y programas pertinentes;
2. Los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en caso de no aplicación del plan o programa.	2. Los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en caso de no aplicación del plan o programa;
3.Las características medioambientales de las zonas que puedan verse afectadas de manera significativa y su evolución, teniendo en cuenta el cambio climático esperado en el plazo de vigencia del plan o programa.	3. Las características medioambientales de las zonas que puedan verse afectadas de manera significativa y su evolución teniendo en cuenta el cambio climático esperado en el plazo de vigencia del plan o programa;
4. Cualquier problema medioambiental existente que sea importante para el plan o programa, incluyendo en particular los problemas relacionados con cualquier zona de especial importancia medioambiental, como las zonas designadas de conformidad con la legislación aplicable sobre espacios naturales y especies protegidas y los espacios protegidos de la Red Natura 2000.	4. Cualquier problema medioambiental existente que sea relevante para el plan o programa, incluyendo en particular los problemas relacionados con cualquier zona de especial importancia medioambiental, como las zonas designadas de conformidad con la legislación aplicable sobre espacios naturales y especies protegidas y los espacios protegidos de la Red Natura 2000;
5. Los objetivos de protección medioambiental fijados en los ámbitos internacional, comunitario, Estatal y de la Comunidad Autónoma de Andalucía, que guarden relación con el plan o programa y la manera en que tales objetivos y cualquier aspecto medioambiental se han tenido en cuenta durante su elaboración.	5. Los objetivos de protección medioambiental fijados en los ámbitos internacional, comunitario o nacional que guarden relación con el plan o programa y la manera en que tales objetivos y cualquier aspecto medioambiental se han tenido en cuenta durante su elaboración;
6. Los probables efectos significativos en el medio ambiente, considerando aspectos como la biodiversidad, la población, la salud humana, la fauna, la flora, la tierra, el agua, el aire, los factores climáticos, su incidencia en el cambio climático, los bienes materiales, el patrimonio cultural, incluyendo el patrimonio arquitectónico y arqueológico, el paisaje y la interrelación entre estos factores. Se deberán analizar de forma específica los efectos secundarios, acumulativos, sinérgicos, a corto, medio y largo plazo, permanentes y temporales, positivos y negativos.	6. Los probables efectos significativos en el medio ambiente, incluidos aspectos como la biodiversidad, la población, la salud humana, la fauna, la flora, la tierra, el agua, el aire, los factores climáticos, su incidencia en el cambio climático, en particular una evaluación adecuada de la huella de carbono asociada al plan o programa, los bienes materiales, el patrimonio cultural, el paisaje y la interrelación entre estos factores. Estos efectos deben comprender los efectos secundarios, acumulativos, sinérgicos, a corto, medio y largo plazo, permanentes y temporales, positivos y negativos;
7. Las medidas previstas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, compensar cualquier efecto negativo importante en el medio ambiente de la aplicación del plan o programa, incluyendo aquellas para mitigar su incidencia sobre el cambio climático y permitir su adaptación al mismo.	7. Las medidas previstas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, compensar cualquier efecto negativo importante en el medio ambiente de la aplicación del plan o programa, incluyendo aquellas para mitigar su incidencia sobre el cambio climático y permitir su adaptación al mismo;
8. Un resumen de los motivos de la selección de las alternativas contempladas y una descripción de la manera en que se realizó la evaluación, incluidas las dificultades (como deficiencias técnicas o falta de conocimientos y experiencia) que pudieran haberse encontrado a la hora de recabar la información requerida.	8. Un resumen de los motivos de la selección de las alternativas contempladas y una descripción de la manera en que se realizó la evaluación, incluidas las dificultades, como deficiencias técnicas o falta de conocimientos y experiencia que pudieran haberse encontrado a la hora de recabar la información requerida;
9. Una descripción de las medidas previstas para el seguimiento y control de los efectos significativos de la aplicación de los planes y programas.	9. Un programa de vigilancia ambiental en el que se describan las medidas previstas para el seguimiento;
10. Un resumen de carácter no técnico de la información facilitada en virtud de los párrafos precedentes.	10. Un resumen de carácter no técnico de la información facilitada en virtud de los epígrafes precedentes.
11. Un informe sobre la viabilidad económica de las alternativas y de las medidas dirigidas a prevenir, reducir o paliar los efectos negativos del plan o programa.	

De esta forma, la EAE constituye un potente instrumento de ayuda a la toma de decisiones en materia de cambio climático pues

- Permite analizar **cómo afecta el cambio climático a las áreas en las que incide el plan** (puntos 3 y 4)
- Permite evaluar y anticiparse a los efectos adversos acumulativos del plan o programa y reducir así su contribución al cambio climático. **¿Cuál es la huella de carbono del plan y sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero GEI?** – (punto 6)
- Contribuye al **diseño de planes y programas más resistentes a los efectos del cambio climático, mejor adaptados y por tanto permiten inversiones más eficientes** (puntos 7 y 9).
  La adaptación se entiende en este contexto como:
  - La respuesta y definición de medidas de adaptación apropiadas frente a los impactos esperados del cambio climático sobre el proyecto o las acciones contempladas en un plan. **¿Qué efecto tendrá el cambio climático sobre la sostenibilidad a largo plazo del plan o programa?**
  - La contribución de las actuaciones del plan o programa sobre la adaptación **¿Cómo contribuye el plan a la adaptación frente a los efectos del cambio climático?**

Figura 5 Análisis de los contenidos mínimos del Estudio Ambiental Estratégico con relación al cambio climático.

5 Aproximación metodológica y conceptos clave: *Del análisis de vulnerabilidad y riesgos a las propuestas de adaptación*

El marco analítico propuesto en esta Guía para la consideración de la adaptación al cambio climático en la escala local, es el expuesto en la **"Guía para la elaboración de planes locales de adaptación al cambio climático"** (OECC, 2015)"[14]- Ésta a su vez se basa en el enfoque propuesto en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC sobre Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad (AR5, 2014)[15] como muestra la Figura 6.

14 https://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia_local_para_adaptacion_cambio_climatico_en_municipios_espanoles_tcm30-178446.pdf

15 https://www.ipcc.ch/report/ar5/index_es.shtml

Hay una serie de aspectos que han de evaluarse cualquiera que sea la aproximación metodológica por la que hayamos optado. Estos podrían clasificarse en:

- Factores externos: variabilidad climática y eventos climáticos extremos.

- Factores internos: sensibilidad y capacidad de adaptación de aquello que está expuesto a una determinada amenaza, evento o impacto.

Y combinando estos factores analizamos el riesgo como función de la probabilidad de ocurrencia de un evento y su impacto, de acuerdo con la vulnerabilidad del sistema afectado.

Figura 6 Marco conceptual de la evaluación del riesgo del Cambio Climático de acuerdo con el Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, 2014

El **riesgo de los impactos** asociados al fenómeno del cambio climático se deriva de la interacción de amenazas climáticas (variabilidad del clima incluidos episodios extremos) con la vulnerabilidad y la exposición de los sistemas humanos y naturales. Los cambios en el sistema climático (izquierda) y los procesos socioeconómicos, incluidas la adaptación y mitigación (derecha), son impulsores de las amenazas, exposición y vulnerabilidad.

Las **amenazas** se entienden como los cambios en los patrones de eventos extremos y condiciones climáticas adversas. El análisis de tendencias históricas y escenarios de cambio climático proporcionan información sobre las amenazas.

La **exposición** es entendida como las personas, bienes y servicios que pueden ser potencialmente afectados por una determinada amenaza

La **vulnerabilidad** hace referencia a la caracterización y valoración del territorio, sus sistemas o sectores, infraestructuras, y a la población y especies que lo habitan, en función de su propensión o predisposición a verse afectado por una amenaza climática. Se explica a través de dos componentes: la **sensibilidad** o susceptibilidad al daño y la capacidad para hacerle frente y superar los efectos o **capacidad adaptativa.**

*Por último, la **evaluación del riesgo** es el proceso mediante el cual se sistematiza la información relativa a las amenazas, exposición y vulnerabilidad de los receptores. En línea con el quinto informe de evaluación del IPCC: el riesgo es entendido como una combinación de la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad. Y suele expresarse como una función de la probabilidad de ocurrencia de un determinado evento (o secuencia de eventos), multiplicado por sus consecuencias adversas. Dos de los tres elementos del riesgo —la exposición y la vulnerabilidad— contribuyen a generar las consecuencias, mientras que la probabilidad viene determinada por la amenaza. Ver Figura 7*

Figura 7 Componentes de la evaluación del riesgo de acuerdo al quinto informe de evaluación IPCC, 2014.

Riesgo = *f* (probabilidad amenaza, exposición, vulnerabilidad)

donde **Vulnerabilidad** = *f* (sensibilidad, capacidad adaptativa)

El riesgo se evalúa:

- **de manera cuantitativa**, cuando se dispone de información suficiente para caracterizar la amenaza, inventariar los elementos expuestos y caracterizar su vulnerabilidad, o

- **de manera cualitativa**, a partir del conocimiento experto. Para reducir la incertidumbre sobre la evaluación cualitativa es conveniente contar con el mayor número de expertos y de perfiles distintos, así como la aplicación de técnicas de análisis participativas.

De la evaluación del riesgo se deriva la valoración de distintas **alternativas de actuación** en virtud de su capacidad para reducir el riesgo global. Se llega así, hasta la **definición de medidas de adaptación** que permitan reducir el riesgo, bien reduciendo la exposición o la vulnerabilidad.

Las **propuestas de adaptación al cambio climático se incorporarían** a través de la ordenación estructurante y pormenorizada **mediante determinaciones** (vinculantes) o directrices y criterios orientativos, que sean específicamente relacionadas con la reducción de riesgos climáticos o favorables a la adaptación, aunque se estén planteando desde otras perspectivas relativas a la sostenibilidad ambiental, social y económica. En este sentido es habitual encontrar **sinergias entre medidas adaptación y de mitigación del cambio climático**. Un ejemplo claro es la **regeneración urbana** que favorece la reducción de emisiones de GEI, incrementa el confort térmico de los habitantes de las viviendas y su bienestar en episodios de olas de calor, tratándose además de una medida de sostenibilidad social y económica al reducirse la factura energética y mejorar la calidad de las viviendas.

Figura 8 Proceso de adaptación al cambio climático a escala local. Guía para la elaboración de planes locales de adaptación al cambio climático. OECC, 2015. Tecnalia.

La propuesta metodológica de **esta Guía para la consideración del cambio climático en la EAE del planeamiento urbanístico** es que la vulnerabilidad y la evaluación del riesgo se desarrollen en relación con el desarrollo del planeamiento urbanístico, valorando distintos indicadores de índole socioeconómica, espacial y física y su proyección hacia el futuro dependiendo de la ordenación estructural y pormenorizada que se vaya estableciendo.

Es sumamente importante contar con acceso y capacidad de uso y aplicación de información relevante y existente en la Junta de Andalucía en relación con datos climáticos, proyecciones, estudios de amenazas, vulnerabilidad y riesgos asociados al Cambio Climático y otros riesgos naturales (p.e. gestión de inundaciones).

Han de tenerse en cuenta los informes sectoriales preceptivos que emitan las confederaciones hidrográficas en relación a la gestión del recurso agua/ escasez y a riesgos de inundación, asi como los relativos a terrenos forestales, vías pecuarias y espacios naturales protegidos, requeridos en su normativa sectorial.

6 Información de Cambio Climático en Andalucía

6.1 Escenarios regionalizados de Andalucía

Hoy en día, la Junta de Andalucía cuenta con una base de conocimiento sobre cambio climático que ha de permitir una toma de decisiones informada.

La Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) ha producido una serie de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía a partir del último informe (AR5) del IPCC. Se han generado simulaciones futuras en tres periodos, para 9 Modelos de Circulación General (MCGs), en 4 escenarios de emisiones (RCP26, RCP45, RCP60 y RCP85) y el escenario de referencia con el clima representativo del período 1961-2000.

El proyecto denominado ""**Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía actualizados al 5º Informe del IPCC" (ELCCA5)** sobre la evolución actual y previsible del clima de Andalucía, es un proyecto de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) que ha permitido conocer a escala andaluza, los cambios esperados en el clima durante las próximas décadas, según los estudios realizados a escala planetaria mediante los Modelos de Circulación General (MCGs), en el marco científico definido por el IPCC en su Quinto Informe de Evaluación, emitido en 2014.

En este quinto informe, se han definido 4 nuevos escenarios de emisión, las denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se caracterizan por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100 en relación con el año 1750. El forzamiento radiativo (FR) es una medida de cómo se ve influenciado el balance energético del sistema Tierra-Atmósfera cuando se alteran los factores que afectan el clima. El forzamiento radiativo es el cambio en el flujo radiativo expresado en W/m2 causado por un agente o causante y se calcula en la tropopausa.

Las Trayectorias de Concentración Representativas del IPCC puede ser de 2.6 W m–2,4.5 W m–2, 6.0 W m–2 ó 8.5 W m–2 que se corresponden a los escenarios RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5, respectivamente[16] .

Las cuatro trayectorias RCP comprenden un escenario en el que los esfuerzos en mitigación conducen a un nivel de forzamiento muy bajo (RCP2.6), 2 escenarios de estabilización (RCP4.5 y RCP6.0) y un escenario con un nivel muy alto de emisiones de GEI (RCP8.5).

16 (concentraciones de CO2 equivalente –incluidos CH4 y N2O-de 475, 630, 800 y 1313 ppm, aproximadamente).

Tabla 3 Escenarios RCP. Fuente: Adaptado de la guía resumida del Quinto Informe de evaluación del IPCC. WGI. "Cambio Climático: Bases Físicas", 2013.

RCP	Forzamiento radiativo (W/m^2)	Tendencia del forzamiento radiativo	Concentración de CO^2 en 2100 (ppm)
RCP2.6	*2,6*	*Decreciente en 2100*	*421*
RCP4.5	*4,5*	*Estable en 2100*	*538*
RCP6.0	*6,0*	*Creciente*	*670*
RCP8.5	*8,5*	*Creciente*	*936*

La generación de escenarios climáticos con una resolución espacial regional (RCM Regional Climate Models) supone el paso inicial obligado para mejorar el conocimiento sobre el cambio climático y avanzar en la identificación y evaluación de impactos, debilidades y posibles vías de adaptación.

Para predecir el clima del siglo XXI en el proyecto **ELCCA5**, se han generado simulaciones futuras para 9 Modelos Climáticos Globales (MCG), en 4 escenarios de emisiones (RCP26, RCP45, RCP60 y RCP85) y el escenario de referencia único de partida, o clima del pasado (1961-2000).

El proyecto ELCCA está basado en la técnica denominada "downscaling estadístico", que permite transformar la información proporcionada por los MCGs, que trabajan a escala planetaria con muy baja resolución, a una escala local con una resolución espacial de hasta 200 metros, todo ello gracias a la información histórica suministrada por la red de observatorios del Subsistema de Información CLIMA de la REDIAM.

Se han seleccionado 14 variables climáticas (Temperatura media; Temperatura máxima; Temperatura mínima; Número de días al año con temperatura superior a 40ºC; Número de noches al año con temperatura superior a 22ºC; Número de días con heladas; Precipitaciones anuales; Precipitación de primavera; Precipitación de verano; Precipitación de otoño; Precipitación de invierno; Precipitación en forma de nieve; Evapotranspiración de referencia; Número de meses con balance hídrico positivo), cuatro MCGs – CGCM3[17], ESM1[18], GFDL[19], MIROC[20], 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 son en los siguientes periodos: 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2099.

- Escenario de emisiones de GEI RCP4.5 es la Senda Representativa de Concentración donde los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero considerados en el AR5, corresponden a un forzamiento radiativo total para el año 2.100 estimado en 4.5 W/m^2.

- Escenario de emisiones de GEI RCP8.5 Sendas Representativas de Concentración donde los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero considerados en el AR5, corresponden a un forzamiento radiativo total para el año 2100 estimado en 8.5 W/m^2.

El objetivo de los ELCCA no solo ha sido pronosticar los cambios esperados en variables climáticas, sino adelantar las consecuencias que dichos cambios han de causar sobre aspectos y procesos críticos tales como la producción primaria, los hábitats, el régimen hídrico, el confort climático, etc., constituyendo un instrumento básico para la realización de estudios prospectivos sobre del Cambio Climático.

Esta simulación ha dado lugar a multitud de estudios territoriales que permiten conocer los impactos del cambio climático en sectores como el medio ambiente, agricultura, salud, industria, turismo, etc.

17 El MCG MRI-CGCM3, por sus siglas en inglés Meteorological Research Institute (MRI) – Coupled General Circulation Model, versión 3, es un modelo acoplado atmósfera-océano, mediante el intercambio de energía entre ambos. Ha sido desarrollado por el Instituto de Investigación Meteorológica de Japón.

18 El MCG BCC-ESM1 es la primera versión de un Modelo de Sistema Terrestre totalmente acoplado con química atmosférica interactiva y aerosoles desarrollado por el Centro Climático de Beijing (Pekín), Administración Meteorológica de China.

19 El MCG GFDL se centra en la investigación integral a largo plazo en los procesos físicos, dinámicos, químicos y biogeoquímicos que rigen el comportamiento de los componentes de la atmósfera, los océanos, la tierra y el hielo y sus interacciones con el ecosistema. La investigación en GFDL es facilitada por el Programa de Ciencias Atmosféricas y Oceánicas, que es un programa colaborativo con la Universidad de Princeton.

20 El MCG MIROC.ESM, por sus siglas en inglés Model for Interdisciplinary Research on Climate Institute – Earth System Model, es un modelo que acopla la atmósfera, el océano y la superficie terrestre, mediante el intercambio de energía, momento, agua y el CO2. Ha sido desarrollado por la Universidad de Tokio, en el Instituto Nacional de Estudios Medioambientales de Japón y la Agencia de Ciencia Marina y Terrestre y de Tecnología de Japón.

La simulación analiza tanto la evolución de los **6 grupos climáticos** de Andalucía como de las principales **variables climáticas**. De momento, se dispone de la proyección para la temperatura.

Descripción y proyecciones de cambio climático en los grandes climas de Andalucía

Los grupos climáticos más importantes de Andalucía se generan a partir de la agrupación de 16 clases bioclimáticas correspondientes al periodo de referencia climático 1961-2000.

Figura 9 Clasificación bioclimática de Andalucía. Fuente. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020.

A continuación, se realiza una descripción de las 6 zonas bioclimáticas presentes en Andalucía:

- **Mediterráneo subdesértico**: Ocupa la zona con influencia costera del este de Andalucía. Se caracteriza por sus temperaturas suaves, ausencia de heladas y muy bajas precipitaciones.

- **Mediterráneo subtropical**: Zona que se caracteriza por las temperaturas suaves y ausencia de heladas. Las precipitaciones son variables, aumentando según se avanza hacia el oeste, o en altitud. Es muy semejante a la zona del mediterráneo oceánico, distinguiéndose por su casi nulo número de días de frio, y bajo número de días de calor.

- **Mediterráneo sub-continental de veranos cálidos**: Se extiende por el Valle Medio del Guadalquivir. A modo de corona, se transforma en la zona del mediterráneo sub-continental de inviernos fríos cuando el carácter continental se hace más severo. Se caracteriza por presentar temperaturas medias anuales elevadas y por tener veranos muy cálidos. Los inviernos son frescos y con heladas ocasionales. Las precipitaciones presentan sus máximos en primavera y otoño.

- **Mediterráneo sub-continental de inviernos fríos**: Ocupa casi toda la zona interior y elevada que rodea al Valle del Guadalquivir, penetrando hacia Andalucía Oriental hasta la misma base de las cadenas montañosas donde deriva a la zona del mediterráneo continental. Sus veranos son cálidos, aunque no tanto como en la zona del mediterráneo sub-continental de veranos cálidos, y los inviernos muy fríos, con un alto número de heladas.

- **Mediterráneo continental**: Se caracteriza por presentar inviernos muy fríos y largos, y veranos muy cortos y poco calurosos. Buena parte de sus precipitaciones lo hace en forma de nieve.

- **Mediterráneo oceánico**: Esta zona ocupa toda la región influenciada por la costa Atlántica Andaluza, que suaviza las temperaturas y aporta una humedad notable a la región. Asciende por el Valle Bajo del Guadalquivir hasta transformarse en la zona del mediterráneo sub-continental de veranos cálidos.

La Figura 10 muestra la evolución de la clasificación bioclimática de Andalucía de acuerdo con el escenario RC`P 8.5 para finales del siglo XXI.

Figura 10 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. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020.

Resultados esperados a finales del s. XX1

Para cada una de las variables climáticas analizadas por escenario (RCP4.5 y RCP8.5), periodo (1961-2000, 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2099) y modelo (CGCM3, ESM1, GFDL y MIROC) se presentan los resultados más destacables a nivel regional y para los diferentes análisis territoriales realizados.

Se predice un aumento generalizado de las temperaturas en Andalucía incluso para el escenario más moderado (RCP4.5). Los valores máximos de incremento de la temperatura media anual, se obtienen para el escenario 8.5, periodo 2071-2099 y modelo MIROC, con un valor de 6,5º C. En cuanto a la afección territorial, se ha observado que las zonas más perjudicadas serán las comarcas continentales, así como las de alta y media montaña como Sierra Nevada, Castril, Huetor, Baza, Mágina, Cazorla, o Norte de Sierra Morena (Despeñaperros, Andujar o Cardeña-Montoro), superando en todos los casos los 7º C. Resalta igualmente el hecho de que en el mes de julio los incrementos son mayores de los 10 ºC en muchos de estos Espacios Naturales. La zona con influencia costera del oeste de Andalucía, junto con algunos puntos del litoral mediterráneo y del Levante almeriense, es la que presenta menores incrementos de temperatura. A nivel provincial, Jaén, Córdoba y Granada serán las provincias que experimentarán un mayor incremento de la temperatura media anual en los tres periodos estudiados. Teniendo en cuenta que para el periodo de referencia (1961-2000) es la provincia de Sevilla la que presenta un valor más elevado de Tª máxima anual (24ºC), las proyecciones señalan que para el modelo más desfavorable, durante el periodo 2011-2040 las provincias de Córdoba, Huelva y Sevilla sobrepasarían los 25ºC de temperatura media de las máximas, durante el periodo 2041-2070 esas tres provincias sobrepasarían los 27,5ºC y durante el periodo 2071- 2099 serían las provincias de Córdoba, Huelva, Jaén y Sevilla las que sobrepasarían los 30ºC. En cuanto a las temperaturas máximas provinciales los mayores incrementos de la media anual se obtienen para el escenario 8.5, periodo 2071-2099 y modelo MIROC, oscilando entre 6,4 y 8,4 º C ºC. El periodo con temperaturas superiores a 25ºC se extiende, por lo que el periodo estival puede considerarse desde mayo hasta octubre, para todos los periodos. En los meses de julio y agosto se alcanzan medias de las máximas mensuales por encima de 42 grados, para el modelo MIROC, periodo 2071-2099 y escenario 8.5. En el escenario 4.5 los incrementos oscilan entre 1ºC y por encima de 5ºC y en el escenario 8.5 entre 1 y por encima de 9ºC. Jaén será la provincia que sufrirá un mayor incremento en las temperaturas máximas mensuales durante el verano, con un aumento de 10,9ºC en el mes de julio y 10,7ºC en los meses de junio y septiembre (predicciones realizadas por el modelo MIROC para el escenario RCP8.5).

Durante el periodo de referencia (1961-2000), solamente las capitales de Córdoba y Sevilla superan los 24ºC de temperatura máxima anual (media de las máximas mensuales), mientras que, durante el periodo 2011-2040, además de Córdoba y Sevilla serían Almería, Huelva y Jaén las que lo superarían. Durante el periodo 2041-2070 Córdoba, Jaén y Sevilla superarían el límite de los 27ºC, mientras que durante el periodo 2071-2099 Huelva sería la única capital de provincia que no lo superaría. Los incrementos anuales oscilan entren los 0,4 y 2,2ºC para el periodo 2011-2040 y entre los 1,6 y 4,6ºC en el periodo 2071-2099.

En cuanto al número de días al año con temperaturas superiores a 40ºC predichos 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 experimentarán un mayor aumento del número de días al año con temperaturas superiores a 40ºC, mientras que capitales como Cádiz y Almería serán las que experimentarán un menor aumento con respecto al periodo de referencia (1961-2000).

Se espera que el efecto de la costa no sea demasiado positivo en cuanto a suavizar las temperaturas máximas y sea negativo en cuanto a suavizar las temperaturas mínimas. Es por ello que el número de noches tropicales (con temperaturas superiores a 22ºC) aumentará especialmente en las zonas de costa, y más aún en las de influencia Mediterránea. Para finales de siglo, los modelos predicen un aumento 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. Concretamente en el caso de Almería se espera que durante el periodo 2071-2099 se produzcan un mínimo de 85 noches tropicales y un máximo de más de 130, para el escenario RCP8,5.

Figura 11 Distribución de la temperatura media anual para el periodo de referencia 1961-2000. Fuente. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020.

Figura 12 Temperatura máxima anual (media de las temperaturas máximas mensuales) observada en Andalucía durante el periodo 1961-2000. Fuente. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020.

Figura 13 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. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020.

Figura 14. Variación respecto al periodo de referencia, de la temperatura máxima anual (media de las temperaturas máximas mensuales) 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. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020.

En cuanto a las precipitaciones anuales destaca la variabilidad en las predicciones de los modelos. Para el escenario RCP4.5, la previsión más optimista es la realizada por el modelo CGCM3 para el periodo 2011-2040, en la que la precipitación anual aumentaría en toda Andalucía una media del 15%, aunque los menores incrementos de la precipitación se producirían en la zona sureste. Por otra parte, los modelos GFDL y MIROC predicen una disminución de las precipitaciones anuales, especialmente durante el periodo 2041-2070, en el que en algunas zonas se podrían producir disminuciones de entre el 20 y el 30 %. En el caso concreto de las precipitaciones de verano también existe una gran variabilidad en las predicciones de los modelos. Para el escenario RCP4.5, como predicción más optimista, el modelo GFDL predice que la

precipitación de verano aumentaría prácticamente en toda Andalucía durante el periodo 2071-2099, hasta en un 40-50 % en algunos puntos del norte de la provincia de Córdoba. Por otra parte, los modelos ESM1 y MIROC en los dos periodos analizados, y el CGCM3 durante el periodo 2041-2070 predicen una disminución generalizada de las precipitaciones de verano, que en algunos puntos llegaría a sobrepasar el 40 %. También es destacable que al disminuir los valores generales de las precipitaciones se incrementará el periodo seco, lo que aumentará el estrés hídrico, ya que las precipitaciones quedarán concentradas en periodos más cortos.

El Parque Natural de Sierra Nevada y el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas experimentarán un descenso en las precipitaciones en forma de nieve. En el caso del Parque Natural de Sierra Nevada los modelos GFDL y MIROC predicen una disminución de las precipitaciones en forma de nieve que llegarían a un 94 y 99% respectivamente durante el periodo 2071-2099 (escenario RCP8.5). En el caso del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas las previsiones más extremas conllevarían unos descensos del 96 y100% respectivamente durante los periodos 2040-2071 y 2071-2099 (escenario RCP8.5).

Figura 15 Precipitaciones anuales observadas en Andalucía durante el periodo 1961-2000. Fuente. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020.

Figura 16 Variación respecto al periodo de referencia, de la precipitación anual predicha por los modelos CGCM3, ESM1, GFDL y MIROC a lo largo de los periodos climáticos considerados para el escenario RCP4.5. La escala mide la diferencia en % entre la previsión del escenario RCP4.5 y el periodo de referencia (1961-2000). Fuente. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020.

Figura 17 Variación respecto al periodo de referencia, de la precipitación 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 % entre la previsión del escenario RCP8.5 y el periodo de referencia (1961-2000). Fuente. Informe descriptivo denominado Análisis de los Escenarios Climáticos Regionales de Andalucía (AR5) 2020.

Los valores de la evapotranspiración aumentarán con el paso del tiempo. Los mayores incrementos se producirán en Sierra Morena y los Sistemas Béticos.

Las zonas con mayor número de meses con balance hídrico positivo se centran en las regiones montañosas, mientras que en el este de la Comunidad (práctica totalidad de la provincia de Almería) estos valores decrecen hasta desaparecer. Según las predicciones de los modelos, el número de meses con balance hídrico positivo en Andalucía podría pasar de 5,8 a 4,2 meses (escenario RCP4.5) o incluso llegar a 3,5 meses (escenario RCP8.5).

En cuanto a la evolución de las zonas bioclimáticas, en el escenario 4.5, los modelos GFDL y MIROC son los que predicen un mayor aumento de la zona bioclimática subdesértica, especialmente durante los periodos 2041-2070 y 2071-2099, en los que se extiende hacia amplias zonas del valle del Guadalquivir y estaría representado en todas las provincias andaluzas. Las zonas continentales y subcontinentales de inviernos fríos quedarían reducidas en gran medida. La zona subcontinental de veranos cálidos se iría desplazando hacia el noreste. Por otro lado, los modelos CGCM3 y ESM1 predicen un aumento de la zona subcontinental de veranos cálidos, que llegaría a ser mayoritaria en la provincia de Jaén durante el periodo 2071-2099.

6.2 Aplicación de descarga y visualización de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía

La aplicación de descarga y visualización de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía representa la evolución prevista de diversas variables climáticas durante el siglo XXI.

Es una herramienta online que facilita de manera sencilla la consulta de la información proporcionada por el proyecto denominado “Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía” (ELCCA) sobre la evolución actual y previsible del clima de Andalucía.

La *aplicación* permite visualizar (con 2000 metros de resolución espacial), explorar mediante gráficos y descargar tablas (medias para diversos ámbitos espaciales) de valores históricos y proyectados al futuro de las principales variables climáticas estudiadas en los ELCCA, ordenadas en cuatro periodos climáticos: histórico de referencia 1961-2000 y futuros proyectados 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2099.

Es posible obtener esta información para un abanico representado por cuatro MCGs – CGCM3, ESM1, GFDL, MIROC, y dos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) RCP4.5 y RCP8.5.

La aplicación también permite conocer la evolución anual de la variable climática seleccionada desde 1961 a 2017, con el fin de contrastar la evolución observada y la predicha en las proyecciones futuras.

Acceso al Visor

https://kerdoc.cica.es/cc#

Manual de descarga

https://kerdoc.cica.es/cc/about/Manual_aplicacion.pdf

Figura 18 Captura acceso al visor de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía- Resultado Temperatura máxima anual MIROC RCP8.5 2011-2040.

Figura 19 Captura acceso al visor de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía- Resultado Precipitación anual MIROC RCP8.5 2011-2040.

6.3 Análisis sectorial de evaluación de impactos en Andalucía

Uno de los objetivos del Plan Andaluz de Acción por el Clima 2020 es el desarrollo de **medidas específicas de adaptación basadas en el diagnóstico y evaluación de impactos** de cada sector. El objetivo final es generar la capacidad adaptativa necesaria para **minimizar la vulnerabilidad** bruta del territorio andaluz a un nivel neto compatible con los intereses socioeconómicos y ambientales de nuestra comunidad.

La **metodología** empleada en los estudios sectoriales/temáticos de adaptación presenta las siguientes fases:

- **Caracterización del sector**. Consiste en un diagnóstico del área de estudio en relación al clima para disponer de una identificación de elementos susceptibles de generar un daño en cada sector.
- **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. El análisis incluye el cálculo de vulnerabilidad referente a eventos extremos, efectuado a través de índices específicos de interés ambiental (índices de sequía y desertificación, incendios, índices fitoclimáticos, etc.).
- **Análisis de impactos**. Permite averiguar en qué medida los cambios afectarán positiva o negativamente a los diferentes sectores socioeconómicos de Andalucía en función de su vulnerabilidad. Los impactos se zonificarán en una escala suficiente como para establecer después las medidas de adaptación, se establecerán sus causas y se determinará el efecto, diferenciando entre directo e indirecto.
- **Medidas de adaptación**. Finalmente se propone una batería de ejemplos de medidas para la adaptación al cambio climático en cada sector, lo más específicas posible para cada sector y caracterizadas por su flexibilidad.

Existen informes sectoriales que han sido redactados por las diferentes Consejerías de la Junta de Andalucía correspondientes a los sectores que se citan a continuación: Turismo, Ganadería, Recursos hídricos, Transporte, Biodiversidad, Energía, Seguros, Aumento del nivel medio del mar, Agricultura, Bosques, Incendios forestales, Salud, Inundaciones y Ordenación del Territorio y Urbanismo.

A continuación, se describe brevemente el alcance de los impactos del cambio climático del Plan Andaluz de Acción por el clima para el área estratégica de ordenación del territorio y urbanismo.

Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.

La Directiva 2007/60/CE de inundaciones define como inundación el "anegamiento temporal de terrenos que no están normalmente cubiertos por agua. Incluyendo las inundaciones ocasionadas por ríos, torrentes de montaña, corrientes de agua intermitentes del Mediterráneo y las inundaciones causadas por el mar en las zonas costeras, y puede excluir las inundaciones de las redes de alcantarillado".

Se contemplan inundaciones continentales:

- derivadas del desbordamiento de ríos y otros cauces o corrientes (inundaciones fluviales)
- debidas a episodios de lluvias intensas o al propio efecto directo de estas por dificultad de drenaje de los sistemas de evacuación (inundaciones pluviales torrenciales).

Los estudios del cambio climático en el riesgo de inundaciones señalan que, aunque los valores de precipitación media anual disminuyen claramente, aumentan los episodios de precipitación máxima diaria. A esta situación hay que sumar otros episodios que puedan derivar en cambios ambientales de las cuencas consecuencia también del efecto del cambio climático (deforestación, abandono de cultivos, incendios) que originen aumentos de los caudales y por tanto eleven el riesgo de inundación.

Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar.

Las áreas litorales andaluzas aparecen como el ámbito en el que mayores transformaciones se han producido en las últimas décadas. Se trata de una zona muy dinámica económicamente, donde se concentran algunas de las principales actividades productivas de nuestra economía como el turismo o la agricultura intensiva, junto con otras como la pesca, el comercio, los transportes o los complejos industriales básicos y de producción de energía. Como consecuencia de esta actividad, se ha generado una enorme presión demográfica, albergando a día de hoy a más del 40% del total de la población andaluza. Por otro lado, el medio litoral dispone de una importante red de ecosistemas y espacios protegidos, ocupando estos últimos un 30% del total de la longitud de la línea de costa. De todo lo anterior, puede concluirse que estos sistemas son especialmente sensibles a las alteraciones vinculadas al cambio climático, entre las que destaca el aumento del nivel del mar junto con el de la temperatura y acidez del océano.

A partir de las proyecciones climáticas del V informe del IPCC se determina que los sistemas costeros experimentarán un aumento en los impactos adversos debidos a la inundación progresiva, inundación ante eventos extremos, y erosión por aumento del nivel del mar relativo. Las playas, dunas y acantilados actualmente en erosión, seguirán erosionándose con el incremento del nivel del mar. Los impactos debidos a grandes borrascas y su marea meteorológica asociada serán peores debido al aumento del nivel del mar.

Pérdida de biodiversidad y alteración del patrimonio natural o de los servicios ecosistémicos.

la flora andaluza cuenta con aproximadamente 4.000 taxones de flora vascular amenazada, que suponen casi el 60% de la flora ibérica. de ellas, casi un 25% son endemismos ibéricos y más de un 10% son endemismos exclusivos de Andalucía.

la fauna, en Andalucía incluye a unas 40.000 especies de invertebrados (un 70% de las presentes en la península ibérica). en cuanto a los vertebrados, se cuenta con presencia de unas 400 especies de las 635 catalogadas en España. Andalucía cuenta con una importante representación de las especies peninsulares: 64% de anfibios, 30% de peces de agua dulce, 48% de reptiles, 68% de mamíferos, y 70% de aves.

el cambio climático está provocando cambios significativos en la composición, la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas, de modo que en los ecosistemas terrestres están afectando a calendarios de foliación, fructificación o caída de las hojas, en especies vegetales; y en el caso de especies animales a cambios en el calendario reproductivo, migraciones y distribución hacia latitudes más altas o mayores altitudes.

los ecosistemas marinos, sufren la acidificación de las aguas, por el aumento de la concentración de CO^2, lo cual dificulta el proceso de calcificación que llevan a cabo numerosos invertebrados.

en ecosistemas acuáticos continentales se han observado cambios en la temperatura del agua o modificaciones en la composición de las comunidades y en su productividad.

áreas como la ordenación del territorio son claves para preservar la continuidad en ecosistemas mediante correcta planificación de conectividad.

Cambios en la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales.

la ley de prevención y lucha contra los incendios forestales define el incendio forestal como aquél que afecta a superficies que tengan la consideración de montes o terrenos forestales de conformidad con la legislación forestal. estos, a día de hoy constituyen la principal amenaza para la supervivencia de los espacios naturales en Andalucía y no sólo suponen unas graves pérdidas ecológicas, sociales y económicas, sino que, además, ponen en peligro vidas humanas, causando una generalizada alarma social.

la temperatura, la humedad del aire y de los combustibles junto con la velocidad del viento son las principales variables atmosféricas que afectan directamente a la probabilidad de que, dada una fuente de ignición, se desencadene un incendio. Por tanto, éstos guardan una estrecha relación con el clima, en tanto que el origen y propagación de los mismos dependen, entre otras causas, de factores climáticos. de este modo, los incendios son un elemento de perturbación considerable de los sistemas forestales, que han ido de la mano del clima y del hombre.

las previsiones de los escenarios climáticos regionales diagnostican una situación climática adversa, caracterizada por un aumento de las temperaturas y la escasez de precipitaciones, lo que tendrá como consecuencia inmediata que el combustible vegetal se reseque más y durante más tiempo, elevando el riesgo de ignición durante una mayor temporada del año. se prevé por tanto que los incendios aumenten en virulencia, frecuencia e intensidad.

el aumento por tanto de la severidad media de la estación de incendios se espera que traiga aparejada una mayor frecuencia de situaciones extremas que redundarán en una mayor probabilidad de ocurrencia de grandes incendios, con un potencial devastador mucho mayor que los incendios ordinarios.

Pérdida de calidad del aire.

Existe un creciente reconocimiento internacional de la importancia de abordar la contaminación del aire y el clima de forma simultánea. Las emisiones a la atmósfera relacionadas con el cambio climático agravan los efectos de la contaminación del aire sobre la salud de los ciudadanos, a la vez que el impacto del cambio climático sobre estos contaminantes puede afectar también a la salud de manera indirecta. El cambio climático por tanto afectará a las concentraciones de contaminantes en la atmósfera puesto que influye en elementos que afectan a su distribución como son el viento, la temperatura, la interacción con el clima local, etc.

En Europa, los principales contaminantes atmosféricos de origen antropogénico son las partículas en suspensión tanto torácicas (PM10) como respirables (PM2,5), el dióxido de nitrógeno y el O^3.

En Andalucía, las actividades responsables de la calidad del aire urbano son, fundamentalmente, aquellas derivadas del transporte, aunque también influyen apreciablemente los establecimientos industriales de pequeño tamaño y las calefacciones. No obstante, la calidad del aire también puede verse especialmente comprometida por otros impactos relacionados con el cambio climático, como los incendios forestales o la desertización. Alrededor de 70.000 incendios forestales tienen lugar cada año en Europa y son directamente causantes de importantes emisiones de gases contaminantes. La emisión de las partículas en suspensión también podría aumentar si se incrementa la desertización por acción del cambio climático y se reduce la cubierta vegetal, aumentando la emisión y el transporte de estas partículas por la acción del viento

La OMS indica que son muchos los efectos a corto y a largo plazo que la contaminación atmosférica puede ejercer sobre la salud de las personas. En efecto, la contaminación atmosférica urbana aumenta el riesgo de padecer enfermedades respiratorias agudas, como la neumonía, y crónicas, como el cáncer del pulmón y las enfermedades cardiovasculares.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente la contaminación del aire es mayor riesgo medioambiental para la salud en Europa. Aumenta la incidencia de una amplia gama de enfermedades, principalmente respiratorias y enfermedades cardiovasculares, aunque también se han encontrado evidencias de afección a otras como el cáncer, diabetes, obesidad, inflamación sistémica, Alzheimer y demencia.

Respecto a las partículas en suspensión, se ha encontrado una relación fuerte entre la presencia de partículas de tamaño PM2,5 y PM10 y la mortalidad durante los meses más cálidos.

Las personas expuestas durante varios años a concentraciones elevadas de material particulado (MP) tienen un riesgo mayor de padecer enfermedades cardiovasculares. De hecho, según estudios, un incremento de 10 $\mu g/m^3$ en los niveles atmosféricos de PM10 se asocia, con un aumento de un 0,2 a un 1% en la mortalidad por todas las causas y un 0,5 a un 2 % en la mortalidad cardiorrespiratoria.

El planeamiento urbanístico tiene un papel decisivo a la hora de reducir la emisión de PM, así como de reducir el efecto isla de calor en las ciudades que retroalimenta el fenómeno de contaminación del aire.

Al deterioro de la calidad del aire pueden además influir, el incremento de los incendios forestales, y la desertización

Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.

Andalucía cuenta con tres demarcaciones intracomunitarias: Tinto-Odiel-Piedras, Guadalete-Barbate y Cuencas Mediterráneas Andaluzas, y con otras tres demarcaciones extracomunitarias: Guadalquivir, Guadiana y Segura, cada una de ellas con una alta sensibilidad de los recursos hídricos al cambio climático.

Los impactos son mayores en aquellas áreas geográficas de carácter árido o semiárido, abundantes en las cuencas hidrográficas más orientales de Andalucía, donde se proyectan disminuciones del recurso hídrico superiores al 30% para finales de siglo XXI.

La planificación hidrológica y el uso del agua deben adaptarse a unos recursos que serán progresivamente más escasos y cuyo ciclo anual está cambiando.

Los recursos hídricos son un factor clave el desarrollo socioeconómico de muchos sectores productivos y en territorios, y el buen estado de muchos sistemas ecológicos

En el ámbito urbano con afección a población en localizaciones vulnerables que no dispongan de sistemas de regulación y almacenaje suficiente para responder ante episodios de déficit hídrico y problemas de abastecimiento de agua en núcleos turísticos con sobreexplotación de recursos hídricos

Procesos de degradación de suelo, erosión y desertificación.

El cambio climático, en regiones como la mediterránea, provoca una creciente aridez y un aumento de las temperaturas, que favorecen procesos de desertificación. Andalucía presenta territorio ocupado por zonas áridas y semiáridas, principalmente en las latitudes orientales, siendo frecuentes los procesos de degradación de la tierra por fenómenos como la erosión del suelo, el deterioro de sus propiedades físicas, químicas y biológicas y la pérdida duradera de vegetación natural.

Una de las consecuencias directas es la pérdida de fertilidad natural de los suelos, relacionada con el contenido en carbono orgánico, que disminuye al aumentar la temperatura, lo cual se traduce además en incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero.

El rol del planeamiento urbanístico es clave a la hora de proteger el valor de los suelos y evitar la artificialización. Con relación a los impactos es relevante considerar los daños a residencias, infraestructuras e interrupciones de abastecimiento de agua y electricidad, asociados a los deslizamientos y movimientos de tierra.

Frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y frío y su incidencia en la pobreza energética.

Las olas de calor son episodios de temperaturas anormalmente altas que se mantienen durante varios días y afectan a una zona geográfica concreta. es establecimiento de umbrales para considerar estos episodios difiere de la localización puesto que cada uno cuenta con unas temperaturas “normales” diferentes. por consenso, se define ola de calor como un episodio de al menos tres días consecutivos en que, como mínimo, el 10% de las estaciones consideras registran máximas por encima del percentil del 95% de su serie de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del periodo 1971-2000.

El verano de 2015 registro la ola de calor más larga en España desde el año 1975, con 26 días de duración en el mes de julio, afectando a 30 provincias (alcanzando 45,2ºc en Córdoba y Montoro o 43,1ªc en granada). la segunda más importarte fue el año 2003, con 16 días de duración ya afección a 38 provincias durante el principio de agosto. el año 2012 registró la tercera ola de calor en importancia con afección a 40 provincias. le siguen las de los años 2017 y 1987

Las proyecciones de los escenarios de cambio climático sitúan a la ola de calor como un impacto con alta importancia en Andalucía.

Por el contrario, las olas de frío se refieren a un episodio de al menos tres días consecutivos, en que como mínimo el 10% de las estaciones consideradas registran mínimas por debajo del percentil del 5% de su serie de temperaturas mínimas diarias de los meses de enero y febrero del periodo 1971-2000. destacan las del año 1983, de 11 días en febrero con anomalía de -4,8ºc (44 provincias), del año 1985 de 14 días de duración en enero con anomalía de -5,5c (45 provincias) y de 2001 de17 días de duración en diciembre con anomalía de -5,0ªc (32 provincias).

Las consecuencias de las olas de calor repercuten en aspectos como la salud humana, contabilizándose incluso pérdidas de vidas, especialmente en población de sectores de riesgo (ancianos, recién nacidos y enfermos) y también afectan otros sectores como el de demanda energética, ordenación urbanística y edificación (con estrategias de bio-climatización urbana y dotación de sistemas de aislamiento y de climatización energéticamente más eficientes), comercio (con variaciones en oferta y demanda de productos y servicios), turismo (con cambios en los destinos y demandas) o migraciones (hacia latitudes más protegidas).

El estrés térmico tiene una influencia directa en la demanda de energía y confort de la población, pero más importante aún es el impacto sobre su salud, que es particu-

larmente importante en periodos de calor extremo/ olas de calor sobre población con afecciones cardiovasculares y respiratorias, así como grupos vulnerables, niños y ancianos.

En el ámbito urbano, tanto a escala de ciudad, como a escala de calle, parque y microespacio, ha de planificarse para minimizar el impacto a causa de las olas de calor y el efecto isla de calor. El efecto isla de calor indica la diferencia de temperatura existente entre el núcleo urbano y la zona rural circundante.

Incidencia en la salud humana.

Según el IV Plan Andaluz de Salud, en los países industrializados un 20 % de la incidencia total de enfermedades pueden atribuirse a factores medioambientales. De hecho, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud ambiental como "aquellos aspectos de la salud y la enfermedad humanas que son determinados por factores medioambientales" incluyendo tanto los efectos patológicos directos de los agentes químicos y biológicos y de la radiación, como los efectos indirectos sobre la salud y el bienestar del entorno físico, social y estético. Por tanto, la variabilidad y el cambio del clima pueden causar, y de hecho causan, defunciones y enfermedades debidas a desastres naturales tales como olas de calor, inundaciones y sequías.

Entre los principales factores relacionados con el cambio climático que pueden tener una repercusión en la salud humana más acusada en nuestra Comunidad destacan: el aumento de temperaturas; los eventos meteorológicos extremos; la contaminación atmosférica y aero-alérgenos, y las enfermedades transmitidas por vectores infecciosos, por alimentos y por el agua.

Las temperaturas extremas, especialmente las muy altas, como las olas de calor, provocan un aumento en la morbilidad y la mortalidad; especialmente vulnerables son las personas mayores con un historial previo de sintomatologías respiratorias y/o cardíacas. la exposición a elevadas temperaturas provoca efectos directos en el organismo, tales como estrés por calor, agotamiento por calor y golpes de calor.

El cambio climático supone asimismo un factor de amplificación de los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud de la población a través del aumento del consumo energético o por el aumento de los niveles de ozono troposférico.

De igual manera, el cambio climático puede influir sobre la distribución geográfica y temporal de las enfermedades transmitidas por vectores (mosquitos, garrapatas, roedores, etc.) entre los riesgos más importantes se encontraría la instalación de vectores tropicales y subtropicales, o propios de zonas esteparias y secas o del norte de áfrica. el abanico de enfermedades emergentes que podrían estar relacionadas con alteraciones del clima es elevado e incluye entre otras la malaria o paludismo, la fiebre hemorrágica, la fiebre amarilla, filariasis, etc.

por último, la relación entre las enfermedades transmitidas por los alimentos y el agua con el aumento de la temperatura, y por ende con el cambio climático, ha quedado demostrada en diversos estudios. se debe considerar el aumento de la probabilidad de contaminación por bacterias asociado al aumento de temperatura, el incremento del transporte de patógenos tales como salmonela y norovirus, desde zonas continentales contaminadas hacia áreas costeras donde se localizan las zonas de cultivo, entre otros, o el empeoramiento de la calidad del agua y, por tanto de la salud de las personas que la consuman, derivado de la prolongación y agravamiento de los episodios de sequías, de inundaciones y del aumento de la temperatura del agua.

En relación a los impactos del cambio climático sobre la salud ver **Manual para la evaluación del impacto en salud de los instrumentos de planeamiento urbanístico de Andalucía** de la Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales de la Junta de Andalucía, 2015[21]

21 https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/manual_urbanismo.pdf

BLOQUE 2 PROCESO

7 Sistematización de la evaluación del Cambio Climático en el procedimiento de EAE

En este capítulo se ofrece una secuencia lógica para la evaluación de vulnerabilidad y riesgo, que permita tutorizar y revisar el proceso de integración del cambio climático en la EAE como forma de identificar potenciales debilidades o carencias documentales (Figura 20). Esta secuencia es aplicable a todos los instrumentos de planeamiento urbano que requieran EAE según la normativa vigente, si bien los requerimientos en cada etapa pueden variar en función del instrumento concreto (ver tablas de síntesis en Capítulo 8) y de acuerdo con los objetivos estratégicos, necesidades y recursos propios de los municipios de estudio, que varían significativamente de un caso a otro.

Como premisa han de identificarse los diferentes estudios de condicionantes físicos y climáticos con proyecciones de cambio climático elaborados sobre una base de conocimiento científico y evidencias existentes. Estos estudios han de ser tenidos en cuenta por la EAE, y han de permitir una toma de decisiones de planeamiento urbanístico, mejor informada y por tanto anticiparse a los impactos y ser proactiva con respecto a la construcción de una ciudad más resiliente y mejor adaptada.

La correlación entre la propuesta de esta secuencia lógica en 3 etapas: Descriptiva, Valorativa y Propositiva, con lo exigido en el artículo 38.1 y 39.1 de la Ley GICA consolidada con la modificación que incorpora la Ley 8/2018, sería la siguiente:

a) El análisis de la vulnerabilidad al cambio climático de la materia objeto de planificación y su ámbito territorial, desde la perspectiva ambiental, económica y social y de los impactos previsibles, conforme a lo dispuesto en esta ley. **ETAPA DE VALORACIÓN-FASE 4.**

b) Las disposiciones necesarias para fomentar la baja emisión de gases de efecto invernadero y prevenir los efectos del cambio climático a medio y largo plazo. **ETAPA PROPOSITIVA FASE 6.**

c) La justificación de la coherencia de sus contenidos con el Plan Andaluz de Acción por el Clima. En el caso de que se diagnosticaran casos de incoherencia o desviación entre los instrumentos de planificación y los resultados obtenidos, se procederá a su ajuste de manera que los primeros sean coherentes con la finalidad perseguida. **ETAPA DESCRIPTIVA FASE 1 se explora- en la ETAPA PROPOSITVA se reajusta.**

d) Los indicadores que permitan evaluar las medidas adoptadas, teniendo en cuenta la información estadística y cartográfica generada por el Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía. **ETAPA PROPOSITIVA - FASE 7.**

e) El análisis potencial del impacto directo e indirecto sobre el consumo energético y los gases de efecto invernadero. **ETAPA VALORACIÓN - FASE 5.**

Figura 20 Propuesta de secuencia lógica para la consideración del cambio climático en la EAE de instrumentos de planificación urbana en Andalucía.

7.1 Etapa descriptiva: Diagnóstico

Documentación de referencia en la tramitación de la EAE

- BORRADOR DEL PLAN y DOCUMENTO INICIAL ESTRATÉGICO
- DOCUMENTO DE ALCANCE DEL ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

FASE 1. DESCRIPCIÓN DEL PLAN

El diagnóstico se inicia con una descripción del plan y sus objetivos, las características fundamentales de la propuesta desde la perspectiva de clima, el alcance temporal de la planificación, así como la descripción detallada de los sectores y ámbitos en los que incide el plan. Es importante contar con información cartográfica de la propuesta del plan: categorías de suelo, red viaria, dotación de servicios y equipamientos, reserva de suelos para uso residencial, espacios libres, etc.

Los horizontes temporales de los actuales instrumentos de planificación son limitados para la consideración de la perspectiva de cambio climático. En todo caso es aconsejable considerar tres horizontes temporales:

- **Corto plazo 2000-2040** que permite definir medida dirigidas a maximizar la capacidad de adaptación para reducir los efectos negativos.
- **Medio plazo 2041-2070** que permite anticiparse a los impactos, y definir medidas para reducir la exposición y la sensibilidad, y por ende el riesgo, de los ámbitos de actuación del plan, bajo escenarios de cambio climático.
- **Largo plazo 2071- 2099** Si bien los escenarios a largo plazo incrementan la incertidumbre se consideran un buen instrumento de apoyo a la toma de decisiones que tienen que ver con:
  - actuaciones principalmente en suelo residencial, infraestructuras críticas y otras de interés general, ante amenazas del cambio climático, así cómo
  - actuaciones en suelo no urbano que puedan afectar al funcionamiento de los servicios de los ecosistemas y a su capacidad para regular sistemas clave como el ciclo del agua, el suelo, la biomasa y la captación de carbono, entre otros.

Si el municipio ha desarrollado ya un diagnóstico en el contexto por ejemplo de un Plan de Adaptación al Cambio Climático- si está adherido al Pacto de Alcaldes, este ha de revisarse para analizar los resultados de la evaluación de vulnerabilidad y riesgo y ver cómo las medidas de adaptación identificadas pueden condicionar las actuaciones del Plan y que sus conclusiones se tengan en cuenta dentro de las actuaciones de intervención bien nuevo desarrollos o espacios de regeneración.

FASE 2. CARACTERIZACIÓN DE LA AMENAZA CLIMÁTICA ¿cómo puede variar el clima en el ámbito de actuación del plan?

Para definir el alcance del Estudio Ambiental Estratégico es necesario conocer cómo puede variar el clima en el ámbito de actuación del plan. Ha analizarse la información climática local más reciente disponible, las tendencias históricas y los escenarios y proyecciones coherentes con el horizonte temporal de la planificación.

Para la consideración del cambio climático en el planeamiento urbanístico, y de acuerdo con el principio de precaución, se recomienda considerar el periodo de años 2071-2099 y el escenario de emisiones RCP 8.5 del IPCC AR5.

En la Tabla 4 se muestra una propuesta de variables climáticas a considerar, de acuerdo con la información disponible en el visor de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía en el que se representa la evolución prevista de diversas variables climáticas durante el siglo XXI[22]

22 https://kerdoc.cica.es/cc#

Tabla 4. Propuesta de datos a recopilar en relación con variables climáticas en distintos escenarios temporales bajo escenario de cambio climático RCP8.5. Disponibles en Visor de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía

TEMPERATURA	RCP 8.5			
	2011-2040	2041- 2070	2071- 2099	
Temperatura media				
Temperatura media máxima				
Temperatura media mínima				
Numero de dias de calor (>40º)				
Numero de noches tropicales (>22º)				
Número de días con heladas;				
PRECIPITACIÓN 2011-2040	RCP 8.5			Histórico 1961-2000
	2041- 2070	2071- 2099		
Precipitación anual media				
Precipitación de primavera				
Precipitación de verano				
Precipitación de otoño				
Precipitación de invierno				
Precipitación en forma de nieve				
EVAPOTRANSPIRACIÓN 2011-2040	RCP 8.5			Histórico 1961-2000
	2041- 2070	2071- 2099		
Evapotranspiración de referencia				
EVAPOTRANSPIRACIÓN 2011-2040	RCP 8.5			Histórico 1961-2000
	2041- 2070	2071- 2099		
Número de meses con balance hídrico positivo				

El Visor de Escenarios de Cambio Climático de Adaptecca[23] proporciona un listado más amplio de variables climáticas para completar el estudio.

Tabla 5. Propuesta de datos a recopilar en relación con variables climáticas en distintos escenarios temporales bajo escenario de cambio climático RCP8.5. Disponibles en el portal de Adaptecca.

TEMPERATURA	RCP 8.5			
	2011-2030	2031- 2070	2071- 2099	
Temperatura media mínima				
Temperatura media máxima				
Temperatura mínima extrema				
Temperatura máxima extrema				
Duración máxima de olas de calor				
Duración máxima de olas de frio				
Grados-días de refrigeración				
Grados-días de calefacción				
PRECIPITACIÓN 2011-2030 2031- 2070	RCP 8.5			Histórico
			2071- 2099	
Precipitación media minima				
Precipitación media máxima				
Nº de días con precipitación < 1 mm				
Máximo nº de días consecutivos con precipitación <1 mm				
Percentil 95 de la precipitación diaria				
Precipitación máxima en 24h				
Precipitación máxima acumulada en 5 días				
HUMEDAD 2011-2030 2031- 2070	RCP 8.5			Histórico
			2071- 2099	
Humedad relativa				
VIENTO	RCP 8.5			
	2011-2030	2031- 2070	2071- 2099	
Velocidad del viento				
Velocidad máxima del viento				
SUBIDA DEL NIVEL DEL MAR				
	C2			
Subida del nivel del mar (cm)				

23 http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmax&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE

El territorio andaluz dada su extensión y localización tiene una gran diversidad biogeográfica por lo que se manifiestan diversas amenazas derivadas del cambio climático.

En términos generales, se recomienda observar la tendencia mostrada entre el valor histórico de una variable climática y la proyección a mediados y finales de siglo (ver tablas 4 y 5)). El análisis de amenazas puede realizarse de forma cuantitativa o cualitativa. Pero se recomienda la generación de cartografía específica en la medida de lo posible.

En la Tabla 6 se listan las principales amenazas del cambio climático en el territorio Andaluz, los impactos potenciales asociados, así como una sugerencia de datos de entrada que van a permitir su caracterización en el contexto de la planificación urbanística, independientemente del instrumento que se esté evaluando.

Tabla 6 Principales amenazas del cambio climático y posibles afecciones al territorio andaluz.

	Posibles datos de entrada para caracterizar la amenaza y definir la mancha de inundación	Descripción
Inundaciones fluviales por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos en el medio urbano	Red hidrográfica: ríos, regatas, barrancos, acequias	Cartografía de la red hidrográfica
	Cauces subterráneos/ soterrados	Posibles cauces ocultos bajo la urbanización
	Historial de episodios de inundación	Registro histórico de avenidas
	Modelos hidráulicos (curvas de inundación, calado y velocidad)	Es posible que existan estudios específicos de inundación para el municipio en cuestión
	Cartografía oficial de inundabilidad fluvial, de distintos periodos de retorno de acuerdo a los informes preceptivos emitidos por la administración competente y las confederaciones hidrográficas. La Planificación del riesgo de inundación: 1º ciclo de planes de gestión 2016-2021 2º ciclo de planes de gestión 2022-2027	Si no se dispone de cartografía oficial que contemple cambio climático se tomará como referencia el periodo de retorno de 500 años teniendo en cuenta el principio de precaución.
Inundaciones pluviales en medio urbano, así como daños y pérdidas en infraestructuras		
	Red de saneamiento	Cartografía de la red de saneamiento
	Redes comunicadas o separativas	Existencia de redes comunicadas o separativas
	Red de recogida de pluviales	Existencia de estructuras de recogida de pluviales
	Historial de episodios de inundación pluvial	Registro histórico de avenidas por saturación de la red de drenaje y saneamiento
	Estaciones de tratamiento de aguas residuales	Capacidad y Localización de las depuradoras

Deslizamiento de laderas, ya sea por lluvias intensas prolongadas o la combinación de sequías prolongadas, que incrementan la escorrentía de los suelos en pendiente, y lluvias torrenciales.		
	Modelo digital del terreno	Permite calcular el grado de inclinación de las pendientes
	Características geológicas del terreno	Estudios de estabilidad de taludes
	Torrenteras o quebradas	Circulación de los torrentes de agua
	Dias humedos al año	Variable climática que condiciona la amenaza
	Alternancia de periodos de sequía y lluvias torrenciales	Indicador compuesto que condiciona la amenaza
	Características de la vegetación en laderas	Cobertura o no de vegetación que aportaría estabilidad al terreno

	Posibles datos de entrada para caracterizar la amenaza y definir la mancha de inundación	**Descripción**
Subida del nivel del mar y oleaje		
	Históricos de inundaciones litorales	Registro de avenidas por inundación debido a la subida del nivel del mar- interesante analizar, aunque sea de forma cualitativa los posibles efectos combinados con inundación pluvial o fluvial
	Mapas de peligrosidad por subida del nivel del mar según diferentes periodos de retorno y escenarios.	Cartografía de inundabilidad de los estuarios y costa de acuerdo a los informes preceptivos de la administración competente
	Datos de las redes de vigilancia ambiental	Salinidad de acuíferos y afección a biodiversidad costera y marina
Incremento de temperatura		
	El incremento de temperatura progresivo afecta tanto en medio rural y natural como urbano, con impacto en la calidad del aire por partículas en suspensión.	
	Inventarios de calidad de aire	Inventarios realizados a nivel municipal
	Registros de temperaturas	Datos de las estaciones de aforo
	Nivel de tráfico (influye en la calidad del aire)	Cómo variable determinante de la calidad del aire, que interactua con la temperatura
	Aumento de la aridez pérdida de biodiversidad y alteración del patrimonio natural o de los servicios ecosistémicos.	
	Catálogos e inventarios de espacios protegidos, patrimonio cultural/ natural	Estado de los espacios naturales
	Caracterización de las unidades ambientales	Tipologias de unidades ambientales
	Estado de polinizadores	Afección a biodiversidad continental, insectos y vectores infecciosos
	Mapa servicios de los ecosistemas	Servicios ecosistemicos posiblemente afectados por imcremento de temperatura
Estrés térmico y sequia		
	Historico de restricciones de agua	Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.
	Estado de los acuiferos y embalses	Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.
	Estudios preceptivos de las confederaciones hidrográficas y relativos a terrenos forestales, vías pecuarias y espacios naturales protegidos, requeridos en su normativa sectorial.	Sequía, procesos de degradación de suelo, erosión y desertificación.
	Rendimiento de cultivos	El cambio de régimen de precipitación conlleva cambios en el desarrollo de especies y en el rendimiento de cultivos, principalmente.

	Posibles datos de entrada para caracterizar la amenaza y definir la mancha de inundación	Descripción
Incendios forestales derivados del incremento de la temperatura junto con periodos prolongados de sequia		
	Historial de episodios de incendios	Aprendizaje de episodios pasados
	Orientación de los bosques respecto al Sol	Determina humedad, del suelo, así como humedad relativa superficial
	Dirección de los vientos dominantes	Variable determinante de la alimentación y propagación
	Características de las especies vegetales	Identificación de especies pirófitas o pirófilas
Cambios en la frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y frío		
	Las olas de calor, que son fenómenos meteorológicos extremos vinculados a la temperatura, afectan a la salud humana y bienestar de las personas, principalmente en medio urbano.	
	Estudio de clima urbano	Identificación de zonas con comportamiento homogéneo frente a la temperatura/ confort térmico
	Mapa térmico	Distribución espacial de las temperaturas-permite detectar zonas con efecto isla de calor
	Indicadores de temperaturas máximas, de temperaturas mínimas y gradiente de temperaturas diurno.	Análisis estadístico de datos de aforos que permiten detectar la diferencia de temperatura entre zonas urbanas y entre éstas y el entorno urbano circundante
	Pasillos de ventilación	Bien entre los edificios, en espacios púiblicos, en vias de comunicación- permiten el flujo de aire y mitigan el fenómeno isla de calor
	Morfologia urbana	Detectar el impacto de la morfologia urbana en el soleamiento de las calles y espacios públicos (ej. sky view factor)
	Albedo de los materiales	Porcentaje de radiación que cualquier superficie refleja respecto a la radiación que incide sobre ella.
	Numero duración e intensidad de olas de calor y de frío (datos históricos).	Histórico de eventos pasados y sus caracteristicas
	Afección a demanda energética	
	Registros de demanda energética por sectores	Cambios en la demanda de energía e incidencia en la pobreza energética.
	Afecciones a la salud humana, por olas de calor sobre población vulnerable (cardiopatías, enfermedades respiratorias) niños, ancianos; enfermedades infecciosas, alergias-	Ver Guía de Salud y Planeamiento urbanístico https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/manual_urbanismo.pdf

RECURSOS DISPONIBLES FASE 2

- Cartografía del **Portal Andaluz de Cambio Climático**

  http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/contenidoExterno/escenarioscc/index.html Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía- adaptados al 5º Informe del IPCC (ELCCAS) Se han generado simulaciones futuras para 9 Modelos Climáticos Globales (MCG) en 4 escenarios de emisiones (RCP 2.6;4.5, 6.0 y 8.5) y el escenario de referencia único de partida o clima del pasado 1961-2000.

- **Visor de Escenarios de Cambio Climático de Adaptecca** http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmax&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE

- Aplicación de descarga y visualización de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía https://kerdoc.cica.es/cc#. Manual de descarga

  https://kerdoc.cica.es/cc/about/Manual_aplicacion.pdf

- El objetivo último es que la información generada, integrada en la REDIAM, contribuya a la construcción de conocimiento útil para la gestión adaptativa del cambio global en Andalucía.

- La Junta de Andalucía publica igualmente el **Inventario de emisiones Gases de Efecto Invernadero,** que serían una referencia para definir las amenazas por los estudios sectoriales. http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=b71ba05decf04010VgnVCM1000000624e50aRCRD&vgnextchannel=a35b445a0b5f4310VgnVCM2000000624e50aRCRD

- La **Planificación del riesgo de inundación**

  http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.220de8226575045b25f09a105510e1ca/?vgnextoid=d74ba8e465e32610VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnextchannel=dbe6fa43596d4310VgnVCM2000000624e50aRCRD

  - 1º ciclo de planes de gestión 2016-2021
  - 2º ciclo de planes de gestión 2022-2027

- **Planificación Hidrológica 2021-2027**

  http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.220de8226575045b25f09a105510e1ca/?vgnextoid=c418566029b96310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnextchannel=dbe6fa43596d4310VgnVCM2000000624e50aRCRD

  - Informes preceptivos de las Confederaciones Hidrográficas.

- Informes preventivos relativos a terrenos forestales, vías pecuarias y espacios naturales protegidos, requeridos en su normativa sectorial.

Fase 3. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPOSICIÓN mediante la DEFINICIÓN DE CADENAS DE IMPACTO ¿qué zonas o sectores, de aquellos en los que el planeamiento tenga previstas intervenciones, pueden verse afectados por esa variabilidad climática?

El objetivo de esta fase es la caracterización de la exposición entendida como las personas, bienes y servicios que pueden ser potencialmente afectados por una determinada amenaza.

Con el fin de acotar y orientar el análisis de vulnerabilidad y riesgo se sugiere la definición de cadenas de impacto que pretenden ser reflejo de las relaciones causa-efecto que existen entre las amenazas climáticas más relevantes identificadas y los principales receptores del medio urbano que son susceptibles de sufrir impactos como consecuencia de dichas amenazas.

Las cadenas de impacto potenciales se priorizan y seleccionan las más significativas para su análisis de vulnerabilidad y riesgo y la identificación de medidas de adaptación asociadas a integrar en el planeamiento urbanístico en base a i) la relevancia de la amenaza en el ámbito de planificación, ii) los potenciales efectos que se derivan y iii) las posibilidades de actuación.

Se recomienda generar cartografía por cada cadena de impacto en la que se crucen los mapas de amenazas con los ámbitos de actuación del plan.

Tabla 7 Ejemplos Indicadores de exposición para PGOU.

	Posibles indicadores de exposición a evaluar en el ámbito de Plan: Suelo, infraestructuras y población dentro de mancha de inundación fluvial según periodos de retorno (PT100/ PT500)	**Valor del indicador**
Inundaciones fluviales en medio urbano sobre ámbitos del plan y la población	Suelo urbano	%
	Suelo urbanizable	%
	Suelo no urbanizable	%
	Suelo residencial	%
	Población residente	%
	Población estacional	%
	Suelo actividades económicas	%
	Infraestructuras de transporte y comunicaciones (ferrocarril, aeropuerto y/o redes comarcales, básicas y preferentes)	NO/SI (nº y localización)
	Equipamientos excluyendo paseos y espacios públicos	NO/SI (nº y localización)
	Sistema de espacios libres/zonas verdes	Superficie (ha)
Inundaciones pluviales en medio urbano sobre los ámbitos del plan y la población	**Posibles indicadores de exposición a evaluar en el ámbito de Plan Suelo, infraestructuras y población dentro de mancha de inundación pluvial**	**Valor del indicador**
	Suelo urbano	%
	Suelo urbanizable	%
	Suelo no urbanizable	%
	Suelo residencial	%
	Población residente	%
	Población estacional	%
	Suelo actividades económicas	%
	Infraestructuras de transporte y comunicaciones (ferrocarril, aeropuerto y/o redes comarcales, básicas)	NO/SI (nº y localización)
	Equipamientos excluyendo paseos y espacios públicos	NO/SI (nº y localización)
	Sistema de espacios libres/zonas verdes	Superficie (ha)

	Posibles indicadores de exposición a evaluar en el ámbito de Plan Suelo, infraestructuras y población expuesta a deslizamiento de laderas	Valor del indicador
Deslizamiento de laderas en los ámbitos del plan	Suelo urbano	%
	Suelo urbanizable	%
	Suelo no urbanizable	%
	Suelo residencial	%
	Población residente	%
	Población estacional	%
	Suelo de actividades económicas	%
	Infraestructuras de transporte y comunicaciones (ferrocarril, aeropuerto y/o redes comarcales, básicas y preferentes)	NO/SI (nº y localización)
	Equipamientos excluyendo paseos y espacios públicos	NO/SI (nº y localización)
	Sistema de espacios libres/zonas verdes	Superficie (ha)
Subida del nivel del mar y oleaje	**Posibles indicadores de exposición a evaluar en el ámbito de Plan Suelo, infraestructuras y población expuesta a mancha de inundación por subida del nivel del mar**	**Valor del indicador**
	Suelo urbano	%
	Suelo urbanizable	%
	Suelo no urbanizable	%
	Suelo residencial	%
	Población residente	%
	Población estacional	%
	Suelo de actividades económicas	%
	Zonas expuestas con un estado químico de las masas de agua deficiente	NO/SI (nº y localización)
	Infraestructuras de transporte y comunicaciones (ferrocarril, aeropuerto y/o redes comarcales, básicas y preferentes	NO/SI (nº y localización)
	Equipamientos excluyendo paseos y espacios públicos	NO/SI (nº y localización)
	Sistema de espacios libres/zonas verdes	Superficie (ha)

Estrés termico y sequia	**Posibles indicadores de exposición a evaluar en el ámbito de Plan Suelo, infraestructuras y población expuesta a estrés térmico y sequía**	**Valor del indicador**
	Zonas verdes con necesidades de riego en suelo urbano o urbanizable	Superficie (ha)
	Suelo no urbano Superficie agrícola de regadío	Superficie (ha)
	Suelos degradados no urbanizables	Superficie (ha)
	Población residente	%
	Población estacional	%
Incendios forestales	**Posibles indicadores de exposición a evaluar en el ámbito de Plan Suelo, infraestructuras y población expuesta a incendios forestales**	**Valor del indicador**
	Superficie de masas boscosas y pastos	Superficie (ha)
	Explotaciones agrarias y ganaderas	nº y localización
	Red de espacios protegidos (NATURA 2000, humedales ramsar, etc)	Superficie (ha)
	Patrimonio natural	Superficie (ha)
	Patrimonio histórico cultural	Superficie (ha)
	Paisajes singulares	Superficie (ha)
Olas de calor	**Posibles indicadores de exposición a evaluar en el ámbito de Plan Suelo, infraestructuras , servicios y población expuesta a olas de calor- posible analizar efecto isla de calor urbana**	**Valor del indicador**
	Sobre población	
	Suelo urbano	%
	Suelo urbanizable	%
	Suelo no urbanizable	%
	Suelo residencial	%
	Espacios estanciales comunes públicos (plazas, parques, etc)	(ha y localización)
	Población residente	%
	Población estacional	%
	olas de calor sobre equipamientos infrastructuras básicas y criticas	
	Infraestructuras críticas: redes electricas, depuradoras, tratamiento de residuos, infraestructuras de comunicación, interés general	NO/SI (nº y localización)
	olas de calor sobre la demanda de energia	
	Densidad de población	Habitantes/ ha

RECURSOS DISPONIBLES FASE 3

- Reconocimiento de afecciones e impacto potencial del cambio climático sobre las acciones del plan teniendo en cuenta todos los recursos e información más reciente y relevante en la materia en el contexto Andaluz.

- Consulta de informes y estudios existentes de impactos del cambio climático: ej. Planes Locales de Adaptación, estudios específicos de proyectos de investigación, estudios preceptivos derivados de legislación sectorial.

- Consecuencias esperadas según la evolución proyectada por los escenarios de cambio climático.

Los factores clave para la caracterización de condicionantes físicos y bioclimáticos se han incluido en el Anexo 3 de esta Guía a modo de sugerencia.

Normativa comunidad autónoma en materia de agua- Artículo 11.7.b) y 42.2 al 7 de la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía (modificados respectivamente por el Decreto-Ley 5/2012

Artículo 11.7.b) Funciones de la Administración Andaluza del Agua. Informar los instrumentos de ordenación territorial con anterioridad a su aprobación y los de planeamiento urbanístico tras su aprobación inicial.

Artículo 42.2 Ordenación territorial y urbanística.

1. La Consejería competente en materia de agua deberá emitir informe sobre los actos y planes con incidencia en el territorio de las distintas Administraciones Públicas que afecten o se refieran al régimen y aprovechamiento de las aguas continentales, superficiales o subterráneas, a los perímetros de protección, a las zonas de salvaguarda de las masas de agua subterránea, a las zonas protegidas o a los usos permitidos en terrenos de dominio público hidráulico y en sus zonas de servidumbre y policía, teniendo en cuenta a estos efectos lo previsto en la planificación hidrológica y en las planificaciones sectoriales aprobadas por el Consejo de Gobierno.

2.La Administración competente para la tramitación de los instrumentos de ordenación del territorio y de planeamiento urbanístico solicitará a la Consejería competente en materia de agua informe sobre cualquier aspecto que sea de su competencia y, en todo caso, sobre las infraestructuras de aducción y depuración. El informe se solicitará con anterioridad a la aprobación de los planes de ordenación territorial y tras la aprobación inicial de los instrumentos de planeamiento urbanístico. El informe tendrá carácter vinculante y deberá ser emitido en el plazo de tres meses, entendiéndose desfavorable si no se emite en dicho plazo, en los términos de la legislación básica de aguas. En dicho informe se deberá hacer un pronunciamiento expreso sobre si los planes de ordenación del territorio y urbanismo respetan los datos del deslinde del dominio público y la delimitación de las zonas de servidumbre y policía que haya facilitado la Consejería competente en materia de agua a las entidades promotoras de los planes. Igualmente, el informe apreciará el reflejo que dentro de los planes tengan los estudios sobre zonas inundables.

3. Cuando la ejecución de los actos o planes de las Administraciones comporten nuevas demandas de recursos hídricos, el informe de la Consejería competente en materia de agua al que se refiere este artículo se pronunciará expresamente sobre la existencia o inexistencia de recursos suficientes para satisfacer tales demandas, así como sobre la adecuación del tratamiento de los vertidos a la legislación vigente.

4. Lo dispuesto en el apartado anterior será también de aplicación a las ordenanzas y actos que aprueben las entidades locales en el ámbito de sus competencias, salvo que se trate de actuaciones llevadas a cabo en aplicación de instrumentos de planeamiento que hayan sido objeto del correspondiente informe previo de la Consejería competente en materia de agua con carácter favorable.

5. Los instrumentos de ordenación del territorio y de planeamiento urbanístico deberán incorporar las determinaciones y medidas correctoras contenidas en el informe de la Consejería competente en materia de agua que minimicen la alteración de las condiciones hidrológicas de las cuencas de aportación y sus efectos sobre los caudales de avenida.

6. En los instrumentos de ordenación del territorio y planeamiento urbanístico, no se podrá prever ni autorizar en las vías de intenso desagüe ninguna instalación o construcción, ni de obstáculos que alteren el régimen de corrientes.

7. Reglamentariamente se establecerá el contenido mínimo que deben recoger los instrumentos de planeamiento urbanístico en materia de agua.

7.2 Etapa de valoración

Documentación de referencia en la tramitación de la EAE:

- ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO.
- VERSIÓN PRELIMINAR DEL INSTRUMENTO DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.

En la etapa de valoración se evalúa la vulnerabilidad y el riesgo en función de la sensibilidad y capacidad de adaptación de aquello que está expuesto, en los ámbitos de actuación del plan.

Esta evaluación se realiza para cada cadena de impacto identificada en la etapa anterior.

Se considera sumamente relevante la comparativa de alternativas de intervención en función del riesgo y los objetivos definidos en el plan. Ello permitirá la determinación de la significancia del riesgo.

Si la valoración del riesgo no es significativa se han de definir medidas de adaptación orientadas a la reducción de la exposición, la sensibilidad y el incremento de la capacidad adaptativa dependiendo de la cadena de impacto que se esté evaluando.

Para determinadas amenazas (por ejemplo, estrés térmico/ isla de calor, inundación pluvial) la escala de análisis es determinante, por lo que se podrían requerir estudios específicos de vulnerabilidad y riesgo (con realización de modelización/simulaciones *ad hoc*) o justificación motivada para aquellos ámbitos de planificación que presenten un riesgo significativo, que informen a los instrumentos de planeamiento de desarrollo correspondientes. Las pautas para la elaboración y contenido mínimo de estos estudios específicos se incluyen en el Anexo 2 de esta Guía.

Fase 4. ANALISIS DE VULNERABILIDAD y RIESGO

En esta fase se han de evaluar las características de los ámbitos urbanos y la población expuestos, en función de su propensión o predisposición a verse afectados por cada amenaza climática identificada. Como se explica en el capítulo 5, la vulnerabilidad se explica a través de dos componentes: la **sensibilidad** o susceptibilidad al daño y la capacidad para hacerle frente y superar los efectos o **capacidad adaptativa.**

Se trata de responder a dos cuestiones clave:

- **¿Cuál es la sensibilidad de los sectores y ámbitos del plan a los efectos del Cambio Climático por cada cadena de impacto?**
- **¿Cuál es su capacidad de respuesta y adaptación?**

La vulnerabilidad ha de analizarse para diferentes alternativas propuestas por el plan.

En la Tabla 8 se incluye una propuesta de indicadores para realizar el análisis de vulnerabilidad, en función de la sensibilidad y la capacidad adaptativa, para las amenazas identificadas. Se trata, en todo caso, de una propuesta que no pretende ser exhaustiva sino, orientativa, y que ha de ser adaptada tanto a las necesidades como a los recursos disponibles para cada instrumento de planeamiento urbano y teniendo en cuenta la información estadística y cartográfica generada por el Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía[24].

Tabla 8 Ejemplo de tipologías de vulnerabilidad y su interpretación con respecto a la adaptación.

Tipología de vulnerabilidad	
Muy alta	Urgente reducir exposición, sensibilidad a la amenaza y reforzar la capacidad de adaptación.
Alta	Necesario reducir sensibilidad y reforzar la capacidad de adaptación.
Media	Recomendable reducir sensibilidad y reforzar la capacidad de adaptación.

24 https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/ieagen/sea/planificacion/planificacion.htm

Baja	Necesario el seguimiento de la evolución de la amenaza y de los factores de sensibilidad y capacidad de adaptación.
Muy Baja	No es necesario actuar a corto o medio plazo.
Inexistente	No se requiere acción.

Estimación del riesgo de impacto en función de probabilidad y consecuencias.

La estimación del riesgo se puede hacer de manera cualitativa o cuantitativa. En todo caso se estima en función de la probabilidad de ocurrencia y los impactos potenciales esperados. Se recomienda la elaboración de matrices de vulnerabilidad y riegos por cada cadena de impacto analizada en cada ámbito del plan

Figura 21 Representacion gráfica del riesgo. Fuente Guia OECC, Tecnalia, 2014

La probabilidad = amenaza

Impactos potenciales (consecuencias) f (exposición y vulnerabilidad)

El riesgo es una función de la probabilidad de ocurrencia de un impacto y la vulnerabilidad de aquello que está expuesto

Tabla 9 Propuesta indicadores para el análisis de vulnerabilidad en PGOU.

IMPACTO POR INUNDACIONES FLUVIALES: Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.		
Vulnerabilidad	Sensibilidad	Edificios con viviendas, talleres, comercios en plantas bajas en áreas inundables (nº y loc.)
		Edificios con sótanos (uso vivienda y garaje) en áreas inundables (nº y loc.)
		Viviendas y otros usos sensibles (educación, salud)
		Infraestructuras críticas y sensibles (agua, saneamiento/gestión de residuos, generación/transporte energía)
		Suelos potencialmente contaminados
		Zonas expuestas a inundaciones fluviales con un estado químico de las masas de agua deficiente
		Suelo urbanizable inundable de propiedad privada (nº unidades de ejecución y localización)
		Edad de la edificación
		Infraestructuras que interrumpen la dinámica del río (presas)
		Infraestructuras históricas (puentes)
		Viviendas y otras construcciones ilegales en áreas inundables (nº / localización)
		Personas de > 70 años
		Personas de < 12 años
	Capacidad de adaptación	Capacidad de absorción del terreno/permeabilidad: % suelo permeable
		Balsas de laminación y parques inundables
		Humedales
		Ríos y regatas en superficie y soluciones naturales de riberas (longitud / longitud cauce en SU)
		Ríos con riberas naturales y limpias (longitud de tramos / longitud total de cauces en el término municipal)
		Plan de emergencias y alerta temprana

IMPACTO POR INUNDACIONES PLUVIALES: Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.		
Vulnerabilidad	Sensibilidad	Vías públicas servidas con redes obsoletas y/o no separativas
		Capacidad de las depuradoras superadas
		Tendidos aéreos eléctricos o de comunicaciones (calles y loc.)
		Edificios con viviendas, talleres, comercios en plantas bajas en áreas inundables (nº y loc.)
		Edificios con sótanos (uso vivienda y garaje) en áreas inundables (nº y loc.)
		Viviendas y otros usos sensibles (educación, salud)
		Infraestructuras crítcas y sensibles (agua, saneamiento/ gestión de residuos, generación/transporte energía)
		Suelos potencialmente contaminados
		Zonas expuestas a inundaciones pluviales con un estado químico de las masas de agua deficiente
		Suelo urbanizable inundable de propiedad privada (nº unidades de ejecución y localización)
		Edad de la edificación
		Edificios con patologías en cubiertas y plantas bajas (nº y localización)
		Grado de artificialización del suelo
		Personas de > 70 años
		Personas de < 12 años
		Áreas de cultivos sensibles a lluvia torrencial y granizo (superficie / superficie total)
	Capacidad de adaptación	Vías públicas servidas con redes separativas y bien dimensionadas (Superficie / superficie total)
		Áreas con cultivos adaptados (superficie / superficie total)
		Sistemas urbanos de drenaje sostenible
		Capacidad de absorción del terreno/permeabilidad: % pavimento permeable

IMPACTO POR DESLIZAMIENTOS		
Vulnerabilidad	Sensibilidad	Viviendas expuestas a riesgo de deslizamiento
		Equipamientos municipales expuestos a riesgo
		Viviendas (legalizadas o no) expuestas a riesgo
		Infraestructuras (carreteras, tendidos eléctricos…) en laderas en fuerte pendiente
		Antigüedad de los edificios
		Personas de > 70 años
		Personas de < 12 años
	Capacidad de adaptación	Estudios geológicos suelo urbano (si/no) con criterios de cambio climático
		Estudios geológicos suelo no urbanizable (si/no) con criterios de cambio climático
		Estructuras de contención de laderas y/o taludes?
		Medidas de estabilización de laderas y/o taludes (bermas, abatimiento de pendientes, forestación, etc.

IMPACTO POR INUNDACIONES COSTERAS: Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar.		
Vulnerabilidad	Sensibilidad	Edificios con viviendas, talleres, comercios en plantas bajas en áreas inundables (nº y loc.)
		Edificios con sótanos (uso vivienda y garaje) en áreas inundables (nº y loc.)
		Viviendas y otros usos sensibles (educación, salud)
		Infraestructuras crítcas y sensibles (agua, saneamiento/ gestión de residuos, generación/transporte energía)
		Suelos potencialmente contaminados
		Zonas expuestas a inundaciones litorales con un estado químico de las masas de agua deficiente
		Suelo urbanizable inundable de propiedad privada (nº unidades de ejecución y localización)
		Infraestructuras que interrumpen la dinámica del río (presas) (nº/loc.)
		Infraestructuras históricas (puentes) (nº y localización)
		Viviendas y otras construcciones ilegales en áreas inundables (nº / localización)
		Personas de > 70 años (%)
		Personas de < 12 años (%)
		Balance de población estacional sobre la residente
		Tendencia de las playas/ playas en regresión
	Capacidad de adaptación	Sistemas de retencion/ presas que limitan el aporte de sedimentos
		Estado de los sistemas dunares
		Humedales costeros
		Sistemas de alerta

IMPACTO POR estrés térmico-sequia		
Vulnerabilidad	Sensibilidad	Necesidades de agua potable (litros/habitante)
		Necesidades de agua de riego (litros/superficie verde)
		Historico de restricciones de agua
		Estado de los acuiferos
		Suministro de agua de riego no reciclada (% litros sobre el total)
		Áreas de cultivo de regadío (superficie / superficie total)
		Suministro de agua para riego no reciclada (% sobre el total)
		Suministro de agua para el ganado no reciclada (% sobre el total)
		Áreas con cultivos sensibles (% superficie respecto del total)
		Explotaciones ganaderas intensivas (estabuladas) (nº respecto al total)
		Caminos rurales sin arbolado y sombra
	Capacidad de adaptación	Suministro de agua alternativo a fuentes naturales (si/no)
		Viviendas con sistemas de recogida de agua de lluvia (nº y localización)
		Viviendas con sistemas de recuperación aguas grises (nº/ localización)
		Sistemas de recogida de agua de lluvia para riego (litros / superficie. verde)
		Riego por goteo (superficie / superficie total)
		Parques y jardines con xerojardinería (superficie. / superficie. verde)
		Áreas de cultivo de secano (superficie / superficie total)
		Áreas con cultivos adaptados (superficie / superficie total)
		Áreas cultivadas en ecológico (superficie / superficie total)
		Prácticas de cultivo rotativas (nº parcelas / total parcelas)

INCENDIOS FORESTALES		
Vulnerabilidad	Sensibilidad	Suelo urbano en franjas de seguridad bosque - viviendas (superficie y localización)
		Suelo urbanizable en franjas de seguridad bosque - viviendas de propiedad privada (superficie. y localización.)
		Núcleos urbanos y caseríos con una única vía de evacuación (nº y localización.)
		Núcleos urbanos y caseríos con una única vía de evacuación (nº y localización.)
		Viviendas (legalizadas o no legalizadas) en medio rural y natural (nº y localización)
		Áreas protegidas con vegetación potencialmente inflamable (superficie. / superficie total)
		Elementos patrimoniales, naturales o culturales, potencialmente inflamables (nº y localización)
	Capacidad de adaptación	Viviendas alejadas de las masas boscosas, distancia de 30, 60 y 90 m. (según grado de combustión de especies vegetales) (longitud de borde viviendas/bosque cumple / longitud total de borde)
		Plan forestal municipal (gestión, mantenimiento, limpieza)
		Núcleos de población con al menos dos vías de evacuación alternativas (nº de núcleos / total de núcleos)
		Núcleos de población con hidrantes (nº de núcleos / total de núcleos)
		Cortafuegos y franjas de protección entre bosque y viviendas
		Existencia de Plan Forestal que contemple la adaptación
		Vías de evacuación de poblaciones rodeadas de bosques
		Abastecimiento de agua para extinción (hidrantes)
		Planes de evacuación (existen / hay que elaborarlos)

IMPACTO POR OLAS DE CALOR: Frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor e incidencia en salud humana y confort		
Vulnerabilidad	Sensibilidad	Personas de > 70 años (%)
		Personas de < 12 años (%)
		Nivel de aislamiento térmico de los edificios Viviendas sin aislamiento y sin protecciones solares (nº y localización.)
		Equipamientos sin aislamiento y sin protecciones solares (nº y localización.)
		Plazas y áreas estanciales grises sin vegetación (nº y localización.)
		Viarios que soportan tráfico intenso (Superficie y localización)
		Espacios públicos cercanos a viarios de tráfico intenso (nº y localización)
		Permeabilidad del suelo / Refresco por evapotranspiración
		Mobiliario urbano sensible al calor metálico y sin sombreamiento
	Capacidad de adaptación	Dotación arbórea urbana per cápita (nº y porte por habitante)
		Superficie de zonas verdes o naturales en el área urbana por cada habitante
		Centros de salud y hospitales por cada 1.000 habitantes
		Disposición de corredores de sombras en las áreas peatonales y carriles para bicicletas
		Edificios equipados con cubiertas y/o fachadas verdes
		Planes o estrategias relacionadas con la adaptación al cambio climático
		Eficiencia energética en edificaciones nuevas o existentes
		Ventilación urbana como un criterio para la planificación urbana
		Viviendas nuevas y rehabilitadas con aislamiento y protecciones solares (nº y localización.)
		Equipamientos nuevos o rehabilitados con aislamiento y protecciones solares (nº y loc.)
		Plazas y áreas estanciales nuevas o renovadas con criterios de adaptación (nº y localización.)
		Áreas con cultivos adaptados (superficie / superficie total)
		Áreas cultivadas en ecológico (superficie / superficie total)
		Redes de caminos rurales con sombra y vegetación (% longitud respecto al total)
		Áreas peatonales (superficie / superficie total viario)

IMPACTO POR OLAS DE CALOR y FRIO: Frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y frio e incidencia en la pobreza energética		
Vulnerabilidad	Sensibilidad	Demanda energética por sectores: residencial y actividades económicas
		Nivel de aislamiento térmico de los edificios Viviendas sin aislamiento y sin protecciones solares (nº y localización.)
		Equipamientos sin aislamiento y sin protecciones solares (nº y localización.)
	Capacidad de adaptación	Edificios equipados con cubiertas y/o fachadas verdes
		Planes o estrategias relacionadas con la adaptación al cambio climático
		Eficiencia energética en edificaciones nuevas o existentes
		Viviendas nuevas y rehabilitadas con aislamiento y protecciones solares (nº y localización.)
		Equipamientos nuevos o rehabilitados con aislamiento y protecciones solares (nº y loc.)

RECURSOS DISPONIBLES FASE 4

- Para la evaluación del impacto de olas de calor sobre la salud humana consultar el Manual para la evaluación de impacto en salud de los instrumentos de planeamiento urbanístico en Andalucía, 2015.

  https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/manual_urbanismo.pdf

- Plan Andaluz de Acción por el Clima: en la Figura 22 se muestra una matriz que resume los impactos referidos a áreas estratégicas de adaptación (art 20 Lay 8/2018por su nivel de riesgo).

Figura 22 Matriz de impactos referidos a áreas estratégicas de adaptación (Art.20 Ley 8/2018). Fuente. Capítulo de Adaptación al Cambio Climático del Documento de Diagnosis y Alcance del Plan Andaluz de Acción por el Clima, 2020.

Fase 5. EVALUACION DE LA HUELLA DE CARBONO

La Ley 8/ 2018 en su artículo 18. Hace referencia al Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Andalucía.

1. La Consejería competente en materia de cambio climático elaborará y aprobará el Inventario Andaluz de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, con periodicidad anual, no prorrogable, cuyo alcance, contenido y criterios de calidad aplicables se regularán reglamentariamente.

2. Este inventario incluirá las emisiones naturales y antropogénicas por fuentes de emisión y la absorción por sumideros. También especificará las proyecciones de dichas emisiones de acuerdo con los criterios y escenarios vigentes de ámbito internacional.

3. El Inventario será público y accesible por vía telemática en la página web de la Consejería competente en materia de cambio climático y a través del Portal de Transparencia.

En el ámbito de la mitigación, la aplicación del plan o programa tendrá previsiblemente una incidencia en el cambio climático en términos de emisiones de gases de efecto invernadero GEI que habrá que prevenir, reducir y en la medida de lo posible compensar. De esta forma, el contenido mínimo establecido para el estudio ambiental estratégico en la modificación de la Ley 2/2007 GICA, contempla el análisis de la incidencia del plan o programa en el cambio climático, en particular una evaluación de la huella de carbono asociada al plan o programa considerado en cada caso.

En el contexto de esta Guía, para la adecuada consideración de la incidencia del plan en el cambio climático en términos de evaluación de la huella de carbono, el promotor deberá contemplar dos aspectos:

- Identificar las actuaciones planificadas con mayor potencial como fuentes de emisión de gases de efecto invernadero;
- Reflejar las disposiciones tenidas en cuenta en el plan para fomentar la baja emisión de carbono, tanto en su ejecución como en su desarrollo.

En términos de identificación de actuaciones con mayor capacidad de emisión, la casuística de planes susceptibles de desarrollo en el ámbito de Andalucía es enorme y limita la posibilidad de identificar de forma precisa las fuentes de emisión asociadas a la aplicación de un plan determinado. Este trabajo deberá desarrollarse mediante un estudio específico adaptado a cada plan en cuestión. En cualquier caso y a modo orientativo para el promotor que aborde la identificación de las fuentes principales vinculadas a las medidas de un plan, de forma simplificada y para cualquier actividad las fuentes principales de emisión estarán asociadas a:

- Consumo de energía eléctrica
- Consumo de combustible (fuentes fijas y móviles)
- Consumo de agua y tratamiento de residuos.
- Destrucción y/o inadecuada gestión de sistemas con capacidad de sumidero (forestales, agrícolas y marinos fundamentalmente)

Tabla 10 Sectores de las fuentes principales vinculadas a las medidas de un plan

Sectores	Descripción
Energía asociada a residencial y actividades económicas	Emisiones asociadas al consumo energético en el sector residencial (viviendas) y actividades económicas
Transporte y movilidad	Emisiones asociadas al transporte generado por el aumento de las necesidades de movilidad
Consumo de agua	Emisiones asociadas al aumento del consumo de agua
Tratamiento y gestión de residuos	Emisiones asociadas al aumento de la generación de residuos y su gestión o tratamiento final
Sumideros y cambios de usos del suelo	Absorciones logradas por la plantación de árboles y arbustos. Emisiones liberadas (perdidas) por cambios de usos del suelo

RECURSOS DISPONIBLES FASE 5

- Evaluaciones de riesgo del Plan Andaluz de Acción por el Clima.

- La Junta de Andalucía pone a disposición de los municipios andaluces la aplicación **Huella de Carbono**, una herramienta que permite acceder a datos sobre las emisiones de GEI en los principales sectores emisores, facilitando así información de base para la planificación, desarrollo y seguimiento de las medidas locales de lucha contra el cambio climático. La herramienta calcula las emisiones de dióxido de carbono (CO^2), metano (CH^4) y óxido nitroso (N^2O). Los resultados están expresados en términos de CO^2 equivalente.

  http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=56e375f9e1c75310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnextchannel=41cc395b66ae5310VgnVCM2000000624e50aRCRD

- Sistema Andaluz de Compensación de Emisiones, es un instrumento voluntario para proporcionar al sector empresarial andaluz la oportunidad y los medios para participar activamente en la lucha contra el cambio climático. Permite un registro voluntario de emisiones de gases de efecto invernadero y/o para su compensación a través de proyectos de compensación o autocompensación. Se ha aprobado la simplificación de su funcionamiento Decreto-ley 2/2020, de 9 de marzo, de mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía, en concreto el artículo 27, que modifica el artículo 50.3 de la Ley 8/2018, y se han puesto a disposición de los interesados los documentos de ayuda, formularios y herramientas para posibilitar su adhesión y participación en el Sistema

  http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/pacc/menuitem.acad89bbe95916b477fe53b45510e1ca/?vgnextoid=bb042b0be160a410VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnextchannel=1b7c1e9604273210VgnVCM10000055011eacRCRD&lr=lang_es

7.3 Etapa propositiva

Documentación de referencia en la tramitación de la EAE:

- ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO.

- VERSIÓN PRELIMINAR DEL INSTRUMENTO DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.

- APROBACIONES INICIAL y PROVISIONAL del Instrumento de Planeamiento Urbanístico y del EsAE

- DECLARACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

En esta etapa se ddefinen las medidas de adaptación y mitigación para responder a las amenazas del cambio climático identificadas, así como a los riesgos derivados de dichas amenazas, ligados a las actuaciones del plan.

Fase 6. Definición de medidas de adaptación y mitigación.

Medidas de adaptación

Las **necesidades de adaptación** surgen cuando el riesgo anticipado o el impacto experimentado por el cambio climático requieren acciones para garantizar el bienestar de la población y la seguridad de los bienes, incluidos los ecosistemas y los servicios que prestan. El IPCC clasifica las medidas de adaptación en tres grupos o tipos principales (ver Tabla 11)

Principios para definirlas

- Definición de medidas de adaptación y mitigación, priorizando, en función del nivel de riesgo, su puesta en marcha definiendo un alcance temporal- a corto, medio y largo plazo.
- La relación de las medidas de adaptación al cambio climático con el análisis de vulnerabilidad y riesgo es un factor clave ya que relaciona el diagnóstico realizado con las medidas, con respecto a las cadenas de impacto analizadas y las posibles soluciones preliminares a plantear.
- Las medidas pueden estar condicionadas por normativa sectorial.
- las medidas pueden estar amparadas por la discrecionalidad del juicio del experto.
- Establecer sinergias entre medidas, particularmente las que son favorables tanto a la adaptación como a la mitigación (entendida como reducción de emisiones de $C0_2$ y gases de efecto invernadero a la atmósfera) del cambio climático. En la toma de decisiones, será siempre mejor adoptar medidas que además de incrementar la resiliencia frente al cambio climático, contribuyan a alcanzar otros co-beneficios ambientales, sociales y económicos.
- Hacer una estimación de los costes de implementación y mantenimiento de las medidas.
- Identificar los mecanismos más adecuados para su implementación, así como las posibles afecciones al planeamiento.
- Seguimiento de los resultados que pueda demostrar la puesta en marcha y eficiencia de las medidas de mitigación y de adaptación y permitan la identificación de desviaciones para proceder a la revisión y modificación de estas en caso fuese pertinente.

Es importante destacar que la Comisión Europea impulsa las **Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN)** como medidas de adaptación clave para hacer frente al cambio climático.

Tabla 11 Clasificación de las medidas de adaptación según el IPCC

FISICAS/ESTRUCTURALES	**duras o grises**	**Diques y estructuras de protección ante inundaciones, encauzamientos, depósitos de agua y bombeos, saneamiento, mejora de redes de drenaje y saneamiento de agua, adaptación de redes del transporte o eléctricas, elementos de sombreamiento en calles, etc.**
	blandas tecnológicas	Nuevas variedades de cosechas o animales, técnicas genéticas, métodos y tecnologías tradicionales, regadío eficiente, tecnologías para gestión del agua incluyendo la recogida de pluviales, sistemas de almacenamiento y conservación de los alimentos, pavimentos frescos, Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible, energías renovables, biocombustibles, eficiencia energética, etc.
	soluciones naturales (verde/azul)	Restauración ecológica, incremento de la biodiversidad biológica, deforestación y reforestación, control de incendios, infraestructuras verdes, control de sobrepesca, corredores ecológicos, control de recursos naturales, gestión de comunidades, gestión adaptativa del suelo, etc.
	Prestación de servicios	Sistemas de pulverización de agua en el espacio público o el riego del pavimento para mejorar el confort térmico, implementar sistemas de vigilancia
SOCIAL	**de servicio**	Redes de protección social, bancos de alimentos, servicios municipales de gestión de agua y saneamiento, programas de vacunaciones, servicios de salud pública esenciales, servicios médicos de emergencia, sistemas de alerta temprana etc.
	educaciones	Acción de participación y aprendizaje social, encuestas, plataformas para intercambio de conocimientos y aprendizaje, conferencias internacionales y redes de investigación, comunicación a través de los medios, etc.
	generación de conocimiento	Mapas de riesgo, sistemas de alerta y de respuesta, sistemas de monitorización, servicios meteorológicos, mejora de proyecciones climáticas y regionalización, bases de datos, mapas de peligrosidad etc.
	sensibilización, concienciación	Concienciación e integración en los sistemas educativos, difusión del conocimiento local y tradicional incluyéndolo en la planificación de la adaptación;
INSTITUCIONAL	**económicas**	Incentivos financieros incluidos impuestos y subsidios, seguros, bonos de catástrofes, pago por servicios ecosistémicos, tarifas de agua y energía, microfinanzas, fondos de contingencia para desastres, etc.
	Legislación/regulación	Legislación para la zonificación territorial, códigos de edificación, acuerdos y regulación del agua, legislación para la reducción de riesgo de desastres, legislación para promover la adquisición de seguros, seguridad en los derechos de propiedad y del terreno, áreas protegidas, cuotas pesqueras, patentes y transferencia de tecnología, etc.
	gobernanza, políticas y programas	Medidas de gobernanza, políticas o programas como por ejemplo la inclusión de la adaptación al cambio climático en los Planes Generales y otros instrumentos reguladores.

Actuaciones de mitigación

Al igual que para la identificación de medidas con mayor potencial como fuentes de emisión, el alcance de esta Guía no permite precisar un conjunto de acciones concretas que puedan ser utilizadas por el promotor de un plan a la hora de considerar acciones para el fomento de la baja emisión de carbono. Sin embargo, si puede orientar al mismo sobre la existencia de diferentes áreas de actuación transversal, que presentan una mayor potencialidad de reducción de emisiones y que serán sobre las que el promotor del plan deberá centrar sus propuestas para prevenir, reducir y compensar sus emisiones.

Tabla 12 Propuesta de líneas de actuación por áreas de actuación transversal para la reducción de emisiones de GEI. Fuente: Guía para la consideración del cambio climático en la evaluación ambiental de planes y programas, 2012.

Áreas	Líneas de actuación
Ahorro y eficiencia energética	– Uso de tecnologías (luminarias eficientes, consumo eficiente de combustibles y uso de combustible con bajo contenido en carbono, aplicaciones domóticas, etc) para el ahorro y eficiencia energética – Fomento del uso/sustitución de sistemas de baja eficiencia por otros más eficientes (máquinas, equipos/materiales oficina, adecuación de equipamiento residencial) – Auditorías energéticas – Campañas sensibilización y concienciación
Energías renovables	– Implantación de sistemas de energía solar térmica, fotovoltaica, eólica e hidráulica en territorio para producción eléctrica – Aprovechamiento energético de la biomasa – Uso de cogeneraciones – Optimización tecnológica aplicada a energías renovables
Movilidad sostenible	– Fomento de modos de transporte público y compartido – Fomento del comercio de proximidad – Desarrollo urbano bajo un modelo de ciudad compacto – Cambio modal – Sustitución de combustibles fósiles – Fomento del uso de vehículo eléctrico – Conducción eficiente
Aumento de la capacidad de fijación de carbono.	– Conservación de usos del suelo con capacidad de sumidero – Aumento de superficies con capacidad de sumidero – Implantación de sistemas de gestión y manejo del suelo con incremento de carbono: técnicas ecológicas y de conservación de suelos – Selvicultura del carbono

Tabla 13 Resumen de medidas tipo de adaptación y mitigación. Se trata de una lista propositiva y no exhaustiva

Cuadro resumen medidas tipo		ADAPTACIÓN	MITIGACIÓN
Categorías de suelo	**Urbano**	Estudio de riesgos climáticos, condicionantes para la delimitación	
	Urbanizable		
	No urbanizable	Estudios de riesgos climáticos sobre edificado Capital natural como activo de adaptación (ej. gestión ciclo agua)	Consideración del potencial como sumideros de GEI.
Regulación de usos	**Residencial**	Adaptación a la evolución del clima local y el confort de uso. Planes de emergencia.	Eficiencia de infraestructuras compartidas (district heating). Modelo de movilidad sostenible.
	Industrial	Limitación de actividades en áreas en riesgo (ej. nundabilidad) Planes de emergencia.	Sinergias de procesos productivos. Eficiencia de infraestructuras compartidas. Modelo de movilidad sostenible.
	Terciario		Eficiencia infraestructuras compartidas. Modelo de movilidad sostenible. Eficiencia infraestructuras compartidas. Modelo de movilidad sostenible.
	Dotacional	Adaptación de equipamientos sensibles. Especial atención a infraestructuras críticas.	Eficiencia infraestructuras compartidas. Modelo de movilidad sostenible.
	Aparcamiento	Limitación subterráneos en zonas riesgo inundación. Pavimentos permeables en aparcamientos en superficie	Limitación de capacidad
	Espacios libres	Evolución clima local y confort de uso. Espacios libres y gestión de riesgos. Permeabilización suelos en espacios estanciales, reverdecimiento.	Consideración del potencial como sumideros de GEI.
Urbano y urbanizable	**Compatibilidad de usos**	Multifuncionalidad de espacios- ej. áreas de inundación controlada.	Asegurar la calidad ambiental para limitar los costes de acondicionamiento.
	Flexibilidad de uso	Adaptación de los usos posibles a las prestaciones climáticas de los edificios.	Flexibilización de transformaciones para facilitar reciclaje del parque edificado.
	Forma y posición	Condicionamiento de usos bajo rasante a riesgos climático. Pasillos de ventilación. Orientación edificios. Orientación espacios públicos estanciales	Criterios de soleamiento y ventilación. Compacidad en la edificación.
No urbanizable	**Usos no edificatorios**	Consideración de riesgos climáticos.	Consideración del potencial como sumideros de GEI.
	Usos edificatorios		Condicionamiento de edificación a eficiencia energética o autosuficiencia.

Condiciones de urbanización - Condiciones generales	**Vialidad**	Arbolado de viales, peatonalización, permeabilización, mobiliario urbano con criterios naturales	Aumento de albedo por color de pavimentos. Peatonalización
	Ciclo del agua	Adaptación de saneamiento a evolución de pluviometría. Permeabilización suelos	Reducción de demanda hídrica por eficiencia del riego.
	Energía	Adaptación a la evolución del clima local y el confort de uso. Especial atención a infraestructuras criticas: transformación y distribución de energia Demanda energética	Eficiencia redes transporte, alumbrado. Generación renovable espacio público.
Condiciones de urbanización - cascos históricos	**Vialidad** **Redes**	Acondicionamiento de redes de saneamiento obsoletas mobiliario urbano con criterios naturales	Modelo de movilidad adaptado a tramas históricas.
Condiciones de edificación - Condiciones generales	**Materiales**	Adaptación de la definición de los cerramientos a la evolución climática Cubiertas y fachadas vegetales Revedecimiento de espacios interbloque	Aumento de albedo por color. Consideración del ciclo de vida. Condicionamiento al CO2 embebido.
	Instalaciones	Limitación por diseño de necesidad de acondicionamiento.	Sistemas de bajo consumo. Sistemas de alumbrado eficientes. Criterios sobre generación renovable descentralizada.
Condiciones de edificación - Rehabilitación	**Materiales**		Soluciones específicas de aislamiento.
	Instalaciones		Generación en entornos patrimoniales.

RECURSOS DISPONIBLES FASE 6

- Instrucciones técnicas para distintas cuestiones sectoriales emitidas por la Junta de Andalucía. Por ejemplo; las instrucciones para redactar informes hidráulicos de instrumentos de planeamiento[25], las de cambio de uso forestal, entre otras.
- Medidas para la mitigación y la adaptación al cambio climático en el planeamiento urbano de la FEMP (2015) https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/medidas_cc_planeamiento_urbano_tcm30-486099.pdf
- Guía para la elaboración de Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático de la Oficina Española de Cambio Climático (2015) https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia_local_para_adaptacion_cambio_climatico_en_municipios_espanoles_tcm30-178446.pdf
- Soluciones naturales para la adaptación al cambio climático en el ámbito local de la Comunidad Autónoma del País Vasco de Ihobe/Udalsarea 21 (2017) https://www.ihobe.eus/Publicaciones/Ficha.aspx?IdMenu=97801056-cd1f-4503-bafa-f54fa-80d9a44&Cod=adbf2e51-3d8c-4879-ab8d-9a7ab8d48e45&Idioma=es-ES
- Portal europeo Climate-ADAPT https://climate-adapt.eea.europa.eu/
- Consulta de medidas tipo en Adaptecca https://www.adaptecca.es/ y consulta de la normativa sectorial aplicable e informes preceptivos de las confederaciones hidrográficas
    - Directrices de regulación de usos y actividades ej. en zonas inundables
    - Gestion del recurso.

25 "Instrucción del 20 de febrero del 2012 de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidraulico sobre la elaboración de informes en materia de aguas a los planes con incidencia territorial, a los planeamientos urbanísticos y a los actos y ordenanzas de las entidades locales" y los últimos cambios normativos en materia de agua (ley de aguas 9/2010 de Andalucía, RD 1498/2011, Ley 1/2011 de reordenación del sector público andaluz).

Fase 7. Indicadores de seguimiento

En el Título III artículo 19 d) de la Ley 8/2018, hace referencia a la necesidad de definir los indicadores que permitan evaluar las medidas adoptadas, teniendo en cuenta la información estadística y cartográfica generada por el Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía.

RECURSOS DISPONIBLES FASE 7

- Información estadística y cartográfica generada por el Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/ieagen/sea/planificacion/planificacion.htm
- Para el seguimiento del Cambio Global en Andalucía, la Consejería ha puesto en marcha una serie de instrumentos enfocados a conocer las tendencias y el comportamiento de los procesos del cambio global en el contexto regional y la evolución de los sistemas naturales y humanos a diferentes escalas espaciotemporales. Entre ellos destacan:
    - Las Redes temáticas de seguimiento y control, centradas en el registro de parámetros biofísicos y químicos contemplados por la legislación ambiental vigente en la comunidad autónoma, que con una distribución amplia por el territorio andaluz que permiten detectar tendencias de cambio a escala regional y a escala local.
    - La Red de Observatorios de Cambio Global de Andalucía, ubicados en Sierra Nevada, Doñana y Guadalquivir, Almería, y el Estrecho, que permiten relacionar tendencias locales de cambio sobre tipos de ecosistemas particulares.
    - La Evaluación de Ecosistemas del Milenio en Andalucía, que incorpora en el análisis del estado y tendencia de los ecosistemas andaluces y de los servicios que generan y su relación con la incidencia de los impulsores del cambio global tanto a escala regional como a escala de las distintas unidades espaciales con significado ecológico y territorial presentes en Andalucía.

Tabla 14 Ficha de registro de medidas de adaptación

Título de la medida	Descripción breve
Tipo según el IPCC	Tabla 11
Relación con vulnerabilidad y riesgo	Contribución a cada uno de los componentes exposición, sensibilidad y capacidad de respuesta.
Contribución a la mitigación	Si aplica
Duración de la medida	Hace referencia a la esperanza de vida o durabilidad de la medida. Corto plazo (< 1 año); Medio plazo (10 años aprox.); Largo plazo (50 años)
Tiempo esperado de retorno,	Hace referencia al tiempo que se estima necesario para que la medida sea efectiva Inmediato (< 1 año); Medio plazo (10 años aprox.); Largo plazo (50 años)
Coste	Si aplica
Mecanismo de implementación	Hace referencia a los mecanismos, que, formando parte del instrumento de planeamiento, resultan los más adecuados para su regulación, considerándose los siguientes: – Normativa – Ordenanza – Ordenanza de urbanización – Ordenanza específica – Instrucción técnica/ recomendación – Documentación gráfica – Documentación escrita
Alcance de la medida	En base a su regulación en los instrumentos y mecanismos considerados, contemplándose si lo más adecuado en cada caso podría ser: – Obligación – Recomendación – Remisión a planeamiento de desarrollo para su regulación más pormenorizada. – Justificación
Responsable	Identificación de departamento/ agente responsable de la implementación de la medida
Indicador de seguimiento	Indicador o indicadores para monitorizar los avances conseguidos con la implantación de la acción.

8 Propuesta de medidas tipo

En un escenario de crecimiento demográfico, en ocasiones con escasa disponibilidad de suelo y presupuestos municipales limitados, son cada vez más complejos los desafíos a los que han de enfrentarse las ciudades: la gestión del suelo, los residuos y la energía, la disponibilidad y mejora de la calidad del agua y del aire, la reducción de la contaminación acústica, la gestión de la movilidad, la creación de oportunidades económicas y puestos de trabajo, la puesta en valor de espacios baldíos, la agricultura urbana, etc. Todo ello encaminado a la salud y al bienestar de una sociedad progresivamente más inclusiva, justa y equitativa, así como con una necesidad más apremiante de adaptación y resistencia a los efectos del cambio climático.

La definición de acciones coordinadas de adaptación y mitigación del cambio climático es clave hacia la resiliencia climática, pero han de definirse con una visión de ciudad y estar alineadas en la medida de lo posible con otras determinaciones de gestión municipal que permitan una utilización optima de los recursos municipales y un desarrollo urbano y territorial sostenible.

Tabla 15 Comparativa entre acciones de adaptación y mitigación a escala local y su relación

	Escala temporal	Escala espacial	Efectos sectoriales	Objetivos	Sinergias
mitigación	Acción a corto, beneficio a largo plazo	Beneficio global, acción local	Energía y transporte/ movilidad Medio urbano como demandante	Reducción emisiones de GEI y huella de carbono	Ej. Renaturalización del entorno urbano- incrementa secuestro de $C0^2$, mejora el confort térmico y mejora la escorrentía superficial.
adaptación	Beneficio a corto plazo	Beneficio local Fundamental-mante	Transversal: salud, agua, agroforestal, conservación naturaleza, patrimonio, turismo, economía	Adaptación a los efectos negativos del cambio climático tanto progresivos como eventos estemos	Ej. Reducción del riesgo de inundación pluvial y del colapso de redes de saneamiento y depuradoras y por tanto se reduce la demanda de energía. Ej. Eficiencia energética de los edificios mejora el confort térmico y reduce emisiones CO^2

Tabla 16 Opciones de adaptación y mitigación en el planeamiento.

		ADAPTACIÓN	MITIGACIÓN
Categorias de suelo	Urbano	Estudio de riesgos climáticos, condicionantes para la delimitación	
	Urbanizable		
	No urbanizable	Estudios de riesgos climáticos sobre edificado; Capital natural como activo de adaptación (e.j. gestión ciclo agua)	Consideración del potencial como sumideros de GEI.
Regulación de usos	Residencial	Adaptación a la evolución del clima local y el confort de uso. Planes de emergencia.	Eficiencia de infraestructuras compartidas (district heating). Modelo de movilidad sostenible.
	Industrial	Limitación de actividades en áreas en riesgo (ej. inundabilidad) Planes de emergencia.	Sinergias de procesos productivos. Eficiencia de infraestructuras compartidas. Modelo de movilidad sostenible.
	Terciario		Eficiencia infraestructuras compartidas. Modelo de movilidad sostenible. Eficiencia infraestructuras compartidas. Modelo de movilidad sostenible.
	Dotacional	Adaptación de equipamientos sensibles. Especial atención a infraestructuras críticas.	Eficiencia infraestructuras compartidas. Modelo de movilidad sostenible.
	Aparcamiento	Limitación subterráneos en zonas riesgo inundación. Pavimentos permeables en aparcamientos en superficie	Limitación de capacidad
	Espacios libres	Evolución clima local y confort de uso. Espacios libres y gestión de riesgos. Permeabilización suelos en espacios estanciales, reverdecimiento.	Consideración del potencial como sumideros de GEI.
Urbano y urbanizable	Compatibilidad de usos	Multifuncionalidad de espacios- ej. areas de inundación controlada.	Asegurar la calidad ambiental para limitar los costes de acondicionamiento.
	Flexibilidad de uso	Adaptación de los usos posibles a las prestaciones climáticas de los edificios.	Flexibilización de transformaciones para facilitar reciclaje del parque edificado.
	Forma y posición	Condicionamiento de usos bajo rasante a riesgos climático. Pasillos de ventilación. Orientación edificios. Orientación espacios estanciales	Criterios de soleamiento y ventilación. Compacidad en la edificación.
No urbanizable	Usos no edificatorios	Consideración de riesgos climáticos.	Consideración del potencial como sumideros de GEI.
	Usos edificatorios		Condicionamiento de edificación a eficiencia energética o autosuficiencia.
Condiciones de urbanización - Condiciones generales	Vialidad	Arbolado de viales, peatonalización, permeabilización, mobiliario urbano con criterios naturales	Aumento de albedo por color de pavimentos. Peatonalizacion
	Ciclo del agua	Adaptación de saneamiento a evolución de pluviometría. Permeabilización suelos	Reducción de demanda hídrica por eficiencia del riego.
	Energía	Adaptación a la evolución del clima local y el confort de uso. Especial atención a infraestructuras criticas: transformación y distribución de energia Demanda energética	Eficiencia redes transporte, alumbrado. Generación renovable espacio público.
Condiciones de urbanización - cascos históricos	Vialidad Redes	Acondicionamiento de redes de saneamiento obsoletas mobiliario urbano con criterios naturales	Modelo de movilidad adaptado a tramas históricas.

Condiciones de edificación - Condiciones generales	Materiales	Adaptación de la definición de los cerramientos a la evolución climática Cubiertas y fachadas vegetales Revedecimiento de espacios interblo-que	Aumento de albedo por color. Consideración del ciclo de vida. Condicionamiento al CO2 embebido.
	Instalaciones	Limitación por diseño de necesidad de acondicionamiento.	Sistemas de bajo consumo. Sistemas de alumbrado eficientes. Criterios sobre ge-neración renovable descentralizada.
Condiciones de edificación - Rehabilitación	Materiales		Soluciones específicas de aislamiento.
	Instalaciones		Generación en entor-nos patrimoniales.

8.1 Reflexión sobre las posibles afecciones al planeamiento

Como ya hemos visto las posibilidades de actuación en material de cambio climático desde la perspectiva de la adaptación giran en torno a:

→ Regulación de los usos del suelo y criterios de desarrollo.

→ Planificación de sistemas dotacionales o de servicios y equipamientos.

→ Requerimiento de estudios específicos y justificación motivada.

A continuación, reflexionamos acerca de las posibles afecciones al planeamiento de las medidas de adaptación tomadas desde los PGOU.

Directrices de obligado cumplimiento vinculantes de aplicación directa en los instrumentos de Planeamiento General (PGOU; POI, PS) con afección al planeamiento de desarrollo (PPO y PE) relativas a la regulación de clases de suelo y sus respectivas categorías de ordenación. Ej. Limitación de usos/ actividades con criterios de cambio climático – riesgo por inundación fluvial, subida del nivel del mar y stress térmico.

- Regulación de usos (clasificación, calificación, desclasificación) y distribución de actividades en el espacio de acuerdo con criterios de cambio climático cuando existen riesgos significativos.
    - Implica la coordinación institucional y las relaciones con otros niveles competenciales;
    - Consideración de los límites de la mancha urbana, competencia de la planificación urbanística, como mecanismo tanto de mitigación como de adaptación al cambio climático;
- Planificación de defensas, infraestructuras, zonas verdes, equipamientos, etc.
- Expropiación de terrenos en determinadas circunstancias

Directrices de obligado cumplimiento, vinculantes de aplicación directa relativa a la identificación de zonas prioritarias de actuación debido a su vulnerabilidad y riesgo frente al cambio climático y la necesidad de profundización en el análisis de los efectos del cambio climático con afección a los Planes de Sectorización e instrumentos de planeamiento de desarrollo (PPO y PE)

- Los PGOU podrían requerir estudios específicos, criterios y directrices para la ordenación detallada de los sectores en el suelo urbanizable sectorizado. Estos estudios específicos de los condicionantes físicos y climáticos que incorporen escenarios / proyecciones climáticas acompañarían a la aprobación de planes de desarrollo e informarían la toma de decisiones en los procesos de planificación urbana estructural.

Directrices de carácter recomendatorio en la ordeanción estructural con afección al ordenación pormenorizada, relativas a criterios y sugerencias no vinculantes sino de carácter orientativo a incluir en los instrumentos de planeamiento general con influencia en el planeamiento de desarrollo:

- Criterios y/o recomendaciones generales para el planeamiento de desarrollo, pudiendo informar igualmente a las memorias de sus instrumentos de desarro-

llo (Planes Parciales, Planes Especiales, etc.), para mejorar las condiciones de las zonas del municipio más vulnerables a amenazas climáticas;

- Parámetros de diseño para incorporar en el planeamiento de desarrollo y proyectos urbanísticos, a través de intervenciones en el espacio público, tanto en tejido urbano consolidado (regeneración urbana) como en el contexto de nuevos desarrollos, bien con un alcance de contenido determinante a través de normativa y ordenanzas, o bien como orientaciones y recomendaciones, con implicaciones en la modificación en el código técnico de edificación.

- La consideración de recomendaciones generales de diseño de edificación y de urbanización podría reforzarse siendo trasladadas a determinaciones de rango normativo.

8.2 Propuesta de recomendaciones generales de urbanización y edificación desde la adaptación

A continuación, se hace una propuesta de medidas, recomendaciones y criterios generales de adaptación al cambio climático para planeamiento general que deben de ser tenidas en cuenta en los planeamientos de desarrollo, proyectos de edificación y de urbanización, o bien justificar su incumplimiento. Se ha estructurado por recomendaciones de urbanización y edificación y para tres amenazas climáticas:

- Impacto por olas de calor sobre la salud humana

- Impacto por inundaciones fluviales sobre el medio urbano e influencia de subida del nivel del mar

- Impacto por episodios pluviales sobre el medio urbano

8.2.1 Recomendaciones de urbanización

- Un diseño urbano mejor adaptado a los efectos previstos del cambio climático y a las condiciones ambientales de la zona.

- Fomentando la multifuncionalidad de los espacios públicos y apostando por la infraestructura verde y las soluciones basadas en la naturaleza.

- Consiguiendo espacios públicos ambientalmente confortables que incrementen el bienestar de los usuarios, que inviten a la estancia (mayor número de visitas al espacio y mayor tiempo de permanencia)

Olas de calor sobre la salud humana

Diseño de espacios públicos con criterios de confort: Plazas confortables

Los espacios verdes en las ciudades tienen una propiedad de enfriamiento debido a la provisión de sombra y el efecto de la evapotranspiración.

La conexión de espacios verdes fragmentados con corredores ecológicos tiene el potencial, si se diseña adecuadamente, para mejorar la ventilación urbana, lo que puede mitigar el efecto de isla de calor urbano al permitir que el aire frío del exterior penetre en las áreas más densamente construidas (Clima-ADAPT, 2015)[26]

Los bosques y parques (peri) urbanos pueden mitigar el efecto de isla de calor urbano al moderar los microclimas locales.

El diseño y equipamiento de espacios públicos confortables es una medida extremadamente relevante en la adaptación al cambio climático y el desarrollo urbano sostenible en general.

La naturalización de espacios estanciales, como las plazas duras, mediante soluciones naturales, reemplazando las superficies selladas por el pavimento permeable o introduciendo vegetación y áreas boscosas y fuentes de agua, ayuda a mejorar la escorren-

26 https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/green-spaces-and-corridors-in-urban-areas

tía superficial y la mitigación del efecto de isla de calor, y mejoran la calidad del aire, al mismo tiempo que se convierten en espacios mejor adaptados y atractivos para el uso y disfrute de la ciudadanía.

Las plazas confortables también se convierten en espacios de calidad, lugares de reunión seguros y saludables y en el buque insignia del desarrollo urbano sostenible.

La integración de los elementos del agua en el diseño de plazas y áreas de ocio, como fuentes, nebulizaciones, estanques, arroyos o cascadas, tiene un potencial en la adaptación al cambio climático, al proporcionar microclimas capaces de minimizar el efecto de la isla de calor.

También se convierten en espacios cómodos con calidad de ruido que fomentan la socialización y su uso como lugares de reunión.

Incrementar la naturalización de calles

La naturalización de las calles mediante arbolado o pavimento vegetado tiene un gran potencial de adaptación. La hierba actúa como un regulador térmico a través de la evapotranspiración, que refresca el aire. Los árboles en áreas urbanas son importantes para la regulación del microclima y la hidrología urbana, y reducen la contaminación del aire por partículas (NWRM, 2015; EC, 2015, Block et al, 2012)[27].

Fomentar la utilización de mobiliario urbano con criterios de sostenibilidad

El diseño de mobiliario urbano (por ejemplo, marquesinas, bancos, etc) con criterios de sostenibilidad puede ser una contribución favorable a la adaptación al cambio climático. Son soluciones relativamente simples que también mejorarían considerablemente la estética urbana.

Alternativas de diseño

- El uso de biomateriales en bancos, toldos y otros elementos de mobiliario urbano, junto con pavimentos permeables, contribuyen al confort térmico y a mejorar la escorrentía superficial.

- Las estructuras textiles para el sombreado en determinadas temporadas pueden instalarse en lugares específicos del tejido urbano para ayudar a contrarrestar el efecto de las temperaturas extremas.

- Las macetas y los pequeños jardines, tanto con especies ornamentales como huertos, también pueden construir una solución de microescala con un gran potencial, en particular mediante la sensibilización del público en general sobre la adaptación al cambio climático y la planificación urbana basada en la naturaleza.

- Una selección adecuada de vegetación, como las especies perennes para proporcionar sombra, puede ser una opción muy eficiente y de bajo costo que combinada con otros aspectos del mobiliario urbano puede llevar a espacios públicos cómodos y adaptados.

Inundaciones fluviales

Alternativas de diseño

- Evitar la exposición de determinados servicios en zonas de riesgo de inundación fluvial como son los aparcamientos subterráneos, los locales comerciales u otras actividades económicas.

- Acondicionar cauces y llanuras fluviales para su inundación controlada como estrategia de moderación de los flujos de agua en periodos de precipitaciones extremas El diseño consciente de áreas verdes permeables y zonas recreativas en las llanuras fluviales como espacios temporales de inundación, para regular el exceso de caudales y su acceso a la red de drenaje, evitando el colapso de las redes de saneamiento y tratamiento de aguas, Se trata de una de las opciones elegidas por las ciudades en su proceso de adaptación al cambio climático. Su función como medida de mitigación del impacto de las inundaciones es claro, pero más allá de ello, las zonas de inundación controlada cumplen una función

27 NWRM (2015). Trees in Urban areas [online] Available at: http://nwrm.eu/measure/trees-urban-areas [Accessed 07 May 2018]
EC (2015). Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities. Luxembourg: Publications Office of the European Union, p.52
Block, A. H., Livesley, S. J., Williams, N. S.G. (2012). Responding to the Urban Heat Island: A Review of the Potential of Green Infrastructure. Victorian Centre for Climate Change Adaptation Research.

medioambiental pues la vegetación riparia mejora la biodiversidad local, y además son zonas de uso y disfrute de la ciudadanía por lo que tienen una clara función social.

- Desde un punto de vista económico, las zonas de inundación controlada reducen los costes de consumo de energía y tratamiento de aguas, pues favorecen la infiltración natural del agua, reducen así mismo los costes asociados a las inundaciones por pérdida o daños materiales, e incrementan el valor del suelo en las áreas urbanas adyacentes que se convierten en zonas más seguras y con un paisaje urbano de calidad.

Inundaciones pluviales escorrentía superficial

Incrementar el almacenamiento de agua superficial

Apostar por intervenciones que permitan la captación y almacenamiento del exceso de agua para eventos de alta intensidad¸ donde el sistema de drenaje está temporalmente sobrecargado. Al mismo tiempo, favorecen la reutilización de agua de lluvia para usos beneficiosos para la ciudad como la limpieza de las calles, regadío, procesos industriales, o regenerar acuíferos.

Algunas alternativas de diseño:

- Estanques de retención: Son estanques o piscinas permanentes que, por diseño, tienen una capacidad de agua adicional para almacenar el agua de la escorrentía durante los eventos de lluvia. Los estanques de retención pueden atenuar las aguas pluviales y brindar un tratamiento de calidad del agua.

- Tanques de tormenta con el fin de incrementar la capacidad de evacuación de las lluvias reduciendo así los riesgos de inundación

Mejorar la permeabilidad de la ciudad para mejorar la captación del flujo superficial y su infiltración.

Promover un sistema de drenaje sostenible que intente reproducir la situación existente previa a la urbanización.

- Adaptar las redes de saneamiento a la posibilidad de sufrir avenidas e inundaciones, Las más tradicionales: aumento del tamaño de las tuberías de alcantarillado; separación de alcantarillado (aguas residuales y de lluvia).

- Fomentar el uso de superficies permeables y porosas en las áreas de pavimentación. Se trata de una tecnología simple y con un gran alcance que, si se implementa en una escala generalizada en la ciudad, puede contribuir considerablemente en una mejor absorción del agua de escorrentía y, por lo tanto, ayudar a la ciudad a adaptarse a periodos de lluvia extrema y su impacto inmediato por inundación.

- Fomentar el arbolado urbano. Los árboles – atendiendo a especies autóctonas y mejor adaptadas a las condiciones locales, cumplen igualmente una función de regulación de la escorrentía, pues interceptan la precipitación, lo que reduce la cantidad de agua procesada por los sistemas de alcantarillado. El área a su alrededor puede mostrar una mayor capacidad de infiltración y una mayor capacidad de almacenamiento de lluvia. (NWRM, 2015).

- Un ejemplo de diseño sería la creación de jardines de lluvia en áreas de depresión con vegetación específica (plantas y hierbas autóctonas de raíz larga) para la absorción de agua de lluvia, que se llenan en episodios de lluvia y el agua se va filtrando al suelo en lugar de enviarlo a la red.

Adecuación de las infraestructuras lineales de transporte para un sistema de drenaje urbano más permeable

La construcción de carreteras afecta el patrón natural de drenaje superficial y subsuperficial. La provisión de un drenaje adecuado es importante para evitar la acumulación de exceso de agua o humedad en carreteras que pueden afectar negativamente a las propiedades de materiales, comprometen la estabilidad general y afectan la seguridad del conductor. El drenaje debe hacer frente al agua de las calzadas ¸ senderos para bicicletas ¸ bordes ¸ y áreas de captación adyacentes.

8.2.2 Recomendaciones de edificación

Olas de calor sobre la salud humana

Apostar por el diseño bioclimático

Incrementar la insolación mediante las paredes gruesas y bien diseñadas, las ventanas pequeñas, el doble acristalamiento y la elección correcta de los materiales pueden aislar un edificio manteniendo una temperatura interior más baja.[28].

Favorecer el sombreado para la mejora del confort térmico en interiores con bajo o sin consumo de energía. Incorporar dispositivos de sombreado que pueden reducir la ganancia máxima de calor del edificio y los requisitos de enfriamiento si se colocan de manera efectiva. Pueden ser dispositivos de sombra exterior sólida o perforada, como voladizos o aletas verticales que pueden ser estáticas o móviles. También pueden consistir en superficies reflectantes horizontales y vidrio de bajo coeficiente de sombreado.[29]

Utilización de materiales de construcción altamente reflectantes

Uso de materiales altamente reflectantes en techos para aumentar el albedo de las ciudades. El material frío (con alta reflectancia solar) aplicado en las fachadas/pavimentos/tejados puede disminuir el efecto de isla de calor urbano y también la demanda de energía de refrigeración del edificio

Incorporar cubiertas verdes y fachadas verdes en las nuevas edificaciones

Las cubiertas verdes, fachadas y jardines vegetales, pueden moderar el efecto de isla de calor urbano mediante la reducción de la temperatura de la superficie de los edificios (Kabish et al. 2016) [30].

El diseño y acondicionamiento de las azoteas de los edificios con criterios naturales, contribuye a la mejora de la gestión del agua de lluvia y a la mitigación del efecto isla de calor, proporcionando refrigeración natural.

Las cubiertas verdes proporcionan un aislamiento que mejora la gestión de recursos, a través de procesos eficientes de consumo de materia y energía. En combinación con tecnologías y sistemas de producción energética (como la solar fotovoltaica) puede crear sinergias vitales en zonas de alta densidad urbana, aumentando su eficiencia al reducir la temperatura ambiente, proporcionando calor y electricidad a las estructuras urbanas y acotando la distancia entre la fuente de generación de energía y de consumo. Además, tienen un papel relevante en la mejora de la biodiversidad creando hábitats y propiciando la conectividad ecológica en altura, y favoreciendo así mismo los espacios de socialización y uso comunitario.

Inundaciones fluviales

Protección de activos (edificaciones/ infraestructuras asociadas

Alternativas de diseño

- Elevación de la cota de los edificios para reducir su exposición a la mancha de inundación

- Medidas de impermeabilización en húmedo o infraestructuras sumergibles. Generalmente incluyen medidas estructurales, tales como estructuras de anclaje adecuadas contra flujos de inundación, utilizando materiales resistentes a inundaciones por debajo de la protección esperada de profundidad de inundación del equipo mecánico y de servicios públicos, y el uso de aberturas y medidas de ajuste para evitar saturación de la red de alcantarillado.

- Optar por soluciones innovadoras como las casas anfibias sujetas a postes de amarre flexibles y descansan sobre cimientos de cemento. Si el nivel del agua aumenta, pueden flotar. Las fijaciones a los postes de amarre limitan el movimiento causado por el agua.

28 EEA, 2012, Urban adaptation to climate change in Europe: Challenges and opportunities for cities together with supportive national and European policies, EEA Report No 2/2017, European Environment Agency

29 Prowler, D., 2016. Sun Control and Shading Devices. [online] Whole Building Design Guide (WBDG). Available at: https://www.wbdg.org/resources/sun-control-and-shading-devices

30 Kabisch, N., Stadler, J., Korn, H., Bonn, A. (2016). Nature-based solutions to climate change mitigation and adaptation in urban areas. Bundesamt fur Naturschutz (BfN)

Inundaciones pluviales escorrentía superficial

Incorporar cubiertas verdes en las nuevas edificaciones

En materia de adaptación al cambio climático, el diseño y acondicionamiento de las azoteas de los edificios con criterios naturales, juega un papel sumamente relevante en la mejora de la gestión del agua de lluvia por su capacidad de captación y almacenaje del agua de lluvia y su contribución al sistema de drenaje sostenible.

Naturalización de espacios de uso comunitario

Existe un gran potencial en el diseño y acondicionamiento de los patios comunales de los edificios, así como del espacio de uso comunitario (público o privado) entre los edificios, con criterios naturales, particularmente en las áreas urbanas de alta densidad.

Alternativas de naturalización en espacios de uso comunitario.

- Incorporar pavimento permeable, para la mejora de la escorrentía superficial y, por lo tanto, la reducción del riesgo de inundación.
- Fomentar el uso de vegetación en diferentes formas, desde macetas y huertos, hasta arbolado más o menos denso según la disponibilidad de suelo, para mejorar la escorrentía superficial pero también la calidad del aire, mitigando el efecto de isla de calor, actuando como una barrera de ruido y fomentando la conectividad ecológica.
- Emplear fuentes y otros elementos de agua que refrescan la atmósfera, mitigando el efecto de isla de calor.
- La naturaleza de esos espacios fomenta el disfrute y uso social de los mismos, evitando posibles actos de vandalismo y mejorando la calidad de vida de los usuarios.

9 Alcance de la EAE según el tipo de IPU

La casuística en relación con la evaluación de los impactos potenciales derivados de las amenazas climáticas en los IPU de Andalucía es amplísima y, por tanto, imposible de abordar en su totalidad en el contexto de una Guía como ésta. Dicho esto, en este capítulo se muestra una propuesta de alcance de la EAE de acuerdo con los distintos instrumentos de planeamiento sometidos a este procedimiento, que ha de servir de orientación y guía de contenidos mínimos de los EsAE que acompañarán la aprobación de dichos instrumentos, sin prejuicio que puedan ser ampliados en vista de la disponibilidad de recursos e información previa en cada caso.

En la ordenación urbanística distinguimos entre la ordenación estructural y la pormenorizada.

Figura 23 Ordenación urbanística, estructural y pormenorizada.

El artículo 44 de la LOUA describe las *Clases de suelo y sus* categorías (ver Tabla 17) que han de tenerse en cuenta a la hora de determinar el alcance de la EAE en los IPU.

Tabla 17 Categorías de suelo de acuerdo con la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía

Categorías de Suelo Urbano (SU) (Art. 45) Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) Plan de Ordenación Intermunicipal (POI)	
Suelo Urbano Consolidado (SUC)	**Suelo Urbano No Consolidado (SUNC)**
Dotado de redes de infraestructuras, calzadas pavimentadas y bordillos	Urbanización incompleta o insuficiente O actuaciones de Reforma Interior O AO superior al existente

Categorías de Suelo Urbanizable (Art. 46) Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) Plan de Ordenación Intermunicipal (POI) Plan de Sectorización (PS)		
Suelo Urbanizable Ordenado (SUO)	**Suelo Urbanizable Sectorizado (SUS)**	**Suelo Urbanizable No Sectorizado (SUNS)**
Sectores con ordenación desarrollada El PGOU establece directamente la ordenación pormenorizada y no precisa de desarrollo a través del Plan Parcial.	Suelos idóneos para absorber los crecimientos previsibles de acuerdo con los criterios del PGOU - precisa de un PPO para su ordenación detallada Plan Parcial → SUO	Restantes terrenos adscritos de acuerdo con las características naturales y estructurales del municipio, la capacidad de integrar los usos del suelo y las exigencias de su crecimiento racional, proporcionado y sostenible, precisando de un PS para su transformación en SUS u SUO.

Suelo No Urbanizable (SNU) Adscrito por PGOU Planes Especiales (PE)		
De especial protección por legislación específica o por planificación territorial o urbanística (Vías Pecuarías, montes públicos, espacios naturales protegidos, dominio público marítimo terrestre, cauces...)	De carácter natural o rural	Del Habitat Rural Diseminado

Instrumentos de planeamiento general	
Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU)	
Es el instrumento que establece la ordenación urbanística tanto estructural como pormenorizada en la totalidad del término municipal. Se trata del plan que instrumentaliza y dota de marco el desarrollo urbano, contextualiza el futuro de un municipio y su dirección estratégica.	Los Planes Generales de Ordenación Urbanística establecen la ordenación estructural del término municipal, que está constituida por la estructura general y por las directrices que resulten del modelo asumido de evolución urbana y de ocupación del territorio. Establecen asimismo la ordenación pormenorizada sobre las distintas categorías de suelo
Requieren EAE Ordinaria	

Alcance:

– Evaluar cual será el impacto que se derive de las actuaciones previstas en el PGOU sobre el cambio climático (huella de carbono) y como puede incidir el cambio climático en dichas actuaciones (vulnerabilidad y riesgo).

– Definir la ordenación del término municipal, en base a un diagnóstico territorial y urbano que contemple la evolución del clima, anticipe los posibles efectos del cambio climático y evalúe los riesgos (estudio de vulnerabilidad y riesgos). Y que incorpore cuantas determinaciones sean necesarias para incrementar la resiliencia del municipio (en sentido amplio que implica ajustar los sistemas frente a las perturbaciones, incluyendo aspectos ambientales y físicos, económicos y sociales).

Fase descriptiva	**Descripción del plan y sus actuaciones desde el punto de vista bioclimático** ○ Información climática local y Escenarios de cambio climático de Andalucía. **Caracterización de amenazas e impacto potenciales a nivel municipal: para suelos urbanos, urbanizables y no urbanizables** ○ Análisis (cualitativo o cuantitativo) y elaboración de cartografía de amenazas ○ Alcance temporal de la planificación a medio y largo plazo (2070-2010) y escenarios (RCP 8.5). **Evaluación de la exposición de los ámbitos de actuación del plan a las principales amenazas y definición de cadenas de impacto, <u>como mínimo</u>:** ○ Inundaciones fluviales /subida del nivel del mar sobre medio construido. Cruce de ámbitos de planificación (SU y Suelo Urbanizable) en uso residencial y actividades económicas con mancha por inundación fluvial: y (subida del nivel del mar para municipios costeros) de acuerdo con cartografía oficial. En caso de no disponer de cartografía de riesgo de inundación fluvial con criterios de cambio climático se sugiere la utilización del periodo de retorno de los 500 años como principio de precaución. ○ Inundaciones pluviales sobre medio construido. Cruce de ámbitos de planificación (SU y Suelo Urbanizable) en suelo residencial y actividades económicas con inundación pluvial: teniendo en cuenta la red de saneamiento/ alcantarillado y las proyecciones de precipitación. ○ Incremento de la temperatura (ola de calor) sobre la salud y la calidad del aire. Cruce de ámbitos de planificación (SU y Suelo Urbanizable sobre uso residencial y espacios libres/ estanciales con distribución espacial de temperatura en el municipio. Si se dispone de recursos lo ideal sería la realización de un mapa térmico en el que se reflejase la distribución espacial de la temperatura de acuerdo con los usos del suelo y morfología urbana actual o proyectada y como podría cambiar esta distribución si consideramos el incremento de la temperatura derivado de los escenarios de cambio climático. ○ Estrés térmico y disminución de precipitaciones sobre disponibilidad de agua

Fase de valoración	**Evaluación de la vulnerabilidad y riesgo a las amenazas climáticas en los ámbitos de actuación y comparación de alternativas.** **Evaluación de la sensibilidad por cada amenaza/ impacto priorizado, en cada ámbito de actuación:** ▪ Población sensible (>65/ >12) ▪ Edad de la edificación ▪ Edificios sensibles: hospitales, colegios, etc ▪ Infraestructuras criticas sensibles: transformación/distribución de energía, tratamiento aguas, etc. ▪ Red de tráfico motorizado, no motorizado y peatonal, de aparcamientos ▪ Categorías del suelo no urbanizable de especial protección ▪ Suelos potencialmente contaminados. **Evaluación de la capacidad adaptativa por cada amenaza/ impacto priorizado, en cada ámbito de actuación**: • Capital natural, espacios verdes como activos de adaptación para control de inundabilidad, captura de CO^2, mitigación del estrés térmico, almacenamiento de agua • Permeabilidad del suelo • Existencia de planes de evacuación, alerta temprana o emergencias. **Evaluación de la huella de carbono de las actuaciones del plan.** • Emisiones de GEI ligado a demanda energética por sectores de actividad, movilidad, generación de renovables y capacidad de captura de $CO^{2.}$ **Estimación del riesgo de impacto en cada ámbito de actuación y alternativa**, integrando los resultados de las evaluaciones de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa realizadas.

Fase propositiva:	Si el riesgo no se estima significativo el PGOU debería definir las medidas de adaptación y mitigación adecuadas a reducir el riesgo por cada amenaza analizada. Bien sean directrices o determinaciones vinculantes de obligado cumplimiento en relación con la regulación de usos o a criterios de urbanización o edificación. – Clasificación y categorización del suelo, así como las determinaciones de carácter estructurante y pormenorizado que sean precisas para la urbanización de cualquier clase de suelo con perspectiva de adaptación. – Criterios de ahorro y eficiencia energética. – Definir, en normativa u ordenanzas (directrices o determinaciones) los condicionantes que son de aplicación para otros instrumentos de planeamiento general o de desarrollo (planes de sectorización, planes parciales, planes especiales, etc) – Parámetros de diseño para incorporar en el planeamiento de desarrollo y proyectos urbanísticos, para mejorar las condiciones de las zonas del municipio más vulnerables a amenazas climáticas a través de intervenciones en el espacio público, tanto en tejido urbano consolidado (regeneración urbana) como en el contexto de nuevos desarrollos, bien como directrices o como criterios y recomendaciones no vinculantes sino de carácter orientativo. Si el riesgo se estima significativo el PGOU puede incorporar una directriz para requerir a otros instrumentos de planeamiento general (PS) o d desarrollo en aquellos ámbitos del plan en los que se prevea un riesgo de impacto de cambio climático significativo la elaboración de estudios específicos. Las pautas para la elaboración de estos estudios específicos para las amenazas de inundación fluvial, pluvial y ola de calor se incluyen en el Anexo 2 de esta Guía. Incorporar en el listado de indicadores ambientales, aquellos asociados a variables de cambio climático que permitan hacer un seguimiento de las acciones de mitigación y adaptación, a modo de ejemplo emisiones de gases de efecto invernadero, superficie de zonas verdes urbanas por habitante, etc.
Instrumentos de planeamiento general	
Plan de Ordenación Intermunicipal (POI)	
el instrumento que establece la ordenación de áreas concretas, integradas por terrenos situados en dos o más términos municipales colindantes, que deban ser objeto de una actuación urbanística unitaria.	Los POI tienen un gran potencial para la coordinación de acciones de adaptación cuya incidencia transcienda por sus características o magnitud al municipio o municipios sobre los que se asiente. Comprenderá las determinaciones propias de los Planes Generales de Ordenación Urbanística que sean adecuadas para el cumplimiento de su objeto específico.
Requiere EAE Ordinaria y sus modificaciones	
Alcance: Evaluar cual será el impacto que se derive de las actuaciones previstas en el dicho plan sobre el cambio climático (huella de carbono) y como puede incidir el cambio climático en dichas actuaciones (vulnerabilidad y riesgo). En todo caso la EAE de los POI deberá ser coherente con las Declaraciones Ambientales de los PGOU afectados. La EAE deberá desarrollarse siguiendo el modelo de EAE propuesto para el PGOU si bien atendiendo a las peculiaridades del POI	

Fase descriptiva	**Descripción del plan y sus actuaciones desde el punto de vista bioclimático** ○ Información climática local y Escenarios de cambio climático de Andalucía. **Caracterización de amenazas e impacto potenciales:** ○ Revisión de memorias de los PGOU de los municipios afectados. ○ En su defecto, análisis (cualitativo o cuantitativo) y elaboración de cartografía de amenazas ○ Alcance temporal de la planificación a medio y largo plazo (2070-2010) y escenarios (RCP 8.5). **Evaluación de la exposición y definición de cadenas de impacto, que se realizará siguiendo el modelo propuesto para el PGOU, pero atendiendo como mínimo a la implantación de infraestructuras, dotaciones e instalaciones, así como las de usos mayoritariamente residenciales:** ○ Cruce de amenazas climáticas por inundación fluvial, subida del nivel del mar (si procede), pluvial y estrés térmico (olas de calor y disponibilidad de agua) sobre actuaciones del plan ○ Definición de cadenas de impacto de estas amenazas, con especial atención en particular a: ▪ Inundaciones y olas de calor, sobre nuevos desarrollos en suelo urbanizable para uso residencial ▪ Inundaciones sobre previsión de sistemas generales de incidencia o interés regional ▪ Estrés térmico/sequía, sobre suelo no urbanizable de especial protección
Fase de valoracióv	**Evaluación de la vulnerabilidad y riesgo a las amenazas climáticas en los ámbitos de actuación y comparación de alternativas.** **Evaluación de la sensibilidad por cada amenaza/ impacto priorizado, en cada ámbito de actuación:** ▪ Población sensible (>65/ >12) ▪ Infraestructuras criticas sensibles: transformación/distribución de energía, red de comunicaciones, tratamiento aguas, etc. **Evaluación de la capacidad adaptativa por cada amenaza/ impacto priorizado, en cada ámbito de actuación**: • Capital natural, espacios verdes como activos de adaptación. • Existencia de planes de evacuación, alerta temprana o emergencias. **Evaluación de la huella de carbono de las actuaciones del plan.** • Emisiones de GEI ligado a demanda energética por sectores de actividad, movilidad, generación de renovables y capacidad de captura de $CO^{2.}$ **Estimación del riesgo de impacto en cada ámbito de actuación y alternativa**, integrando los resultados de las evaluaciones de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa realizadas.

Fase propositiva:	El POI debería definir las medidas de adaptación y mitigación adecuadas a reducir el riesgo por cada amenaza analizada, identificando en la medida de lo posible el potencial de adaptación supra- municipal. En todo caso éstas deben estar en línea con las determinaciones propias de los Planes Generales de Ordenación Urbanística afectados. Las medidas deberán ir acompañadas de un listado de indicadores asociados a variables de cambio climático que permitan hacer un seguimiento de las acciones de mitigación y adaptación.
Instrumentos de planeamiento general	
Plan de Sectorización (PS) en Suelo Urbanizable No Sectorizado (SUNS)	
Es el instrumento que tiene por objeto el cambio de categoría de terrenos de SUNS a SUS u SUO, innovando los PGOU y complementando la ordenación establecida por éstos.	Plan de Sectorización tendrá el siguiente contenido sustantivo: a) La delimitación del sector o sectores que serán objeto de transformación, según los criterios básicos que se contengan en el Plan General de Ordenación Urbanística, que incorporará los sistemas generales incluidos o adscritos con objeto de garantizar la integración de la actuación en la estructura general municipal y, en su caso, supramunicipal, así como las determinaciones relativas a la definición del aprovechamiento medio b) La previsión para viviendas de protección oficial y otros regímenes de protección pública c) Las determinaciones de ordenación estructural y pormenorizada propias de los PGOU para el suelo urbanizable sectorizado o, en su caso, ordenado. Los Planes Generales de Ordenación Urbanística establecen la ordenación pormenorizada mediante las siguientes determinaciones preceptivas: - En el suelo urbano no consolidado, la delimitación de las áreas de reforma interior, y en las áreas de reparto que deban definirse y se determinarán sus aprovechamientos medios. - En el suelo urbanizable sectorizado, los criterios y directrices para la ordenación detallada de los distintos sectores Y con carácter potestativo: - para las distintas zonas de los sectores del suelo urbanizable, la determinación de la densidad, expresada en viviendas por hectárea.
Requiere EAE Ordinaria y sus modificaciones	
Alcance: Evaluar cual será el impacto que se derive del cambio de categoría de terrenos de SUNS- a SUS o SUO sobre el cambio climático (huella de carbono) y evaluar la vulnerabilidad y riesgo de impacto en el suelo urbanizable expuesto a las distintas amenazas climáticas, comparando distintas alternativas de actuación. La EAE serviría para justificar el cambio de categoría del suelo urbanizable en base a criterios de cambio climático y adaptación a las principales amenazas climáticas y en línea con el modelo de desarrollo urbano adoptado por el PGOU. La EAE deberá desarrollarse en principio siguiendo el modelo de EAE propuesto para el PGOU si bien atendiendo a las peculiaridades del PS para Suelo Urbanizable.	

Fase descriptiva	**Descripción del plan y sus actuaciones desde el punto de vista bioclimático** ○ Información climática local y Escenarios de cambio climático de Andalucía. ○ Atendiendo a **Caracterización de amenazas e impacto potenciales en el sector objeto de transformación:** ○ Revisión de memorias de los PGOU, su diagnóstico en materia de cambio climático y su declaración ambiental estratégica para contextualizar el sector objeto de transformación ○ Análisis (cualitativo o cuantitativo) y elaboración de cartografía de amenazas. ○ Alcance temporal de la planificación a medio y largo plazo (2070-2010) y escenarios (RCP 8.5). **Evaluación de la exposición del sector a las principales amenazas climáticas y definición de cadenas de impacto, como mínimo, para nuevos desarrollos que impliquen urbanización:** ○ Inundaciones sobre el sector de SUNC- Cartografía de amenazas por inundación fluvial y (subida del nivel del mar para municipios costeros) de acuerdo con cartografía oficial. En caso de no disponer de cartografía de riesgo de inundación fluvial con criterios de cambio climático se sugiere la utilización del periodo de retorno de los 500 años como principio de precaución. ○ Incremento de temperatura, estrés térmico/ disponibilidad del recurso y olas de calor sobre el sector SUNC. Si se dispone de recursos lo ideal sería la realización de un mapa térmico en el que se reflejase la distribución espacial de la temperatura de acuerdo con los usos del suelo actuales y proyectados y cómo podría cambiar esta distribución si consideramos el incremento de la temperatura derivado de los escenarios de cambio climático.
Fase de valoraciov	**Evaluación de la vulnerabilidad y riesgo a las amenazas climáticas en SUNC y comparación de alternativas por cambio de uso a SUS o SUO.** • Población y edificios sensibles proyectados • Capacidad de la red de saneamiento y tratamiento de aguas • Red de comunicaciones • Espacios libres, espacios públicos/ estanciales y zonas verdes **Evaluación de la huella de carbono de las alternativas del PS.** • Estimación de demanda de energía (móvil y fija) y emisiones de GEI y capacidad de captura de $CO^{2.}$ **Estimación del riesgo de impacto en cada ámbito de actuación y alternativa**, integrando los resultados de las evaluaciones de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa realizadas.

Fase propositiva:	Definición de medidas correctoras propias alineadas con planes preexistentes. Contemplar la exclusión de la clasificación si fuese necesario de los terrenos afectados por los riesgos de inundación (fluvial, pluvial y subida del nivel del mar). Para suelos destinados a nuevo crecimiento sobre zonas afectadas por riesgos de inundación, no parece posible de acuerdo con los criterios generales de la legislación en vigor.

				Precipitaciones torrenciales y eventos extremos			Subida del nivel del mar y oleaje	Frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y frío	Incremento de la temperatura		Disminución régimen de precipitaciones		
				Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.			Inundación por la subida del nivel del mar.	Olas de calor y frío y su incidencia en la pobreza energética.	Incendios forestales.	Calidad del aire.	Biodiversidad y patrimonio natural.	Dispoinibilidad ecurso agua y pérdida de calidad.	Degradación de suelo, erosión y desertificación.
PGOU Y POI				Inundaciones fluviales	Inundaciones pluviales	Deslizamientos de ladera							
ETAPA DESCRIPTIVA	Descripción del plan y sus actuaciones desde el punto de vista bioclimático: Información climática local Escenarios de cambio climático de Andalucía. Identificación de amenazas e impacto potenciales. Análisis (cualitativo/cuantitativo en función de recursos municipales y población) y elaboración de cartografía de amenazas Teniendo en cuenta alcance temporal de la planificación a medio y largo plazo (2070-2010) y escenarios de cambio climático (RCP 8.5).			Cartografía oficial de inundabilidad fluvial informes preceptivos conf. hidrográfica Red hidrográfica Cauces ocultos Registros de aforos e historial pluviométrico Modelo hidráulicos Sistemas de alerta temprana Capacidad de absorción del terreno Balsas de laminación	Cartografía: Red de recogida de pluviales y de saneamiento Redes comunicadas o separativas Historial pluviométrico Historial de episodios de inundación pluvial Capacidad y Localización de depuradoras Impermeabilidad del suelo – Escorrentía	Modelo digital del terreno Precipitaciones máximas Dias húmedos al año Estudios de geotecnia. Con especial atención a Suelo No Urbanizable de Especial Protección por riesgos naturales.	Mapas de peligrosidad por subida del nivel del mar según diferentes periodos de retorno y escenarios. Cartografía de inundabilidad de los estuarios y costa de acuerdo a los informes preceptivos de la administración competente	Mapa de clima urbano; Indicadores de temperaturas máximas, de temperaturas mínimas y gradiente de temperaturas diurno. Numero duración e intensidad de olas de calor y de frío (datos históricos).	Historial de episodios de incendio Orientación de los bosques respecto al Sol (laderas Norte / Sur) Dirección de los vientos dominantes Estado y gestión de la biomasa	Calidad del aire (registros estaciones cercanas) Nivel de tráfico (influye en la calidad del aire)	Inventario capital natural y espacios naturales protegidos Mapa servicios de los ecosistemas Caracterización de las unidades ambientales	Estudios preceptivos de las confederaciones hidrográficas	Cartografía inventario suelos potencialmente contaminados Suelos degradados Registro histórico de sequías
	Identificación de Cadenas de Impacto en los ámbitos de intervención del plan Análisis cruzado áreas/sectores de intervención/planificación del PGOU con la cartografía de amenazas.			Inundaciones fluviales sobre calificación de suelo: viviendas y otros usos sensibles (educación, salud); Infraestructuras sensibles (redes eléctricas) Infraestructuras históricas (puentes) Especial atención a las infraestructuras críticas (a determinar en cada caso cuales serían)	Inundaciones pluviales sobre calificación de suelo: viviendas y otros usos sensibles (educación, salud); Infraestructuras sensibles (redes eléctricas) Especial atención a las infraestructuras críticas (a determinar en cada caso cuales serían)	Deslizamiento de ladera por lluvias intensas prolongadas tras sequías prolongadas sobre medio construido - uso residencial. Con especial atención a Suelo No Urbanizable de Especial Protección por riesgos naturales.	Inundaciones por subida del nivel del mar sobre calificación de suelo: viviendas y otros usos sensibles (educación, salud); Infraestructuras sensibles (redes eléctricas) Especial atención a las infraestructuras críticas (a determinar en cada caso cuales serían) Salinidad de acuíferos y afección a biodiversidad costera y marina	Olas de calor sobre construido, confort y salud humana Olas de calor sobre demanda energética por sector de actividad Olas de frio sobre demanda energética por sector de actividad	Incendios forestales por cambios en los patrones de precipitación y temperatura	Empeoramiento de la calidad del aire por incremento de concentración de PM- nivel municipal	Afecciones a la biodiversidad por cambios en los patrones de precipitación y temperatura	Disminución del regimen pluviométrico y afecciones a la disponibilidad de agua y su calidad	Sequia sobre actividades económicas sector agropecuario Inundaciones fluviales/pluviales y subida del nivel del mar sobre suelos contaminados.

ETAPA DE VALORACIÓN: vulnerabilidad y riesgo	PGOU y POI	Inundaciones fluviales	Inundaciones pluviales	Deslizamientos de ladera	Inundación por la subida del nivel del mar.	Olas de calor y frío y su incidencia en la pobreza energética.	Incendios forestales.	Calidad del aire.	Biodiversidad y patrimonio natural.	Dispoinibilidad ecurso agua y pérdida de calidad.	Degradación de suelo, erosión y desertificación.
	Consulta de estudios previos existentes de cambio climático, vulnerabilidad o adaptación: ej. Planes locales de adaptación al cambio climático, estudios derivados de proyectos de investigación - detectar via consultas previas a las administraciones competentes) Cuantificación del riesgo para priorizar la adaptación en cada caso.	Definición de las zonas de riesgo por uso de suelo y alternativa de planificación Teniendo en cuenta indicadores de exposición a la amenaza, sensibilidad y capacidad de respuesta de aquello que está expuesto incluida por supuesto la población actual o prevista.	Definición de las zonas de riesgo por uso de suelo y alternativa de planificación Teniendo en cuenta indicadores de exposición a la amenaza, sensibilidad y capacidad de respuesta de aquello que está expuesto incluida por supuesto la población actual o prevista.	Definición de las zonas de riesgo por uso de suelo y alternativa de planificación Teniendo en cuenta indicadores de exposición a la amenaza, sensibilidad y capacidad de respuesta de aquello que está expuesto incluida por supuesto la población actual o prevista.	Definición de las zonas de riesgo por uso de suelo y alternativa de planificación Teniendo en cuenta indicadores de exposición a la amenaza, sensibilidad y capacidad de respuesta de aquello que está expuesto incluida por supuesto la población actual o prevista.	Definición de las zonas de riesgo por uso de suelo y alternativa de planificación Teniendo en cuenta indicadores de exposición a la amenaza, sensibilidad y capacidad de respuesta de aquello que está expuesto incluida por supuesto la población actual o prevista.	Estimación del riesgo de incendios en Suelo No Urbanizable	Estimación del empeoramiento de la calidad del aire- nivel municipal	Estimación pérdida de biodiversidad	Definición de las zonas de riesgo por sequía en Suelo No Urbanizable	Identificación de parcelas potencialmente contaminadas expuestas a inundaciones y estimación del riesgo de impacto

Instrumentos de planeamiento de desarrollo	
Plan Parcial de ordenación (PPO)	
Son instrumentos de desarrollo del PGOU, de la ordenación detallada precisa para la ejecución integrada de sectores enteros en suelo urbano no consolidado SUNC y en suelo urbanizable	La aprobación de Planes Parciales de Ordenación será posterior a la del planeamiento general;
Requiere EAE Simplificada cuando el planeamiento general al que desarrollan no haya sido sometido a EAE	
Alcance Evaluar cual será el impacto que se derive de las actuaciones previstas por el PPO sobre el cambio climático (huella de carbono) y como puede incidir el cambio climático en dichas actuaciones (vulnerabilidad y riesgo). La EAE deberá adecuarse a la escala del ámbito de actuación. NOTA: Si el PGOU hubiese determinado la elaboración de estudios específicos de vulnerabilidad y riesgo en el sector, de acuerdo con su riesgo de impacto de cambio climático significativo deberán seguirse las pautas para la elaboración de estos estudios específicos para las amenazas de inundación fluvial, pluvial y ola de calor se incluyen en el Anexo 2 de esta Guía.	

Fase descriptiva	**Descripción del plan y sus actuaciones desde el punto de vista bioclimático** ○ Información climática local y Escenarios de cambio climático de Andalucía. **Caracterización de amenazas e impacto potenciales a nivel municipal:** ○ Análisis (cualitativo o cuantitativo) y elaboración de cartografía de amenazas ○ Alcance temporal de la planificación a medio y largo plazo (2070-2010) y escenarios (RCP 8.5). **Evaluación de la exposición de los ámbitos de actuación del plan a las principales amenazas, como mínimo:** ○ Cruce de ámbitos de planificación (uso residencial y actividades económicas) con mancha por inundación fluvial: y (subida del nivel del mar para municipios costeros) de acuerdo con cartografía oficial. En caso de no disponer de cartografía de riesgo de inundación fluvial con criterios de cambio climático se sugiere la utilización del periodo de retorno de los 500 años como principio de precaución. ○ Cruce de ámbitos de planificación (uso residencial y actividades económicas) con inundación pluvial: teniendo en cuenta la red de saneamiento/ alcantarillado y las proyecciones de precipitación. ○ Cruce de ámbitos de planificación (uso residencial) con distribución espacial de temperatura. Si se dispone de mapa térmico municipal se recomienda su utilización como referencia. Si no se dispone de mapa térmico se realizará al menos una valoración cualitativa.
Fase de valoración	**Evaluación de la vulnerabilidad y riesgo a las amenazas climáticas en los ámbitos de actuación y comparación de alternativas.** **Evaluación de la sensibilidad por cada amenaza/ impacto priorizado:** ▪ Población sensible (>65/ >12) ▪ Tipologías edificatorias ▪ Reservas para servicios dotacionales sensibles (edificios sensibles: hospitales, colegios, etc ▪ Trazado y características de la red de comunicaciones ▪ Característica de las redes de abastecimiento de agua y alcantarillado- capacidad ▪ Instalaciones de energía eléctrica, alumbrado, telecomunicaciones, gas natural **Evaluación de la capacidad adaptativa por cada amenaza/ impacto priorizado, en cada ámbito de actuación**: • Capital natural, espacios verdes como activos de adaptación. • Existencia de planes de evacuación, alerta temprana o emergencias. **Evaluación de la huella de carbono de las actuaciones del plan.** • Emisiones de GEI ligado a demanda energética por sectores de actividad, movilidad, generación de renovables y capacidad de captura de $CO^{2.}$ **Estimación del riesgo de impacto en cada ámbito de actuación y alternativa**, integrando los resultados de las evaluaciones de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa realizadas.

Fase propositiva:	Definir las medidas de adaptación y mitigación adecuadas a reducir el riesgo por cada amenaza analizada. Deberán incorporar los criterios de urbanización o edificación con perspectiva de cambio climático y adaptación definidos en el PGOU que desarrollan. Indicadores asociados a variables de cambio climático que permitan hacer un seguimiento de las acciones de mitigación y adaptación, a modo de ejemplo emisiones de gases de efecto invernadero, superficie de zonas verdes urbanas por habitante, etc.

Instrumentos de planeamiento de desarrollo	
Planes Especiales (PE)	
Son instrumentos municipales o supramunicipales que desarrollan y complementan las determinaciones del PGOU, pudiendo modificar las pertenecientes a su ordenación pormenorizada potestativa. Los Planes Especiales tendrán el contenido necesario y adecuado a su objeto y deberán redactarse con el mismo grado de desarrollo, en cuanto a documentación y determinaciones, que los instrumentos de planeamiento que complementen o modifiquen	Tienen por objeto: a) Establecer, desarrollar, definir y, en su caso, ejecutar o proteger infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamientos, así como implantar aquellas otras actividades caracterizadas como Actuaciones de Interés Público en terrenos que tengan el régimen del suelo no urbanizable. b) Conservar, proteger y mejorar el medio urbano y, con carácter especial, el patrimonio portador o expresivo de valores urbanísticos, arquitectónicos, históricos o culturales. c) Establecer la ordenación detallada de las áreas urbanas sujetas a actuaciones u operaciones integradas de reforma interior, para la renovación, mejora, rehabilitación o colmatación de las mismas. d) Vincular el destino de terrenos o construcciones a viviendas de protección oficial u otros regímenes de protección pública, o a otros usos sociales. e) Conservar, proteger y mejorar el medio rural, en particular los espacios con agriculturas singulares y los ámbitos del Hábitat Rural Diseminado. f) Conservar, proteger y mejorar el paisaje, así como contribuir a la conservación y protección de los espacios y bienes naturales. g) Establecer reservas de terrenos para la constitución o ampliación de los patrimonios públicos de suelo. h) Identificar y delimitar concretas agrupaciones de edificaciones irregulares en suelo urbano, urbanizable y no urbanizable, y adoptar las medidas pertinentes para el establecimiento de las infraestructuras comunes para la prestación de los servicios básicos necesarios para garantizar las condiciones de mínimas de seguridad y salubridad de la población, mejorar la calidad ambiental e integrar territorial y paisajísticamente dichas agrupaciones.
Requieren EAE Ordinaria aquellos orientados a los puntos a), e) y f) Requieren EAE simplificada el resto de PE en suelo urbano SU cuyo planeamiento general al que desarrollan no haya sido sometido a EAE.	

Alcance

- Evaluar cual será el impacto que se derive de las actuaciones previstas en el PE sobre el cambio climático (huella de carbono) y como puede incidir el cambio climático en dichas actuaciones (vulnerabilidad y riesgo).
- La EAE se llevará a cabo siguiendo el modelo sugerido para los PGOU, adecuándolo en tal caso a la escala de trabajo que el PE pueda requerir.
- NOTA: Si el PGOU hubiese determinado la elaboración de estudios específicos de vulnerabilidad y riesgo en el sector, de acuerdo con su riesgo de impacto de cambio climático significativo deberán seguirse las pautas para la elaboración de estos estudios específicos para las amenazas de inundación fluvial, pluvial y ola de calor se incluyen en el Anexo 2 de esta Guía.

Fase descriptiva

Descripción del plan y sus actuaciones desde el punto de vista bioclimático

- Información climática local y Escenarios de cambio climático de Andalucía.

Caracterización de amenazas e impacto potenciales a nivel municipal:

- Análisis (cualitativo o cuantitativo) y elaboración de cartografía de amenazas
- Alcance temporal de la planificación a medio y largo plazo (2070-2010) y escenarios (RCP 8.5).

Evaluación de la exposición de los ámbitos de actuación del plan a las principales amenazas, y definición de cadenas de impacto, como mínimo:

En SNU

- Inundaciones fluviales sobre patrimonio histórico cultural y natural de acuerdo con cartografía oficial. En caso de no disponer de cartografía de riesgo de inundación fluvial con criterios de cambio climático se sugiere la utilización del periodo de retorno de los 500 años como principio de precaución.
- Inundaciones litorales y salinidad de acuíferos, y afección a biodiversidad en espacios naturales.
- Aumento de la aridez pérdida de biodiversidad y alteración del patrimonio natural o de los servicios ecosistémicos y a espacios con agricultura singulares
- Incendios forestales y afección a patrimonio histórico cultural y el paisaje.

Infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamientos, de interés público:

- Inundaciones fluviales, subida del nivel del mar o pluviales, sobre las actuaciones del plan
- Estrés térmico sobre las actuaciones del plan. Si se dispone de recursos lo ideal sería la realización de un mapa térmico en el que se reflejase la distribución espacial de la temperatura de acuerdo con los usos del suelo y morfología urbana actual o proyectada y como podría cambiar esta distribución si consideramos el incremento de la temperatura derivado de los escenarios de cambio climático.

Fase de valoracióv	**Evaluación de la vulnerabilidad y riesgo a las amenazas climáticas en los ámbitos de actuación y comparación de alternativas.** **Evaluación de la sensibilidad por cada amenaza/ impacto priorizado, en cada ámbito de actuación:** ▪ Población sensible (>65/ >12) especialmente en hábitat rural disperso ▪ Características de las infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamientos, de interés público ▪ Infraestructuras criticas sensibles: transformación/distribución de energía, red de comunicaciones, tratamiento aguas, etc. ▪ Servicios de los ecosistemas ▪ Inventario de capital natural y patrimonio histórico natural **Evaluación de la capacidad adaptativa por cada amenaza/ impacto priorizado, en cada ámbito de actuación**: • Capital natural, espacios verdes como activos de adaptación. • Existencia de planes de evacuación, alerta temprana o emergencias. **Evaluación de la huella de carbono de las actuaciones del plan.** • Emisiones de GEI ligado a demanda energética por sectores de actividad, movilidad, generación de renovables y capacidad de captura de $CO^{2.}$ **Estimación del riesgo de impacto en cada ámbito de actuación y alternativa**, integrando los resultados de las evaluaciones de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa realizadas.
Fase propositiva:	Definir las medidas de adaptación y mitigación adecuadas a reducir el riesgo por cada amenaza analizada. Incorporar indicadores de variables de cambio climático que permitan hacer un seguimiento de las acciones de mitigación y adaptación.

BLOQUE 3
ANEXOS

Anexo 1. Formulario de contenidos: lista de verificación

Descripción del Plan con respecto al cambio climático					
Descripción general		Objetivos:			
	Horizonte:				
	Descripción ámbitos de planificación				
	Tamaño:				
	Número de habitantes:				
	Área biogeográfica:				
¿Considera tendencias históricas de variables climáticas?		○ No	○ Si		
		¿Qué variables?			
		○ Temperatura			
		○ Precipitaciones			
		○ Subida nivel del mar			
		○ Viento			
		○ Humedad			
¿Considera escenarios de cambio climático?		○ No	○ Si		
		Qué escenarios y horizontes temporales			
		Horizonte temporal:			
		Escenario de referencia:			
		o RCP 4.5			
		o RCP 6.0			
		o RCP 8.5			
Analisis de vulnerabilidad y riesgo					
Caracterización de amenazas		o No	o Si cualitativo o Si cuantitativo		

Identificacion y priorización de Cadenas de impacto		o No	o Si cualitativo o Si cuantitativo		
¿Se incluye cartografía de amenazas e impactos?		○ No	○ Si		
Chequear por cadena de impacto					
Evaluación vulnerabilidad		**Indicadores de sensibilidad**	Resultado de evaluación		
	○ No		○ Muy alta		
	○ Si		○ Alta		
		○ Media			
	Indicadores de capacidad adaptativa		○ Baja		
	○ No		○ Muy Baja		
	○ Si		○ Inexistente		
¿Se incluye cartografía de vulnerabilidad?		○ No	○ Si		
Evaluación del riesgo Consecuencias f (exposición y vulnerabilidad) Valoración riesgo		Probabilidad de impacto (amenaza) ○ 2 baja ○ 3 media ○ 4 alta ○ 5 muy alta	○ 1 muy baja		
			○ 1 no significativo		
		○ 2 poco significativo			
		○ 3 significativo			
		○ 4 muy significativo			
		○ 5 catastrófico			
			○ Alto		
		○ Medio			
		○ Bajo			

¿Se incluye cartografía de riesgo?		○ No	○ Si	
	Medidas de adaptación			
	Se han identificado medidas de adaptación			
	Se ha evaluado el coste de implementación			
	Se han identificado los mecanismos para su puesta en marcha			
	Se han definido un ha definido un panel de indicadores relacionados con la adaptación al cambio climático para monitorizar los avances conseguidos con la implantación de las acciones de adaptación			
	¿Se incluye cartografía de las medidas de adaptación?	(p.e. suelo no urbanizable en áreas inundables, usos inadmisibles en plantas bajas con riesgo de inundación, actuaciones en cauces, balsas de laminación…).		
	Medidas de mitigación			
	Ahorro y eficiencia energética		o Uso de tecnologías (luminarias eficientes, consumo eficiente de combustibles y uso de combustible con bajo contenido en carbono, aplicaciones domóticas, etc) para el ahorro y eficiencia energética	
		o Fomento del uso/sustitución de sistemas de baja eficiencia por otros más eficientes (máquinas, equipos/ materiales oficina, adecuación de equipamiento residencial)		
		o Auditorías energéticas		
		O Campañas sensibilización y concienciación		
	Energías renovables		o Implantación de sistemas de energía solar térmica, fotovoltaica, eólica e hidráulica en territorio para producción eléctrica	
		o Aprovechamiento energético de la biomasa		
		o Uso de cogeneraciones		
		o Optimización tecnológica aplicada a energías renovables		
	Movilidad sostenible		o Fomento de modos de transporte público y compartido	
		o Fomento del comercio de proximidad		
		o Desarrollo urbano bajo un modelo de ciudad compacto		
		o Cambio modal		

		o Sustitución de combustibles fósiles		
		o Fomento del uso de vehículo eléctrico		
		o Conducción eficiente		
	Aumento de la capacidad de fijación de carbono		o Conservación de usos del suelo con capacidad de sumidero	
		o Aumento de superficies con capacidad de sumidero		
		o Implantación de sistemas de gestión y manejo del suelo con incremento de carbono: técnicas ecológicas y de conservación de suelos		
		o Selvicultura del carbono		
	Indicadores de segumiento			
	Se ha definido un panel de indicadores relacionados con la adaptación al cambio climático para monitorizar los avances conseguidos con la implantación de las acciones de adaptación		○ No	○ Si
	Responsable de la medida			
	Se han identificado los responsables de implementación de las medidas		○ No	○ Si

Anexo 2. Pautas para la elaboración de estudios específicos de inundabilidad y confort térmico: guía de contenidos mínimos

Se recogen a continuación los contenidos mínimos que deben contemplar los estudios específicos exigidos a los subámbitos señalados en el apartado anterior:

1. Estudios de escorrentía superficial: mapa inundabilidad pluvial

Objetivo: Análisis de la inundabilidad pluvial en el medio urbano por precipitación intensa y saturación de la red de drenaje. Estos estudios van a permitir la comparativa de alternativas de diseño de urbanización y de edificación con criterios de mejora de la escorrentía superficial y prevención y/o mitigación de la inundación pluvial.

Contenidos mínimos: Con independencia de los métodos de análisis y programas informáticos de modelización y simulación, que puedan utilizarse, los factores clave que deberían considerarse son:

Caracterización de precipitación:

- Historial pluviométrico y de episodios de lluvias torrenciales Para la evaluación de la inundación fluvial, se analiza la lluvia máxima diaria (de 1 a 3 días) para la inundación pluvial, se analizan lluvias más cortas (de entre 30 minutos hasta 2 horas).

- Duración e intensidad de las precipitaciones: diseño de eventos de precipitación intensas para distintos periodos de retorno (de entre 5 y 25 años normalmente) y distinta duración (de entre 30 minutos a 2 horas), partiendo de los datos históricos (creación de hietogramas). También se analiza el efecto del cambio climático (CC), utilizando proyecciones de precipitación bajo diferentes RCPs (Trayectorias de Concentración Representativas)

Caracterización del subámbito:

- Delineación de la trama urbana: distribución de edificios, calles, zonas verdes, tipos de suelo

- Modelo digital del terreno. Se recomienda que para un estudio a micro-escala se use una resolución de 1 metro y para un estudio de meso-escala una resolución de entre 2 y 5 metros. Se recomienda el uso del MDT más actual ya que incorpora los últimos cambios realizados en el terreno y por consiguiente representa mejor el estado actual

- Caracterización del sistema de drenaje
  - Red de pluviales. Se refiere a la información de la red de drenaje urbana: información sobre conductos, arquetas y sumideros (ubicación, diámetros, etc.)
  - Se utiliza para evaluar la capacidad del sistema en relación a los eventos de lluvia torrencial actuales y potenciales y se acopla a modelos de escorrentía superficiales.

- Permeabilidad por usos del suelo: se determina la capacidad de infiltración de los pavimentos, vegetación, otros elementos como cubiertas vegetales. Se incluyen en el modelo

Caracterización de la escorrentía:

Como resultado de la modelización se obtienen los mapas de inundación por periodos de retorno (de entre 5 y 25 años normalmente):

- Mapa de calado o profundidad de la lámina de agua
- Mapa de velocidad de la lámina de agua
- Mapa de peligrosidad para la población

La escorrentía generada por la precipitación se acumula en distintas zonas del área de estudio llegando a tener un mapa con datos de profundidad (calado).

Además de analizar el calado, es importante saber la velocidad del agua ya que la combinación de ambas da información de la amenaza o impacto sobre las personas, edificaciones y vehículos (Wallingford, 2006)[31]

31 HR Wallingford, Flood Hazard Research Centre, Risk & Policy Analysts Ltd., 2006. Flood Risks to People. Phase 2, FD2321/TR2 Guidance Document

2. Mapa térmico

Objetivo: Análisis de las condiciones térmicas del subámbito, la distribución espacial de las temperaturas e identificación de áreas con sobrecalentamiento (o isla de calor). Este mapa ha de permitir la comparativa de alternativas de diseño de urbanización y de edificación con criterios de mejora del confort térmico.

Contenidos mínimos: Con independencia de los métodos de análisis y programas informáticos de modelización y simulación, que puedan utilizarse, los factores clave que deberían considerarse son:

Caracterización de las variables meteorológicas.

Para la modelización a nivel de micro-escala se suelen usar periodos de tiempo típicos de 24 a 48 horas e intervalos de tiempo de 10 minutos. La simulación de la variable térmica tiene que realizarse bajo unas condiciones meteorológicas determinadas. Las condiciones meteorológicas deben ser representativas de la zona de estudio para que los resultados sean fiables para la toma de decisiones. Las condiciones atmosféricas a simular pueden variar dependiendo del objeto de estudio

- Temperatura del aire
- Temperatura media radiante
- Humedad relativa
- Intensidad y dirección de los vientos dominantes

Caracterización del subámbito:

- Modelo digital del terreno. Para la modelización a nivel de micro-escala se suele usar una resolución horizontal típica de entre 0.5 y 10m.
- Tramas urbanas en relación con la ventilación: dirección de calles, localización de espacios estanciales
- Altura de los edificios en relación con el soleamiento de espacios públicos. Se requiere los límites de cada uno de los edificios junto con la altura de los mismos
- A cada elemento que forma la zona de estudio se le asigna el tipo de material. Materiales de alto albedo, tanto en pavimentos como en fachadas (especialmente en plantas bajas que envuelven el espacio público).
- Grado de artificialización de la urbanización (especialmente relevante la sección de calles, puesto que la superficie destinada a rodadura, por sus características técnicas suele ser a base de betunes y asfaltos, totalmente impermeables y de alta absorción de la radiación solar).
- Vegetación (densidad, porte, especies) que permite atenuar la temperatura siempre y cuando no obstaculicen la ventilación. Puede contribuir a la calidad del aire, mediante captura de partículas sólidas en suspensión. Se caracteriza la vegetación en función del diámetro, de la altura y del LAD (Leaf Area Density) de cada especie.
- Unido a lo anterior, el grado de permeabilidad del suelo es también importante (por la posibilidad de que se alcance la reducción de la temperatura por efecto de la evapotranspiración).

Caracterización de otros factores que contribuyen al fenómeno isla de calor:

- La calidad del aire, especialmente si existe contaminación por óxidos de nitrógeno y partículas, capaces de generar efecto invernadero a escala local (especialmente en episodios de inversión térmica).
- Densidad de tráfico y posibilidades de reducirlo, puesto que la mala calidad del aire urbano está principalmente ligada al tráfico.

Caracterización térmica:

Como resultados de la modelización se obtienen mapas de las siguientes variables térmicas:

- Tª del aire
- Temperatura media radiante (Tmrt)
- PET (Physiological Equivalent Temperature)

  – La temperatura del aire permite identificar las zonas más o menos calientes influenciadas por la superficie sobre la que se encuentra y la masa de aire. La temperatura media radiante, sin embargo, es un indicativo de la radiación que recibe un objeto, por lo que será significativamente menor en las zonas sombreadas, bien por edificios bien por árboles y vegetación.

  – El PET sin embargo, se calcula teniendo en cuenta la Tª del aire y la Tmrt, junto con la humedad relativa, la velocidad de viento y las características fisiológicas y la actividad metabólica de la persona

Anexo 3. Factores clave para el análisis de condicionantes físicos y bioclimáticos en el planeamiento

Factores clave para el análisis, relativos a la inundación fluvial (por avenidas), en medio urbano. La gravedad está en relación a la **posible pérdida de vidas humanas y afección a la salud humana y la calidad ambiental**, además de a **pérdidas económicas** (por daños materiales directos e indirectos: p.e. afección al correcto funcionamiento de infraestructuras y servicios, productividad) y es proporcional a la mancha de inundación y la existencia de elementos sensibles (viviendas) dentro de esa mancha, el calado que puede alcanzar el río y la velocidad de la riada. Como elementos de análisis es conveniente recurrir a:

– **Red hidrográfica**, incluyendo todos los elementos, no solo ríos, sino también regatas y barrancos, o acequias.

– Identificación de posibles **cauces ocultos** bajo la urbanización.

– El **historial pluviométrico** en la localidad (frecuencia y gravedad de los episodios de inundación).

– La existencia de **modelos hidráulicos**. Los principales ríos de Andalucía, en determinados tramos, tienen modelos representados por curvas de inundación (disponibles en las webs del Ministerio de Transición Ecológica, de las Confederaciones hidrográficas de Andalucía de la infraestructura de datos espaciales de Andalucía) pero no todos los cauces y no existen estudios de regatas y barrancos. No obstante, se podrían realizar aproximaciones técnicas basadas en la experiencia.

– La existencia de **registros procedentes de aforo**, así como de posibles **sistemas de alerta temprana**, que en combinación permitan prever las avenidas con suficiente antelación y faciliten la evacuación (evitando pérdidas humanas y materiales).

– La **capacidad de absorción del terreno** incluido dentro de la mancha de inundación, por ser más o menos permeable (bosques, parques) o estar especialmente diseñado como **balsa de laminación**.

– Las posibilidades de actuación en cauces o en los tramos más delicados de los mismos (existencia de **edificaciones y usos sensibles**, **infraestructuras sensibles** como las depuradoras o infraestructuras históricas, como puentes románicos, con limitada capacidad de desagüe y riesgo de rotura).

Imprescindible consultar los informes preceptivos emitidos por las confederaciones hidrográficas correspondientes en relación al riesgo de inundación fluvial.

	FACTORES CLAVE PARA EL ANÁLISIS
INUNDACIÓN FLUVIAL	– Red hidrográfica: ríos, regatas, barrancos, acequias – Posibles cauces ocultos bajo la urbanización – Historial pluviométrico – Historial de episodios de inundación – Modelos hidráulicos (curvas de inundación, calado y velocidad) – Registros de aforos – Sistemas de alerta temprana – Capacidad de absorción del terreno/permeabilidad – Impermeabilidad – Escorrentía – Balsas de laminación - En áreas inundables: Viviendas y otros usos sensibles (educación, salud); Infraestructuras sensibles (redes eléctricas); Infraestructuras históricas (puentes)

Factores clave para el análisis, relativos a la inundación pluvial (desbordamiento de redes), en medio urbano. La gravedad está en relación a los **daños materiales** que se pueden producir, tanto en las propias redes de evacuación de agua como en edificios sensibles (la humedad en plantas bajas puede causar o agravar patologías) o urbanizaciones (instalaciones eléctricas, de comunicación), además de poder acusar problemas de higiene o contaminación (ríos y suministro de agua). Cuestiones a analizar, para orientar las decisiones, deben ser:

– **Historial pluviométrico y de episodios** de inundación de redes en toda la red o en determinados puntos.

– La **capacidad de la red de pluviales**, en relación a los eventos de lluvia torrencial actuales y potenciales.

– La existencia de **redes de pluviales y de saneamiento, separativas o comunicadas**, siendo necesario programar la sustitución de las redes que no sean separativas.

– La **capacidad y localización de las depuradoras** de agua y su posible desbordamiento con resultado de contaminación de las aguas y cauces de ríos.

	FACTORES CLAVE PARA EL ANÁLISIS
INUNDACIÓN PLUVIAL	– Red de recogida de pluviales – Red de saneamiento – Redes comunicadas o separativas – Historial pluviométrico – Historial de episodios de inundación – Depuradoras: Capacidad y Localización

Factores clave para el análisis, relativos a la elevada temperatura y olas de calor, en medio urbano (sobrecalentamiento del entorno construido). La gravedad está en relación con la afección a la salud de la **población sensible** (menores de edad, mayores de 70 años, o personas con patologías que puedan agravarse, o con bajos recursos económicos), afección a la edificación y la necesidad de realizar **inversiones** (en viviendas y edificios y espacio público comunitario) y del incremento del **gasto energético** (consumo eléctrico por necesidades de climatización en edificios municipales) y del **consumo de agua** para riego y refrigeración. De manera que los elementos a analizar tienen que ver con características de la población, de la urbanización y de los edificios principalmente:

– Existencia de **población sensible** en determinados espacios públicos (recorridos y plazas frecuentados por mayores o por niños) y edificios, grupos de edificios o barrios: centros de 0 a 3 años, colegios de Infantil y Primaria, Institutos (ESO), residencias de ancianos y centros de día, centros de salud, grupos de viviendas con población envejecida o escasos recursos económicos.

– Tramas urbanas en relación a la **ventilación** (direcciones de calles favorables a la entrada de vientos dominantes), plazas que permiten el paso de aire.

– Tramas urbanas en relación al **soleamiento** de espacios públicos (es favorable que estén soleados en invierno y en sombra en verano).

– Materiales de **alto albedo** (reflejan la luz solar y se calientan menos que los materiales que son capaces de absorberla), tanto en pavimentos como en fachadas (especialmente en plantas bajas que envuelven el espacio público).

- Existencia de **vegetación** y características positivas (densidad, porte, especies, que no sean obstáculo a la ventilación, etc.) que permitan atenuar el calor y faciliten la limpieza del aire.

- La **calidad del aire**, especialmente si existe contaminación por óxidos de nitrógeno y partículas, capaces de generar efecto invernadero a escala local (especialmente en episodios de inversión térmica).

- Densidad de **tráfico** y posibilidades de reducirlo, puesto que la mala calidad del aire urbano está principalmente ligada al tráfico.

- Grado de **artificialización** de la urbanización (especialmente relevante la sección de calles, puesto que la superficie destinada a rodadura, por sus características técnicas suele ser a base de betunes y asfaltos, totalmente impermeables y de alta absorción de la radiación solar).

- Unido a lo anterior, grado de **permeabilidad del suelo** (por la posibilidad de que se alcance la reducción de la temperatura por efecto de la evapotranspiración).
- El **año de construcción y calidad de los edificios** (existencia o no de aislamiento térmico y condiciones constructivas).

- Existencia o posibilidad de incorporar **instalaciones de climatización** en edificios municipales, especialmente aquellos ocupados por grupos sensibles.

- Unido a lo anterior, posibilidad de integrar instalaciones de producción de **energías renovables** tanto en edificios (fachadas y cubiertas) como en espacios o elementos urbanos.

	FACTORES CLAVE PARA EL ANÁLISIS
OLAS DE CALOR **SOBRE-CALENTAMIENTO URBANO**	– Población sensible expuesta – Ventilación espacios públicos – Soleamiento espacios públicos – Albedo de los materiales – Verde urbano y sus características – Calidad del aire (registros estaciones cercanas) – Nivel de tráfico (influye en la calidad del aire) – Grado de artificialización de las urbanizaciones – Permeabilidad del suelo / Refresco por evapotranspiración – Nivel de aislamiento térmico de los edificios – Calidad constructiva de los edificios – Instalaciones de climatización (existen / son posibles) – Energías renovables / Integración en urbanizaciones y edificios

Factores clave para el análisis, relativos al riesgo de incendios, en medio natural (y su relación con entornos construidos). La gravedad está asociada a la **pérdida de biodiversidad y valores paisajísticos**, y al **peligro para las viviendas** en caseríos y núcleos de población cercanos a las masas boscosas. Los elementos de análisis son, principalmente:

- Historial de **episodios de incendios** en el municipio.

- La **orientación** de bosques, **respecto al sol** (laderas sur con más riesgo que laderas norte) y **respecto a los vientos** (vientos dominantes en dirección a poblaciones).

- Edafología y **especies vegetales**, más o menos combustibles, tanto árboles como arbustos, pastos y hierbas

- La **existencia de cortafuegos** y franjas de seguridad entre el bosque y las viviendas o facilidad para establecerlas.

- La **existencia de plan forestal** que contemple riesgo de incendios, gestión, limpieza y mantenimiento de masas boscosas, etc.

- La existencia de **vías de evacuación alternativas** (o facilidad para crearlas), especialmente para evacuación de poblaciones y viviendas rodeadas de masas boscosas (debe haber al menos dos vías de evacuación alternativas).

- La posibilidad de establecer **redes de hidrantes**, en torno a las poblaciones rodeadas de masas boscosas.

- La existencia de **planes de evacuación** de núcleos de población y sistemas de alerta temprana.

- La **estructura de la propiedad** del territorio natural (mayor facilidad de gestión del monte comunal).

	FACTORES CLAVE PARA EL ANÁLISIS
INCENDIOS EN MEDIO NATURAL-RURAL	– Historial de episodios de incendio – Orientación de los bosques respecto al Sol (laderas Norte / Sur) – Dirección de los vientos dominantes – Especies vegetales por unidades ambientales – Cortafuegos y franjas de protección entre bosque y viviendas – Existencia de Plan Forestal que contemple la adaptación – Vías de evacuación de poblaciones rodeadas de bosques – Abastecimiento de agua para extinción (hidrantes) – Planes de evacuación (existen / hay que elaborarlos) – Estructura de la propiedad del territorio (comunal / privada)

Factores clave para el análisis, relativos a la pérdida de rendimiento de los cultivos y salud de la ganadería, en medio rural, así como a la pérdida de biodiversidad y valores paisajísticos, en medio natural. En el **medio rural**, la gravedad está asociada a la importancia de la agricultura y ganadería como base de la alimentación de las personas (aunque la mayoría de explotaciones municipales no abastecen directamente a las poblaciones, en distribuciones de circuito corto como sería deseable, sino que "exportan" los productos más allá del municipio), además de a la posible pérdida de cultivos de gran relevancia económica, pero también paisajística y cultural asociada a la actividad (como es el caso de la viña y la producción de vino). Entre los elementos a analizar en este caso, se incluyen:

- Posible **dependencia económica** del municipio **de determinados cultivos** que pueden ser más sensibles al cambio climático.

- Posibilidad de **cambios en los cultivos** (condiciones de los suelos, disponibilidad de agua) si los actuales son sensibles a los cambios.

- Posibilidad de **modificar las prácticas de cultivo** (agricultura intensiva, frente a agricultura ecológica)

- Dependencia para las actuaciones debidas a la **estructura de la propiedad** (comunales y propiedades privadas, concentración parcelaria).

- Existencia de elementos que puedan **fomentar la biodiversidad** o facilidad para crearlos (corredores ecológicos, otros…).

En el **medio natural**, la gravedad está asociada a la pérdida intrínseca de biodiversidad y valores paisajísticos, y tiene relación con la salud y el bienestar de las personas, así como con la vitalidad de sectores económicos dependientes, como es el turismo. La posibilidad de intervenir en la evolución que experimentan las especies es limitada (especialmente desde un PGM), aunque sí es posible actuar desde la conservación (categorización de suelos rústicos, de protección y preservación) y la regeneración de espacios y paisajes (figuras como la de paisaje protegido o planes especiales dirigidos a la conservación de determinados espacios).

PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD	FACTORES CLAVE PARA EL ANÁLISIS
RENDIMIENTO DE CULTIVOS Y SALUD GANADERÍA	– Cultivos tradicionales y dependencia económica – Posibilidad de otros cultivos mejor adaptados – Posibilidad de prácticas de cultivo preventivas – Estructura de la propiedad (comunal / privada) – Fomento de la biodiversidad

Factores clave para el análisis, relativos a deslizamientos de laderas, en medio natural (y su relación con medio urbano e infraestructuras). La gravedad está asociada **al peligro de accidentes** cuyas consecuencias puedan incluir pérdida de vidas humanas y pérdidas económicas derivadas de la necesidad de asegurar y rehabilitar estructuras e infraestructuras.

- Las **pendientes pronunciadas** en laderas
- Las **características geológicas** de las laderas
- Alternancia de **periodos de sequía y lluvias torrenciales** (recogida de datos, evolución histórica, episodios recurrentes en determinados lugares).
- Características de la **vegetación** que cubre las laderas (**absorción, escorrentía**).
- Poblaciones e infraestructuras expuestas (carreteras, tendidos eléctricos, etc.).

	FACTORES CLAVE PARA EL ANÁLISIS
DESLIZAMIENTO DE LADERAS	– Inclinación de las pendientes – Características geológicas del terreno – Alternancia de periodos de sequía y lluvias torrenciales – Características de la vegetación en laderas

Anexo 4. Recursos

▶ Guías manuales de referencia

Manual de planeamiento urbanístico en Euskadi para la mitigación y Adaptación al cambio climático, elaborado por Ihobe con la colaboración de Ezquiaga Arquitectura, Sociedad y Territorio S.L. y TECNALIA Research & Innovation-Energía y Medio Ambiente.

http://www.udalsarea21.net/Publicaciones/Ficha.aspx?IdMenu=892e375d-03bd-44a5-a281-f37a7cbf95dc&Cod=e9dcf80c-d20d-4193-9b6a-d494e08fefb8&Idioma=es-ES

Guía para la elaboración de Planes Locales de adaptación al Cambio Climático. Elaborado para la Oficina Española de Cambio Climático por TECNALIA Research & Innovation-Energía y Medio Ambiente.

http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia_local_para_adaptacion_cambio_climatico_en_municipios_espanoles_tcm7-419201.pdf

O Ordenamento do Território na Resposta às Alterações Climáticas: Contributo para os PDM

http://www.ccdr-lvt.pt/pt/o-ordenamento-do-territorio-na-resposta-as-alteracoes-%20climaticas-contributo-para-os-pdm/10238.htm

La Ordenación del Territorio en la Respuesta a los Cambios Climáticos: Contributo para los Planos Diretores Municipales.

http://www.ccdr-lvt.pt/pt/o-ordenamento-do-territorio-na-resposta-as-alteracoes-%20climaticas-contributo-para-os-pdm/10238.htm

http://www.ccdr-lvt.pt/files/e85da0b52d3e72c3a6aa739bf8b8fc997d87f83c.pdf

ClimAdaPT.Local, sobre integración de las políticas de adaptación en el planeamiento local.

https://apambiente.pt/_zdata/Alteracoes_Climaticas/Adaptacao/20190327/5ClimAdaPTLocalManualIntegracaoOpcoesAdaptacaoIGT.pdf

Experiencias de incorporación de la adaptación al cambio climático en la ordenación del territorio y el planeamiento urbanístico en la Comunidad Autónoma del País Vasco

Referencias adaptación sector urbano y edificación

http://sustainability.ugr.es/adaptacion-al-cambio-climatico-en-el-sector-de-la-construccion-aplicaciones/

http://sustainability.ugr.es/base-de-datos-tutorizada/

http://sustainability.ugr.es/herramienta-de-analisis-coste-beneficio/

https://www.consorseguros.es/web/documents/10184/48069/guia_inundaciones_completa_22jun.pdf

▶ Plataformas

Climate ADAPT Sharing adaptation information across Europe

https://climate-adapt.eea.europa.eu/

Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático AdapteCC

https://www.adaptecca.es/administracion-autonomica-local/administracion-local

https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/2019_ciur_122.pdf

https://www.adaptecca.es/microsites/medio-urbano/

https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/1_-_adaptaci_n_cambio_climatico_en_edificacion.pdf

Visor de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía

Acceso al Visor

https://kerdoc.cica.es/cc#

Manual de descarga

https://kerdoc.cica.es/cc/about/Manual_aplicacion.pdf

▶ Normativa e informes sectoriales

Informes Sectoriales estatales: todos son preceptivos y vinculantes.

Solicitud de información previa:

COSTAS: Art. 117.1 Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

CONTAMINACIÓN. ACÚSTICA RD 1367/2007, que desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (a emitir por el órgano sustantivo competente de la infraestructura)

AGUAS: Art. 25.4 Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas (TR aprobado por RDL 1/2001, de 20 de julio, y modificado por la Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional) [32]

COSTAS: Art. 112.a y 117 Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas (+ D.T.1ª Ley 2/2013 de protección y uso sostenible del litoral, sobre la aplicación de la D.T. 3ª de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas)

VIAS PECUARIAS: Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias (legislación básica).

CARRETERAS: Art. 16.6 Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras

PUERTOS: Art. 56 Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante (TR aprobado por RDL 2/2011)

DEFENSA NACIONAL: D.A. 2ª Ley del Suelo y rehabilitación Urbana aprobado por RDL 7/2015, de 30 de octubre

INFRAESTRUCTURAS AEROPORTUARIAS:

D.A. 2ª del R.D 2591/1998, 4 de diciembre, sobre la Ordenación de los Aeropuertos de Interés General y su Zona de Servicio, modificado por el Art. 29 del R.D. 297/2013, que desarrolla el Art. 166 Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social.

FERROCARRIL: Art. 7.2 Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario.

32 Solo vinculante en Cuencas Intercomunitarias y sobre las competencias exclusivas (dominio público hidráulico, disponibilidad de recursos hídricos y obras hidráulicas). Sobre el resto de materias se entenderá preceptivo, por tener competencias compartidas.

TELECOMUNICACIONES: Art. 35 Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones.

Normativa Informes Sectoriales autonómicos Preceptivos y Vinculantes:

PATRIMONIO HISTÓRICO Art. 29.4 de la Ley 14/2007 del Patrimonio Histórico de Andalucía (*)

CATÁLOGO Art. 9.11 de la Ley 5/2010 de Autonomía Local de Andalucía.

AGUAS Art. 11.7.b) y 42.2 de la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía (Mod. por Decreto -Ley 5/2012) y Art. 17 del Decreto 189/2002 (Mod. Decreto 36/2014). [33]

CARRETERAS Art. 35.2 de la Ley 8/2001 de Carreteras de Andalucía (*)

FERROCARRIL Art. 11.2 de la Ley 9/2006 de Servicios Ferroviarios de Andalucía (*)

FERR. INTERÉS METROP.: D.A. 4ª de la Ley 2/2003 de Ordenación de los Transportes Urbanos y Metropolitanos de Viajeros en Andalucía.

PUERTOS Art. 14.2 de la Ley 21/2007 de Régimen Jurídico y Económico de los Puertos de Andalucía (*)

SALUD Art. 58.2 de la Ley 16/2011 de la Ley de Salud Pública de Andalucía (*) (Vigente desde el 15/06/2015, por Decreto 169/2014) y

Art. 3 y 10 del Decreto 169/2014 del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental de la C.A. de Andalucía.

MEMORIA HISTÓRICA Art. 29.3 de la Ley 2/2017, de 28 de marzo, de Memoria Histórica y Democrática de Andalucía.

Preceptivos (no vinculantes):

VIVIENDA Art. 10.4 Ley 1/2010 Reguladora del Derecho a la Vivienda en Andalucía (Mod. por Ley 4/2013 de Función Social de la Vivienda)

PLAZOS VIVIENDA PROTEGIDA Art. 18.3 de la Ley 7/2002 de Ordenación Urbanística de Andalucía (*)

COMERCIO Art. 33, 35 y D.A. 4ª del Decreto Legislativo 1/2012 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Comercio Interior de Andalucía (se mantiene vinculante hasta la aprobación del Plan de Establecimientos Comerciales, pasando luego a preceptivo no vinculante (*)[34]

Normativa de los informes en materia de aguas
Estado:

- Artículo 25.4 del Texto Refundido de la Ley de Aguas del 2001 (mod. por la Ley 11/2005).

    - Preceptivo, sin plazo (10 días) y desfavorable.

- Apartado 4º D.A. 2ª Ley 13/2003.

    - Vinculante, dos meses y favorable/desfavorable.

- Jurisprudencia Tribunal Supremo.

    - Vinculante sobre suficiencia de recursos hídricos.

Comunidad Autónoma:

- Art. 17 del Decreto 189/2002 (mod. por Decreto 36/2014).

    - De remisión al informe del art. 25.4 del TR Ley de Aguas estatal.

    - A vinculante, tres meses, favorable.

- Artículo 11.7.b) y 42.2 al 7 de la Ley 9/2010 de Aguas (modificados respectivamente por el Decreto-Ley 5/2012, más la DT 5º y la D.F. 8ª.

    - De preceptivo, dos meses y desfavorable.

    - A vinculante, seis meses y favorable.

    - A vinculante, tres meses y favorable.

    - A vinculante, tres meses y desfavorable "en los términos de la legislación básica de aguas", esto es:

        – dominio público hidráulico

        – recursos hídricos y aguas procedentes de la desalación de aguas del mar.

33 Solo vinculante en Cuencas Intracomunitarias y sobre las competencias exclusivas (dominio público hidráulico, disponibilidad de recursos hídricos y obras hidráulicas). Sobre el resto de las materias se entenderá preceptivo, por tener competencias compartidas.

34 (*) El Decreto Ley 5/2012 de medidas urgentes en materia urbanística y para la protección del litoral, ha modificado los plazos anteriores, unificándolos en 3 meses, en relación con el nuevo órgano colegiado de coordinación de los informes sectoriales, que ha creado la Ley 2/2012 de modificación de la Ley 7/2002 de Ordenación Urbanística de Andalucía.

#Revolución verde