

Observatorio Pirenaico del Cambio Climático

Estudio sobre la adaptación al cambio climático en los Pirineos



Fuente: Martin Vidal Richard

Análisis de iniciativas de adaptación en los Pirineos

Mayo 2013



www.opcc-ctp.org

1	Análisis de las iniciativas de adaptación identificadas en los Pirineos y del procedimiento para su identificación	3
1.1	Introducción	3
1.1.1	Conceptos.....	3
1.1.2	Presentación general del enfoque utilizado para el análisis de las iniciativas de adaptación.....	3
1.2	Análisis de las iniciativas identificadas	4
1.2.1	Análisis sectorial y geográfico	5
1.2.2	Análisis según el tipo de iniciativa de adaptación	6
1.2.3	Un análisis a la luz del método de identificación	9
1.3	Análisis cualitativo por sector	12
1.3.1	Gestión del agua.....	13
1.3.2	Agricultura y ganadería	17
1.3.3	Bosques	20
1.3.4	Ecosistemas y biodiversidad.....	21
1.3.5	Riesgos naturales.....	23
1.3.6	Turismo.....	25
1.3.7	Salud humana	27
1.3.8	Industria y energía.....	27
1.3.9	Transversales	29
1.4	Conclusiones.....	30
1.4.1	Conclusiones sobre el enfoque de la adaptación al cambio climático.....	31
1.4.2	Implicaciones sobre el alcance de las conclusiones detalladas	32
1.4.2	Recomendaciones generales acerca de la adaptación al cambio climático por sector	33

1 Análisis de las iniciativas de adaptación identificadas en los Pirineos y del procedimiento para su identificación

1.1 Introducción

Para analizar los resultados del proceso de identificación es necesario comprender las definiciones y metodologías utilizadas, ya que tienen implicaciones para la selección de iniciativas para desarrollar el Informe Intermedio.

1.1.1 Conceptos

Una de las principales cuestiones que las instituciones y el Comité de Seguimiento del proyecto plantearon desde el inicio¹ fue la necesidad de definir qué se entiende por **iniciativa de adaptación**.

El término "**iniciativa**" se prefirió a otros términos (por ejemplo, medida o acción) por considerar que abarcaba medidas, estrategias, estudios e investigaciones, organización de eventos o cualquier otro tipo de iniciativa.

La "**iniciativa de adaptación**" se definió como "*cualquier acción que contribuya a la adaptación de un sector, territorio, actor a las consecuencias del cambio climático, es decir, a la reducción de su vulnerabilidad o al incremento de su capacidad para aprovechar beneficios potenciales*". La idea de **contribución** se ha mantenido en la definición a fin de (1) evitar el riesgo de un número demasiado reducido de iniciativas identificadas (2) e identificar acciones no necesariamente desarrolladas o planificadas de respuesta al cambio climático, pero cuyo desarrollo sería especialmente interesante en el contexto del cambio climático.

Estas definiciones iniciales han condicionado la metodología de identificación de las iniciativas de adaptación. La sección 1.2.3 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** presenta la metodología utilizada y explora sus implicaciones para la identificación.

1.1.2 Presentación general del enfoque utilizado para el análisis de las iniciativas de adaptación

El análisis tiene los objetivos siguientes:

- identificar y valorizar la iniciativas reproducibles/transferibles –esto implica evaluar su pertinencia, su desempeño y también sus precondiciones de reproductibilidad;
- identificar, por sectores, las dinámicas y los instrumentos de adaptación presentes –esto contribuye a deducir los sectores para los cuales las iniciativas de adaptación existentes no responden a los desafíos;

¹ Referirse en particular a la reseña de la primera reunión del comité de seguimiento.

- identificar las lecciones generales aprendidas sobre la adaptación del territorio al cambio climático: ¿cuáles son los sectores, las zonas geográficas o el tipo de iniciativas que se deben priorizar?

Para lograr estos objetivos, se desarrollaron tres dimensiones de análisis:

- Una **dimensión evaluativa**, a escala de la iniciativa de adaptación. En base a una explicación de los puntos positivos y negativos de cada iniciativa, se la clasifica (ej. Iniciativa «no regret o sin arrepentimiento», iniciativa de «maladaptación») y se producen indicaciones acerca del interés de reproducirla. La metodología utilizada para esta dimensión fue desarrollada con el concurso del Comité de Seguimiento y se presenta en anexo. Los resultados detallados de este análisis individual son presentados en un archivo separado con las lecciones clave aprendidas.
- Una **dimensión lógica**, a escala del conjunto de iniciativas y presentada por sectores. Esta dimensión tienen por objetivo evaluar si las iniciativas responden adecuadamente a los desafíos que genera la evolución del clima con el objetivo de identificar las fuerzas, las lagunas y, en algunos casos, las lógicas de implementación.
- Una **dimensión espacial**. En conjunto con las dos primeras dimensiones, contribuye a georreferenciar y a afinar las conclusiones. Esta sección posee un alcance limitado.

El análisis presentado a continuación cruza estos tres elementos y sintetiza los mensajes clave del análisis por sector antes de formular una conclusión general.

1.2 Análisis de las iniciativas identificadas

El análisis se basa en una selección de 85 iniciativas provenientes de la identificación. Este conjunto no incluye a 31 iniciativas cuya pertinencia fue cuestionada de acuerdo con el Comité de Seguimiento² (de antemano o después de someterlas a los criterios de selección validados)

Nota: en esta sección, las definiciones de los términos específicos de la adaptación del glosario son del Banco Mundial,³ salvo precisión contraria. Análisis global de la representatividad por sectores, áreas geográficas y tipo de iniciativa

² Se trata de (1) de iniciativas que implican el saneamiento de aguas, la prevención del riesgo de incendio y el seguimiento de la calidad del aire, epidemias y alérgenos de carácter obligatorio; (2) de iniciativas no implementadas; (3) de iniciativas que no contribuyen a la adaptación al cambio climático; (4) de iniciativas para las cuales el grado de detalle de la información al respecto es muy débil. Si bien no se benefician de un análisis detallado propio, pueden ser mencionadas en el análisis global como elementos de contexto.

³ Mainstreaming Adaptation to Climate Change in Agriculture and Natural Resources Management Projects. <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/ENVIRONMENT/EXTTOOLKIT3/0,,contentMDK:22284629~pagePK:64168445~piPK:64168309~theSitePK:3646251,00.html>

1.2.1 Análisis sectorial y geográfico

El análisis del número de iniciativas identificadas por sector permite constatar que la agricultura y la gestión del agua reúnen más de la mitad de las iniciativas (sobre ocho sectores y una sección transversal). Este reparto se ilustra en la Figura 1. Las iniciativas que conciernen a los bosques, la biodiversidad, los riesgos naturales, el turismo y las iniciativas transversales siguen agrupando una mitad del conjunto. Para terminar, los sectores de la salud humana y de la industria/energía están poco representados en la identificación, con sólo una única para el sector energético.

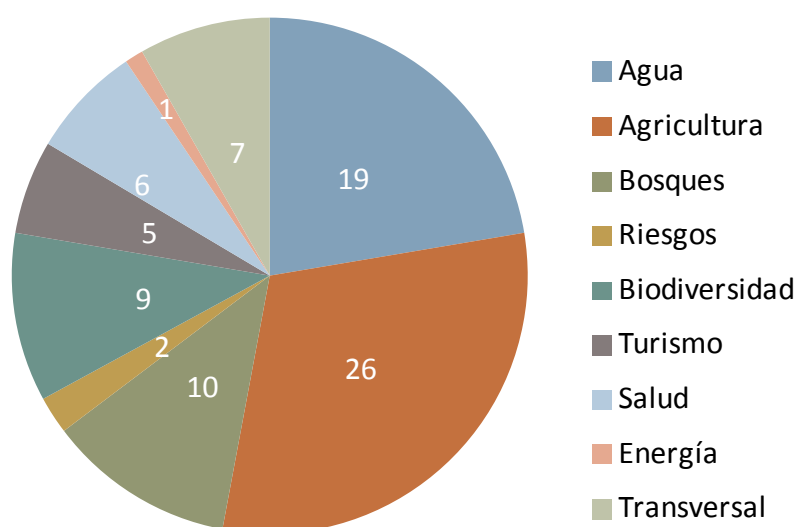


Figura 1: repartición de las iniciativas de adaptación identificadas por sector (evitando repeticiones). ACTeon, 2012.

El análisis cualitativo por sectores (partes 1.4) justifica estos resultados.

Al enfocar el análisis por región, véase Figura 2, se destacan las siguientes características clave:

- las iniciativas relativas a la agricultura, la silvicultura y la gestión del agua están representadas en casi todas las regiones. Cataluña se caracteriza por un gran número de procesos en la agricultura, Euskadi por la falta de medidas específicas en este sector;
- Aragón se caracteriza por un número relativamente elevado de iniciativas transversales y sobre la biodiversidad;
- Andorra ha explicitado una iniciativa para el sector energético;
- las tres regiones francesas tienen un perfil relativamente homogéneo. Esto puede explicarse por la existencia de varios esfuerzos trans-regionales en esta vertiente;

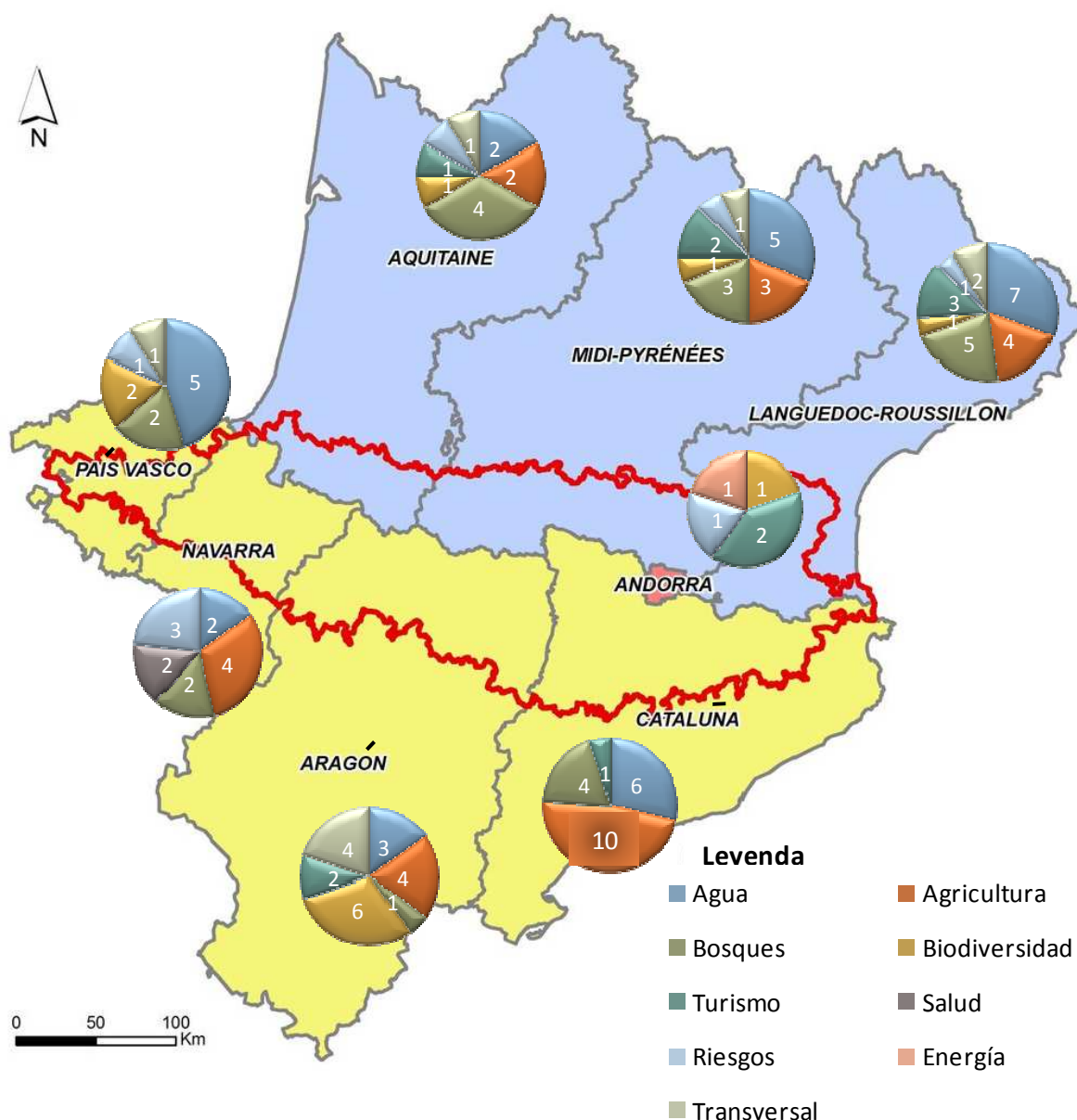


Figura 2 : repartición espacial y sectorial de las iniciativas identificadas. Las iniciativas trans-regionales se incluyen en cada una de las regiones pertinentes (ACTeon, 2012).

No obstante, el número de iniciativas sólo informa parcialmente y requiere ser interpretado con cuidado, principalmente debido a la heterogeneidad de las iniciativas. La sección 1.2.2 acerca de las iniciativas identificadas y la sección 1.3.1 sobre la metodología de identificación, permiten observar las limitaciones del análisis cuantitativo de las iniciativas.

1.2.2 Análisis según el tipo de iniciativa de adaptación

El proceso de identificación de medidas de adaptación implicó reunir:

- las iniciativas desarrolladas con el objetivo de adaptarse al cambio climático. Esta categoría comprende únicamente a las iniciativas de desarrollo o de difusión del conocimiento (punto {1} en el esquema de la Figura 3);
- las iniciativas existentes y los proyectos recientes que han sido adaptados para incorporar la variable del cambio climático (punto {2} el esquema de la Figura 3);
- las medidas existentes, cuyos objetivos contribuyen a reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático de ciertos territorios o sectores específicos. Para estas, el ejercicio de identificación ha consistido en hacer un "repaso" o "relectura" de las iniciativas a la luz de los desafíos del cambio climático. Esto permitió identificar prácticas e iniciativas reproducibles en un enfoque de adaptación al cambio climático (punto {3} el esquema de la Figura 3).

En el esquema ilustrado a continuación en la

Figura 3 se presentan los tres tipos de iniciativas identificadas. Los primeros se enmarcan en un proceso de adaptación de los sistemas vulnerables al cambio climático. El tercer grupo abarca iniciativas o prácticas que reducen la vulnerabilidad de los sistemas sin que el concepto de adaptación al cambio climático se haya tomado explícitamente en cuenta. El ejercicio de identificación y su análisis (tal como se realizaron en el marco de este proyecto) contribuyen al desarrollo del conocimiento que puede alimentar un proceso de adaptación.

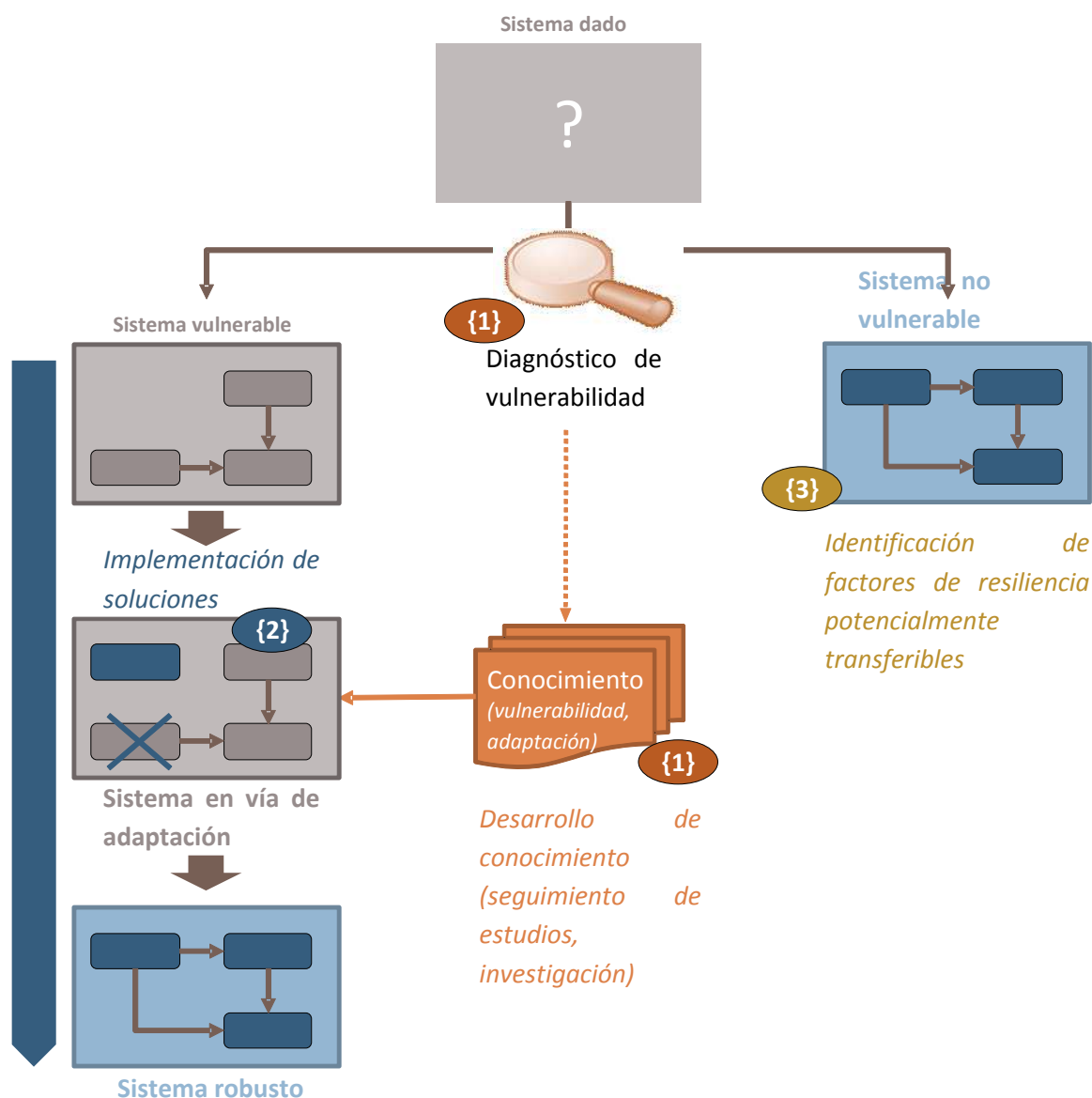


Figura 3: representación de los tres tipos de iniciativas de adaptación en el marco de un proceso de adaptación de un sistema al cambio climático ({1} y {2}), así como para un sistema robusto pero sin tener un proceso de adaptación ({3}). El esquema ilustra el concepto de que el sistema actual puede ser más o menos vulnerable al cambio climático. El estudio buscó identificar lecciones aprendidas de los sistemas vulnerables en proceso de adaptación (izquierda) y de los sistemas menos vulnerables gracias a prácticas o iniciativas potencialmente reproducibles. *Nota: los conceptos de vulnerabilidad y de robustez de los sistemas no son excluyentes: un sistema puede ser vulnerable a ciertos peligros y robusto frente a otros. (ACTeon, 2012)*

Las iniciativas de tipo {1} y {2} son las que integran explícitamente el concepto de adaptación al cambio climático. Es muy probable que el ejercicio de identificación permitiera identificar a la mayoría de iniciativas de este tipo desarrolladas en los Pirineos entre finales del año 2011 e inicios

del 2012 (periodo del estudio). El análisis considera al conjunto de iniciativas identificadas como casi exhaustivo.

La situación es distinta para el conjunto de iniciativas de tipo **{3}**. En efecto, existen un gran número de prácticas en cada sector y escala que podrían ser analizadas a raíz de su contribución o no a la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático (o de su contribución a incrementar la capacidad para sacar provecho a eventuales beneficios). En la escala macroscópica requerida para este análisis (la del macizo de los Pirineos), no es posible aspirar a ser exhaustivo o disponer de una muestra representativa. El análisis de este conjunto de iniciativas debe incorporar esta limitación. La georreferenciación de las conclusiones es igualmente limitada en la medida que la muestra no puede considerarse como representativa.

El análisis cuantitativo por tipo de iniciativas (véase. Figura 4) muestra en primer lugar el número muy reducido de iniciativas de tipo **{2}** y las iniciativas desarrolladas en el marco de un compromiso por la adaptación al cambio climático reúnen principalmente a iniciativas de desarrollo o de difusión del conocimiento (**{1}**), pasos clave para integrar al cambio climático en el sistema de decisión. Para terminar, más de la mitad de las iniciativas identificadas pertenecen al tipo **{3}**, con iniciativas de desarrollo o difusión de conocimiento ($\frac{1}{3}$) y de iniciativas consideradas como «operacionales», en el sentido de que tienen consecuencias materiales directas ($\frac{2}{3}$).

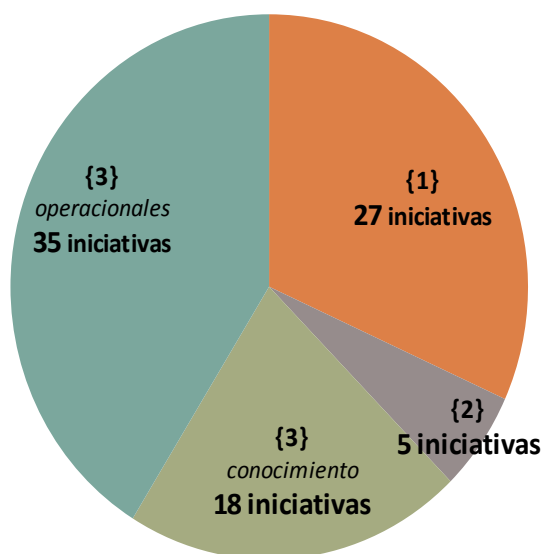


Figura 4: repartición de iniciativas por tipo. *Nota: para ciertas iniciativas, la clasificación no es evidente y más que los números exactos son las proporciones las que cabe analizar.*

1.2.3 Un análisis a la luz del método de identificación

1.2.3.1 La metodología utilizada

Cuando las iniciativas identificadas han sido expresamente desarrolladas para hacer frente a los impactos del cambio climático, éstas se han clasificado como iniciativas de tipo **{1}** y **{2}**

Cuando no ha sido el caso, el grupo consultor clasificó a las iniciativas en base a los siguientes factores:

- conocimiento sobre el cambio climático en los Pirineos incluido en el documento perfil del territorio;
- la identificación de los impactos potenciales del cambio climático sobre distintos sectores a partir de la revisión de la literatura realizada en la elaboración del perfil del territorio;
- el intercambio con las personas entrevistadas a partir de preguntas-tipo como las siguientes: (1) "¿Ha iniciado un proceso que podría contribuir a la adaptación al cambio climático?»; (2) "¿Cómo, según usted, esta iniciativa contribuye a la adaptación al cambio climático?".

Este enfoque en la identificación reunió a las iniciativas de tipo **{3}**. Debido al método de identificación, este grupo es más heterogéneo y se propone un enfoque para su caracterización.

Asimismo, y este es un punto muy importante, los límites de la definición de este grupo pueden cambiar y varios factores pueden influenciarlos.

- ⇒ *Se corre el riesgo de que cualquier iniciativa que genere beneficios ambientales (ej. mejorar la calidad del agua, conservación de la biodiversidad), beneficios económicos (ej. la mejora de la viabilidad de las explotaciones agrícolas) o cualquier observación de los sistemas físicos y biológicos, pueda considerarse que contribuye a la adaptación al cambio climático. Esto podría "desnaturalizar" o trivializar las iniciativas de tipo {3} y por lo tanto reducir el alcance del estudio.*

El grupo consultor identificó varias limitaciones introducidas durante la identificación de las iniciativas:

- Un sesgo relacionado con las personas **entrevistadas**: ¿tienen estas la capacidad de definir sus iniciativas en un contexto de cambio climático? ¿Pueden identificar una posible contribución a la adaptación? ¿Están dispuestas a hacerlo? Las **limitaciones** pueden estar vinculadas a los conocimientos existentes (los impactos locales del cambio climático, los impactos de estos cambios en el sector), al conocimiento de las personas entrevistadas, la magnitud de las incertidumbres sobre la evolución de los factores climáticos locales relevantes (por ejemplo, temperaturas, precipitación, etc.)
- Un sesgo ligado al **investigador/entrevistador**: ¿hasta dónde está dispuesto a ir para orientar a las personas entrevistadas hacia la identificación de vínculos –aunque sea indirectamente– con la adaptación al cambio climático? ¿En qué punto se define si la relación es suficiente para clasificarla como iniciativa de adaptación?

El análisis del proceso de identificación ha puesto de relieve la importancia de estas limitaciones y la necesidad de adaptar el trabajo inicialmente previsto con la propuesta de criterios para la selección de las iniciativas que se analizarán como parte del estudio. Estos criterios fueron definidos con el concurso del Comité de Seguimiento (véase el anexo metodológico). Por lo tanto, para ser analizada, la iniciativa debe ser implementa y:

- haber sido desarrollada con la voluntad explícita de adaptarse al cambio climático;

O

- no haber sido iniciada con la voluntad de adaptarse y de no ser obligatoria.

1.2.3.2 Discusión de la metodología

La metodología se basó en el contacto con las partes interesadas de diferentes sectores y territorios por parte de varios investigadores encargados de la identificación de medidas de adaptación y en la compleción de una ficha informativa sobre cada una de las iniciativas.

El análisis muestra que, según los investigadores y los territorios, la identificación no llegó al mismo resultado. Así, la muestra disponible es relativamente heterogénea: los programas de intervención de los gobiernos de las comunidades autónomas (programas de financiación) se encuentran ampliamente representados mientras que su equivalente está totalmente ausente en Francia o Andorra. En estos territorios, las iniciativas más representadas se sitúan a escala de proyectos individuales (y no de programas de intervención).

Este resultado tiene la desventaja de limitar las interpretaciones extendidas a través de los Pirineos (el sesgo en la metodología prevalece sobre la variabilidad espacial) y la ventaja de tener una gama más amplia de tipos de iniciativas.

El sesgo relacionado con la interpretación de los actores o de los investigadores parece inevitable, porque las iniciativas tratadas están sujetas a las reinterpretaciones a la luz del cambio climático. Por otra parte, las nociones de "iniciativa obligatoria", "iniciativa implementada" y "iniciativa específica", destinadas a marcar una línea clara entre las iniciativas analizadas y las que fueron excluidas, tienen sus limitaciones:

- por un lado, es posible interpretarlas de diferentes maneras. Por ejemplo: la siguiente interpretación para la categoría obligatoria: "la iniciativa refleja la obligación del actor a proteger a la población" difiere de la "del actor tiene la obligación de implementar esta iniciativa para proteger a la población";
- en segundo lugar, el hecho de que haya un requisito de implementación no impide que pueda haber diferentes maneras —más o menos interesantes— de cumplir con dicha obligación. En tales casos, el análisis puede ser de interés para el estudio.

No obstante, en la práctica, esta limitación tuvo el mérito de fijar un límite para la identificación, que en términos absolutos puede ser demasiado amplio, sin que sea útil para los beneficiarios del estudio.

Otro enfoque complementario ha centrado la identificación sobre un ejercicio más útil que la búsqueda de una lista exhaustiva: el enfoque ilustrativo. En algunos sectores, ejemplos representativos de los enfoques han sido identificados (por ejemplo, turismo, prevención de incendios) con el fin de comprender las diferentes formas de hacerles frente, sin perderse en un estudio exhaustivo de enfoques muy comunes.

1.3 Análisis cualitativo por sector

En esta sección, el conjunto de las iniciativas identificadas se clasificada por sector, según su instrumento y –cuando se da el caso– se califica en función de su enfoque de adaptación (véase el Cuadro 1).

Con el fin de identificar a las iniciativas con precisión, estas son etiquetadas como “indicado” en el Cuadro 2.

Cuadro 1: conceptos clave de la evaluación de las iniciativas de adaptación.

La “**mala adaptación**” se define como un desarrollo “*llevado a cabo de forma habitual*” que no tiene en cuenta los efectos producidos por el cambio climático y, por lo tanto, aumenta sin querer la exposición y/o la vulnerabilidad al cambio climático (OCDE, 2008),

La Agencia Europea del Medio Ambiente añade los criterios siguientes:

- es ambientalmente insostenible;
- entra en conflicto con otros objetivos de políticas a largo plazo (EEA, 2009).

Las incertidumbres inherentes a todo proyecto de adaptación, así como el riesgo de mala adaptación llevan, en primer lugar, a dar prioridad a estrategias «**sin arrepentimiento**». Estas iniciativas permiten adaptar (a largo plazo) el territorio al nuevo clima pronosticado por el escenario de referencia seleccionado y que presenta beneficios independientemente de la situación climática futura. Es decir, aun cuando haya sido cometido un error con respecto a la estimación del clima futuro, la iniciativa tendría efectos claramente positivos para el territorio.⁴

Estos conceptos son utilizados para calificar a algunas de las iniciativas identificadas. No se trata tanto de clasificar a las iniciativas según una categoría precisa (ej. Iniciativas “sin arrepentimiento”) sino de catalogarlas según su enfoque de adaptación.

Cuadro 2: codificación de las iniciativas de adaptación.

Durante el proceso de identificación, las iniciativas fueron etiquetadas para facilitar su clasificación. Las etiquetas están constituidas de dos indicadores alfabéticos y un número de dos cifras (tipo «AA_Aaa_00»). Las dos primeras letras indican su referencia geográfica, las tres siguientes su sector y los número corresponden al orden de identificación.

Los códigos se indican en la tabla siguiente

⁴ A partir de una definición del portal web francés: Plans Climat Energie Territoriaux (www.pcet-ademe.fr).

Indicación geográfica		Sector	
TRA	Transregional	Wat	Gestión del agua
AN	Andorra	Agr	Agricultura y ganadería
AQ	Aquitania	For	Bosques
AR	Aragón	Bio	Biodiversidad
CA	Cataluña	Hea	Salud humana
EK	Euskadi	Tou	Turismo
LR	Languedoc-Rosellón	Ene	Industria y energía
MP	Midi-Pyrénées	Haz	Riesgos naturales
NA	Navarra	Tra	Transversal

Ej. AN_Tou_01: la iniciativa se refiere, a priori, a una actividad iniciada en Andorra para el sector turístico y fue la primera identificada de este grupo.

Señalamos al lector que estas etiquetas fueron definidas para la identificación y los indicadores pueden no corresponder exactamente al contenido descrito al final del proceso, dado que ciertas informaciones recibidas a finales del proceso pueden haber modificado su enfoque. No obstante, estas etiquetas fueron conservadas por razones metodológicas.

Nota: ya que no todas las iniciativas inicialmente identificadas fueron conservadas (durante el proceso de identificación o durante la fase de análisis), no aparecen necesariamente todos los números.

1.3.1 Gestión del agua

Los recursos hídricos son el primer medio a través del cual el cambio climático afecta a los ecosistemas y los sistemas humanos (UNWater, 2010). Así, la adaptación al cambio climático es particularmente importante para este sector.

“El agua es el primer medio a través del cual el cambio climático influye en los ecosistemas terrestres, así como en el estilo de vida y el bienestar de nuestras sociedades. Se espera que las temperaturas más altas y los cambios climáticos extremos afecten a la frecuencia y distribución de la precipitación, la capa nival, los recursos de agua superficial y subterránea y la calidad del agua.” UNWater, 2010.⁵

Como se recoge en el documento del perfil de los Pirineos, el cambio climático tiene múltiples impactos sobre los recursos hídricos y su gestión:

- disminución de la cantidad de agua disponible en un año promedio (aguas superficiales y subterráneas, los glaciares) y aumento del riesgo de sequía. El recurso disponible depende, también, de la calidad del agua, que puede deteriorarse durante los períodos de sequía;
- cambios en la demanda potencial para ciertos usos (en particular, el consumo de agua potable y la agricultura).

⁵ Traducido para este informe

Nota: los impactos sobre los riesgos de inundación también son tratados en la sección dedicada a "riesgos naturales".

Frente a estos impactos, se han identificado **cinco tipos** de iniciativas:

- **El desarrollo del conocimiento sobre el recurso** para informar de las decisiones de gestión. Aquí se trata de:

- (1) sistemas de control que permiten una gestión continua de los recursos. De estas iniciativas, dos se implementan en la cuenca del Garona y Ariège aguas arriba de Toulouse (TRA -Wat-10 y TRA-Wat-11), otra en la cuenca del Ebro con el programa SAIH que abarca a cuatro comunidades autónomas (TRA-Wat-13). Con otros objetivos, el estudio sobre la dinámica de los glaciares existentes en el Pirineo aragonés también pertenece a esta categoría (AR-Wat-01).

Estas medidas tienen como objetivo mejorar el conocimiento de los sistemas de recursos y sistemas hidrológicos, especialmente en épocas de sequía e inundaciones, con el fin de tomar decisiones rápidas e informadas sobre la gestión de los recursos o la protección de la población. Este conjunto abarca iniciativas "sin arrepentimiento" pero requieren de inversiones significativas.

- (2) estudios prospectivos sobre cambios en la oferta y la demanda de agua en una situación de cambios en el clima y en los sectores socioeconómicos. Cinco de los siete estudios de este tipo han sido identificados en la zona francesa, con proyectos tales como Aqua 2020, Imagina 2030 o 2050 Garonne (LR-Wat-04, LR-05-Wat, Wat-LR-06, TRA-Wat -05, TRA-Wat-06). Se llevó a cabo un proyecto trans-regional en la ladera sur con un enfoque sobre los eventos extremos (TRA-Wat-21). El último proyecto se llevó a cabo en Euskadi (EK-Wat-05).

Estas iniciativas permiten anticipar la oferta y la demanda a medio o largo plazo en la gestión del agua a corto plazo. Al contribuir al desarrollo del conocimiento y de la toma de decisiones, estas iniciativas son consideradas como "sin arrepentimiento".

- **La protección del recurso:** las iniciativas que contribuyen a esta estrategia se han iniciado en el marco de la aplicación de la Directiva Marco del Agua (DMA), junto con la Directiva sobre nitratos, con el objetivo de alcanzar el buen estado ecológico de las masas de agua, y, a la vez, garantizar una respuesta a las necesidades de las actividades económicas relacionadas con el agua y los ecosistemas acuáticos. Estas iniciativas no se iniciaron para responder al cambio climático, pero sí contribuyen a la adaptación y a la preservación de los recursos disponibles. Entre los enfoques analizados se incluyen una estrategia para la aplicación de los caudales ambientales (EK-Wat-01) y un proyecto europeo SUD'EAU destinado a la experimentación y difusión de experiencias sobre la gestión integrada de los recursos hídricos (TRA -Wat-16).

Sin duda, existen otras iniciativas de este tipo en todo el Pirineo, pero no se han identificado ni analizado, ya que cumplen con los requisitos reglamentarios vigentes.⁶

Estos enfoques generalmente tienen por objetivo principal alcanzar un buen estado ecológico y la mejora de la calidad del agua, contribuyendo así a la adaptación al cambio climático (protección de los recursos, reducción de las presiones sobre los ecosistemas). Por sus diversos beneficios, estas iniciativas pueden ser implementadas sin evaluaciones mayores (categoría de «*No brainer*»).

- **La reducción de la demanda de agua:** el cambio climático amenaza con reducir la cantidad de agua disponible a largo plazo y también durante fenómenos extremos. Para reducir la presión sobre los recursos y disminuir la vulnerabilidad de las actividades económicas y los sistemas naturales, es posible desarrollar estrategias de reducción de la demanda. Las iniciativas identificadas –exclusivamente en España– son principalmente programas de apoyo a la inversión para la infraestructura de riego más eficientes, siendo este uso el principal en algunas cuencas afectadas (AR-Wat-03, NA-Agr-01, NA-Agr-02, CA-Agr-06, EK-Agr-01). También, hay programas de apoyo a la optimización del uso de recursos por sistemas de agua potable (CA-Wat-01). Otros se basan en una optimización de los recursos por la difusión de guías (CA-Wat-04, CA-Agr-05) o la introducción de herramientas de gestión (AR-Wat-02), para su uso por los regantes.

Este tipo de políticas se están desarrollando en las diferentes cuencas hidrográficas sobre todo para hacer frente a situaciones actuales de tensión en algunas zonas (aguas arriba de la extracción), por razones económicas (costes relacionados con el consumo de agua) o para lograr un buen estado ecológico. El contexto del cambio climático no hace sino aumentar la necesidad de estas medidas a largo plazo. Si la optimización del uso de los recursos es importante, es necesario subrayar que con nuevas inversiones en sistemas de riego, el sistema agrícola aumenta su dependencia de la irrigación a medio plazo. Estas iniciativas dirigidas a la infraestructura son de interés, pero tienen un carácter poco reversible y deben adaptarse al contexto («High regret»).

Nota: algunas de las iniciativas relativas a la reducción de la demanda de agua también se desarrollan en las secciones relativas a los sectores relevantes (ej. agricultura, turismo), que se presentan más adelante.

- **La gestión de la disponibilidad de agua:** en esta categoría se reúnen los esfuerzos⁷ destinados a diversificar las fuentes de captación y almacenamiento de agua.

⁶ Los procesos ya integrados por la reglamentación no fueron analizados ya que no contribuyen de forma adicional al proceso de adaptación.

⁷ En esta categoría se podrían incluir iniciativas para transferir agua entre distintas cuencas. Existen varios casos en la vertiente sur y un ejemplo que abastece el Ariège por el Carol, que recibe agua del Segre, para fines de uso hidroeléctrico con retorno a menor altura hacia España: (1) Ebro – Besaya, para la comarca de Torrelavega, reversible. (2) Alto de Tornos, desde el Cerneja (Nela), para pequeñas poblaciones de Cantabria (3). Cerneja – Ordunte, para el abastecimiento de Bilbao. (4) Zadorra – Arratia, de las cabeceras del Zadorra para el

Se identificaron dos iniciativas para diversificar los recursos en Euskadi y Cataluña. Se trata de programas de apoyo a las redes de interconexión, de nuevos proyectos de perforación o iniciativas para asegurar los sistemas de abastecimiento (EK-Wat-02, de CA-Wat-02). Estas iniciativas son estratégicas porque contribuyen a la seguridad del suministro. Sin embargo, al tener impactos diferentes en función del proyecto (impacto ambiental, económico), es difícil de clasificar de forma sistemática en una u otra de las categorías de medidas de adaptación.

Una iniciativa única aborda la cuestión de las estructuras de almacenamiento de agua para asegurar la regulación de los caudales inter-estacionales para uso agrícola (EK-Agr-01). Sin embargo, estos proyectos son una forma de adaptación prevista por algunos actores. Tal estrategia puede basarse en las estructuras existentes, pero plantea la cuestión del impacto de nuevas obras y se puede considerar, en su caso, como la “mala adaptación” o adaptación de «high regret».

- **Reducción de la vulnerabilidad a la sequía:** de cara a estos fenómenos excepcionales, cuya frecuencia e intensidad podría aumentar con el cambio climático, algunas regiones han desarrollado estrategias específicas para la detección y definición de protocolos de gestión de estos acontecimientos de acuerdo con la situación (más allá de los sistemas de seguimiento ya mencionados). Dos iniciativas fueron identificadas en Cataluña y Euskadi (CA-Wat-03, EK-Wat-04).

Al ser iniciativas compuestas de varias dimensiones y con carácter estratégico más que operacional, resulta difícil clasificarlas sin información detallada sobre su contexto preciso y sus modalidades de implementación.

En conclusión para este sector, la mayor parte de las medidas que contribuyan a la adaptación al cambio climático se implementan con el objetivo de mejorar la gestión de los recursos en las condiciones actuales. Las iniciativas se vuelven particularmente relevantes en un contexto de menor disponibilidad de agua. Así, las distintas modalidades parecen bien desarrolladas con un enfoque de conjunto sobre el macizo. No obstante, el estudio no permite pronunciarse acerca de su representatividad a nivel de cada cuenca (solo estudios locales estarían en medida de hacerlo). Por otra parte, algunas iniciativas deben ser objeto de monitoreo de cara al cambio climático, ya que aumentan la presión sobre los ecosistemas y refuerzan la dependencia sobre los recursos hídricos. Iniciativas como el desarrollo de una herramienta de gestión de colaboración o el apoyo a las decisiones necesarias para el seguimiento del recurso diario refuerzan la resiliencia de los sistemas humanos. Por último, los ejercicios de prospectiva parecen un elemento esencial para anticipar los efectos del cambio climático en la gestión del agua y –cuando los ejercicios son participativos– permiten sensibilizar a las partes interesadas acerca de las adaptaciones necesarias.

abastecimiento del Gran Bilbao. (5) Alzania – Oria, desde cabecera del Alzania para usos diversos. (6) Carol – Ariège, en territorio francés, que recibe agua del Segre para aprovechamiento hidroeléctrico, con retorno. (7) Ciurana – Ruidecanyes, desde el río Ciurana para la comarca de Reus. (8) Ebro–Campo de Tarragona, para abastecimiento urbano e industrial de la provincia de Tarragona. En total, del orden de 1.500.000 habitantes de fuera de la cuenca del Ebro dependen de recursos trasvasados (básicamente para el Gran Bilbao y el Campo de Tarragona) además de un importante sector industrial. (CHE, 2013 - <http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=3083&javascript=true>).

1.3.2 Agricultura y ganadería

El sector agrícola es altamente dependiente de factores climáticos como la temperatura, la precipitación, la disponibilidad de agua y los fenómenos extremos. Asimismo, este sector está estrechamente vinculado a la gestión del agua (captaciones importantes para riego y contribución a emisiones de contaminantes).

Para hacer frente a los impactos del cambio climático en la agricultura, se han identificado cinco tipos de iniciativas:

- **El desarrollo de la base de conocimiento:** las iniciativas identificadas se dividen en:
 - o investigación sobre los impactos de la disminución en la disponibilidad de agua para los sistemas de cría y áreas de pastoreo así como las posibles estrategias de adaptación. Se trata (1) de un estudio sobre las praderas con riego y su sensibilidad a sequías en el Languedoc-Roussillon (LR-Agr-03), (2) un proyecto de investigación sobre los impactos del cambio climático en sistemas ganaderos peri-mediterráneos (CLIMFOUREL proyecto, TRA-Agr-01) y un estudio sobre la evolución de las praderas y forrajes en las montañas bajo influencias diferentes, entre las cuáles los factores climáticos (CA-Agr-02). Los tres estudios identificados se centran en la parte mediterránea de los Pirineos, la más expuesta a las sequías. A estos estudios, se debe añadir una iniciativa más operacional: la cámara de agricultura del departamento francés de los Pirineos Orientales propone a los nuevos sistemas ganaderos en cursos de instalación la realización de un estudio sobre su vulnerabilidad a sequías (LR-Agr-02). También, se puede vincular con las iniciativas para reducir la vulnerabilidad a las sequías ya mencionadas en Cataluña y Euskadi (CA-Wat-03, EK-Wat-04);
 - o investigación y desarrollo de una herramienta para evaluar la contribución de la agricultura a la biodiversidad en función de las prácticas de los sistemas ganaderos en Midi-Pyrénées (MP-Agr-01). Esto debería promover prácticas compatibles con la biodiversidad, mejorando así la capacidad de adaptación al cambio climático de los ecosistemas de pastos;
 - o seguimiento y monitorización que, si bien no se realiza con el objetivo de la adaptación, contribuye a ésta, ya que permite detectar la aparición de parásitos o la expansión de algunas plantas exóticas. Las dos iniciativas identificadas se presentan con fines ilustrativos, ya que no tienen un propósito de monitoreo: una trata del bienestar de los animales en los pastos de verano, que incluye la vigilancia de la salud de los rebaños en los pastos durante las subidas y bajadas en Midi-Pyrénées y Languedoc-Roussillon (TRA-Agr-02), y la otra, registrada en Aquitania, tiene como objetivo establecer un registro de la flora de la pradera (especies y variedades presentes) y permite, si el diagnóstico se renueva, detectar cambios y proponer ajustes en la gestión (AQ-Agr-01).

- **Los cambios en las prácticas agrícolas:** los programas e iniciativas identificados incluyen:

- o la promoción de cambios en las prácticas mejora en general los beneficios ambientales de los sistemas agrícolas (uso de insumos agrícolas, prácticas compatibles con la conservación de la biodiversidad, mantenimiento de los paisajes, etc.). Las iniciativas pueden ser de distinto tipo: incentivos financieros para la aplicación de medidas agroambientales en Cataluña y Euskadi (CA-Agr-07 y EK-Agr-03), apoyo a la conservación y mejora de pastos incluidos en la Red Natura 2000 en Navarra (NA-Agr -03) y la elaboración de guías para un uso óptimo de los recursos (CA-Agr-05). Para estas iniciativas, la contribución a la adaptación al cambio climático es secundaria ya que no justifica su implementación.
- o *Estos cambios responden a un conjunto de desafíos económicos, sociales y ambientales en los cuales la adaptación al cambio climático puede insertarse.*
- o La mejora de los sistemas e infraestructuras de riego, con el objetivo de reducir la presión (cuantitativa o cualitativa) sobre los recursos hídricos. Estos pasos han sido identificados en las cuatro comunidades autónomas españolas sin inicialmente tener un objetivo de adaptación al cambio climático. En la mayoría de los casos fueron desarrollados en forma de apoyo a los programas de inversión (NA-Agr-01, NA-Agr-02, AR-Agr-03, CA-Agr-06, EK-Agr-01). Este tipo de enfoque no ha sido identificado en Francia y Andorra (no hay fichas), donde también se llevaron a cabo.
- o *Cuando apuntan a mejorar la eficiencia de la infraestructura, estas iniciativas tienen tanto un efecto benéfico directo (al reducir el consumo por hectárea) y un impacto negativo a medio plazo, ya que refuerzan la dependencia de los sistemas de riego agrícola (implicando nuevas inversiones). En este caso se trata de iniciativas de adaptación al cambio climático que se pueden calificar de "high regret" (porque implican un alto nivel de inversión y una cierta irreversibilidad).*
Cuando consisten en ampliar las zonas de regadío, estas iniciativas son consideradas "mala adaptación" por la Comisión Europea, ya que acentúan de forma duradera la presión sobre los recursos hídricos a nivel local. Otras tendencias⁸ en la evolución de las prácticas son la promoción de la trashumancia (particularmente en el Pirineo occidental francés), para mejorar la valorización de un forraje menos vulnerable a los riesgos de sequía (por estar en altura), y la preservación de los recursos forrajeros de invierno.
- **Cambio de cultivos:** si bien este proceso de adaptación se estudia en base a escenarios generados a nivel nacional (ej. el proyecto *Explore 2070* en Francia), sólo se implementa de forma esporádica, ya que una iniciativa de este tipo requiere de observaciones a largo plazo. Sin embargo, se han identificado dos ejemplos de promoción de viñedos de altura en Cataluña (CA-Agr-09) y programas de investigación y experimentación de nuevos cultivos en Andorra (plantas medicinales, viña, patatas: AN-Agr-05). Se apunta a favorecer la forestación de tierras agrícolas marginales (poco mecanizables, de débil rendimiento) y aprovechar los servicios ecosistémicos forestales (producción, lucha contra la erosión de los suelos, paisajes, etc.).

⁸ Esta tendencia fue mencionada por J.M. Arranz en el marco de una entrevista llevada a cabo el 1 de febrero 2012 y, al no constituir una iniciativa bien definida, no es objeto de una ficha.

- *Aunque el objetivo original es la diversificación de la producción y la investigación de producciones viables, estas iniciativas constituyen, también parcialmente, ejemplos de cómo es posible aprovechar una oportunidad generada por los impactos del aumento de la temperatura. No obstante, otra serie de factores, incluyendo los económicos, serán determinantes en el éxito de tal iniciativa.*
- **Selección de variedades:** esta opción también está siendo explorada a través de diferentes escenarios nacionales e internacionales, pero ha sido poco observada en la práctica. El ejemplo identificado –poco representativo– expone la creación de un banco de semillas locales de praderas del piedemonte. (AQ-Agr-02). Esta iniciativa se encuentra actualmente en fase exploratoria y es aún demasiado pronto para determinar su éxito. La selección de especies y variedades adaptadas a las condiciones locales podría ser suficiente para reducir la vulnerabilidad a los riesgos climáticos puesto que las variedades actualmente cultivadas pueden provenir de climas distintos y ser menos resistentes a cambios.
- *Esta iniciativa de adaptación puede llegar a convertirse en la principal vía explorada por este sector. Hoy en día es principalmente objeto de investigaciones y de proyectos de ingeniería genética que no tienen todavía impactos operativos. Si este tipo de opciones se desarrolla, se traducirá en cambios potencialmente significativos en ciertas cadenas de producción y mercadeo.*
- **El mantenimiento del pastoreo en zonas de montaña:** en la vertiente sur (España e – indirectamente– Andorra), se han identificado múltiples programas o esfuerzos para mantener el pastoreo y contribuir a la adaptación al cambio climático. Se trata del programa de indemnización a los agricultores en las zonas de montaña de Cataluña y Euskadi (EK-Agr-02, CA-Agr-08) y el proyecto Gripia (CA-Agr-01), que tiene como objetivo capacitar a los ganaderos jóvenes para mantener la actividad ganadera en las montañas, las cuales juegan un papel económico, social y ambiental en estas áreas.
- *La identificación de iniciativas se basa en la contribución del pastoreo a la prevención de incendios o la conservación de la biodiversidad en las zonas de montaña. .*

En conclusión, *un mensaje clave a partir del análisis de las iniciativas identificadas para este sector: la adaptación al cambio climático es parte de un complejo conjunto de cuestiones económicas, sociales y ambientales para el sector de la agricultura y ganadería y por lo tanto no puede ser considerada de forma independiente. Los esfuerzos para reducir las presiones sobre los recursos hídricos (cantidad y calidad) y los ecosistemas entran en sinergia con el objetivo de adaptarse al cambio climático. Del mismo modo, las iniciativas para reducir la vulnerabilidad económica de los sistemas agrícolas y ganaderos para mantener el equilibrio en las zonas rurales y especialmente en las zonas de montaña refuerzan la resiliencia al cambio climático de los sistemas humanos y de los territorios.*

La adaptación al cambio climático es un tema que debe integrarse en este conjunto de retos para hacer evolucionar las prácticas y el sector agrícola-ganadero . Para ello, las iniciativas de desarrollo del conocimiento juegan un papel clave, que permiten comprender los impactos del cambio climático y los cambios deseables para adaptar o que puedan evaluar mejor la situación actual a fin de tomar

decisiones más informadas. **Los estudios desarrollados sobre los sistemas agrícolas y ganaderos o las cadenas productivas del agro en los Pirineos con este enfoque parecen ser muy escasos o poco detallados.**

1.3.3 Bosques

Se han identificado cuatro tipos de iniciativas para hacer frente a los impactos del cambio climático en los bosques:

- **El desarrollo y la difusión del conocimiento**, que se refiere en particular a:

- o **La investigación para evaluar** los impactos del cambio climático en los bosques y determinar las especies más adaptadas a las condiciones climáticas futuras. Se identificaron dos estudios en los Pirineos en Aragón (AR-Agr-04) y Cataluña (con un enfoque en el alcornoque –CA-For-06). En Francia, este tipo de trabajos también se realizan, pero se hacen a escala nacional y no fueron incluidos en esta lista.
- o Los mecanismos de monitorización para (1) evaluar los impactos del cambio climático sobre los bosques con el proyecto que cubre gran parte del macizo “*Evolutions climatiques et forêts de montagne*” liderado por el GEIE Forespir y BRGM en el marco del OPCC (TRA-For-02) y (2) dar seguimiento al estado de salud de los bosques y detectar eventuales muertes regresivas. Este seguimiento es asegurado por la *Office National des Forêt* (ONF) en la vertiente norte del macizo (TRA-For-03). Al mejorar el conocimiento de la reacción a ciertos eventos estas iniciativas apoyan la adaptación del medio forestal.
- o La difusión de los conocimientos entre los gestores y propietarios forestales se identificó a través de dos iniciativas: el desarrollo y la difusión de una guía a escala de un valle boscoso, que incluye el factor de "cambio climático" en la orientación de su gestión (LR-For-01), y la organización de un simposio internacional sobre el alcornoque y el cambio climático en el Languedoc-Roussillon (LR-For-02)). También, pueden mencionarse iniciativas de capacitación de actores locales: aunque no se refieren a la integración de parámetros climáticos en la gestión forestal (y por ende no forman parte de la selección analizada), proporcionan un marco para la difusión de conocimiento significativo y, por lo tanto, fortalecen la capacidad de adaptación de los territorios.

Estos tres tipos de enfoques complementarios son un eslabón esencial en la adaptación de la gestión de los bosques al cambio climático. Por su importancia en la gestión a corto, medio y largo plazo, se pueden considerar como “sin arrepentimiento” e implementadas enseguida. Se debe otorgar, sin embargo, una atención especial a la coordinación y la complementariedad del trabajo para optimizar los costes. Para ello, la existencia de estructuras como el AEIE Forespir o el OPCC representan ventajas para el macizo.

- **La selección de las especies forestales adecuadas:** se han identificado dos iniciativas para seleccionar o probar las especies que mejor se adapten a las futuras condiciones climáticas: una en los viveros públicos en Aragón, para la reforestación con especies nativas y adaptadas (AR-Agr-05); la otra consiste en un programa internacional (REINFFORCE) que analiza la

adaptación de numerosas especies a los climas a lo largo de la costa atlántica de Europa, en el cual participan Euskadi, Navarra y Aquitania (EK-For-02).

Las medidas de este tipo están estrechamente vinculadas con las iniciativas de generación y difusión de conocimientos. Se trata de uno de los pilares de las estrategias de adaptación del sector. No obstante, las iniciativas identificadas no parecen abarcar todos los desafíos enfrentados por el sector, especialmente desde un punto de vista geográfico. Será necesario determinar si se debe al hecho de que todas las iniciativas clave existentes no pudieron ser identificadas (por estar implementadas a nivel nacional, por ejemplo) o si efectivamente indican una falta real en los Pirineos.

- **La ordenación forestal sostenible:** apunta al fomento de los beneficios ambientales generados por los bosques (lucha contra la erosión y la desertificación, biodiversidad). Estos programas, que promueven la ordenación sostenible de los bosques, fueron identificados en las cuatro comunidades autónomas españolas CA-For-01, NA-For-02, AR-For-04, EK-For-01). Para las regiones francesas es una estrategia implementada directamente por el ONF (TRA-For-04). En ocasiones, la contribución a la adaptación al cambio climático ha sido integrada explícitamente (ej. Experiencias catalanas, aragonesas y francesas), aunque no siempre es el caso y se basa en el supuesto de que la gestión sostenible es una condición favorable a la adaptación al cambio climático.

Según el ejercicio de identificación, la adaptación al cambio climático es un parámetro integrado parcialmente en todas las cuestiones relativas a la ordenación forestal sostenible. Siguiendo el modelo de las organizaciones que ya han integrado estas prácticas, estas podrán ser difundidos a todos los interesados.

Nota: la gestión del riesgo de incendio se desarrolla en la sección sobre riesgos naturales.

*La adaptación al cambio climático depende de la gestión del sector forestal y, por lo tanto, de sus actores de gestión. Parte de las prácticas que se promueven actualmente están en sinergia con las prácticas que promueven la adaptación (gestión favorable a la biodiversidad, rodales menos sensibles al estrés hídrico y más resistentes, gestión de prevención de incendios, etc.). Para fortalecer esta conexión, es necesario que los gestores integren el factor "adaptación al cambio climático" en los métodos y sistemas de gestión. Los canales de difusión de conocimientos y las experiencias existentes juegan un papel clave para promover las iniciativas de investigación, monitoreo y experimentación. Actualmente, , las necesidades parecen centrarse en el desafío de la **difusión del conocimiento** hacia todas las partes interesadas.*

1.3.4 Ecosistemas y biodiversidad

- Los hábitats naturales y los ecosistemas tienen una capacidad intrínseca para adaptarse al cambio climático y pueden dar distintas respuestas (la migración, la persistencia, extinción, tal como se presenta en la parte del documento dedicada al *Perfil de los Pirineos*). Más allá de tratar de reducir la velocidad del cambio climático, los humanos disponen de medios para no obstaculizar su capacidad de adaptación:
- **El desarrollo del conocimiento**, refiriéndose en particular a:

o Investigación: una de las iniciativas busca identificar los hábitats, los ecosistemas y las especies más vulnerables al cambio climático en Aragón (AR-Bio-01); otra iniciativa dispone de varios trabajos realizados por la unidad de investigación Ordesa, en Aragón (AR-Bio-07). Estos estudios se refieren a un ejemplo del ecosistema de glaciar o al seguimiento de algunas especies de montaña.

o Seguimiento de las especies y los ecosistemas: varias iniciativas apuntan a monitorear determinadas especies o ecosistemas e introducir el parámetro de "cambio climático" en sus programas. Tres iniciativas de este tipo se llevan a cabo en Aragón: la introducción del parámetro "cambio climático" en los programas de seguimiento de las especies y hábitats (AR-Bio- 06), en los programas de control de especies exóticas (AR-Bio- 03) y el programa "Aves y Clima" (AR-Bio- 02), que incluye un capítulo sobre el estudio de las relaciones entre el clima y los ciclos biológicos así como una sección sobre educación y concienciación. Una iniciativa similar se llevó a cabo en Aquitania para realizar diagnósticos en las praderas para reflexionar sobre su adaptación en base a un mejor conocimiento de los sistemas de pastizales (AQ-Agr-01).

- **La reducción de la presión sobre los ecosistemas:** este tipo de iniciativa incluye dos iniciativas sectoriales para reducir la presión sobre los ecosistemas:⁹ el programa de conservación y mejora de los pastizales incluidos en la Red Natura 2000 en Navarra (NA-Agr-03) y la estrategia para la obtención de los regímenes de caudales ecológicos en Euskadi (EK-Wat- 01). Otra iniciativa adoptada en Aragón, que se aproxima a este grupo, trata de un proceso de restauración ecológica de áreas degradadas por la minería y las canteras (AR-Bio-04).
- **La protección de especies y hábitats:** con este tipo de iniciativa se da prioridad a la protección de las especies y los hábitats con un instrumento normativo. Se identificó una iniciativa de este tipo: la protección de 58 especies de flores en peligro en Euskadi (EK-Bio-01).
- **El enfoque genético:** una primera aproximación consiste en recopilar y preservar el germoplasma de las especies en peligro de extinción en Euskadi (EK-Bio- 02); la segunda se basa en la promoción de prácticas de revegetalización sostenibles para mejorar la capacidad de adaptación de los ecosistemas de pastizales, incluyendo el establecimiento de un banco de semillas de los Pirineos (TRA-Bio- 01).

Todos los pasos mencionados ya tienen un propósito en la situación actual, pero se potencia su papel en un contexto de cambio climático. La adaptación al cambio climático en este sector se basa en parte en esfuerzos para mejorar el conocimiento –que tiene por objeto alertar sobre la vulnerabilidad de determinadas especies, para entender mejor la respuesta de los ecosistemas al cambio climático– y otras iniciativas sobre la preservación de los hábitats naturales y la biodiversidad.

Sobre este tema, Aragón se caracteriza por un mayor número de iniciativas y con una iniciativa que explícitamente busca integrar el criterio de adaptación. Hay varias explicaciones posibles: el número de iniciativas es de hecho más alto (debido a que los riesgos son relativamente más importantes o se

⁹ Aquí solo se mencionan las iniciativas más notables, dado que se espera que muchas medidas tengan un impacto positivo sobre los ecosistemas.

les considera una prioridad) o, no es el caso, y el ejercicio de identificación favorece esta imagen debido a, por ejemplo, una mayor sensibilidad de los actores entrevistados.

Además de estas iniciativas, la integración del cambio climático en la gestión de la biodiversidad y la conservación del medio natural parece débil frente al desafío. No obstante, la adaptación que no requiere cambios en las prácticas está al alcance de las partes interesadas –a condición de generar y difundir conocimiento directamente utilizable.

1.3.5 Riesgos naturales

Los riesgos naturales abordados en este estudio son aquellos cuya intensidad o frecuencia pueden variar con el cambio climático, especialmente el riesgo de inundaciones, incendios, aludes (avalanchas), derrumbes o deslizamientos, temporales y olas de calor

Frente a estos riesgos, existen ya estrategias que se han implementado aunque, según las entrevistas con expertos, se observa que el cambio climático a menudo no ha sido incluido en la gestión de estos riesgos. Los expertos consideran que el sector solo empieza su reflexión y en algunos casos experimentos (aunque no identificados en el caso del Pirineo).

Además, varias de estas iniciativas son obligatorias y por ende no son analizadas en detalle en el marco de este estudio.

Sin embargo, se considera que la puesta en marcha de estas estrategias constituye en sí mismo un fortalecimiento de la capacidad adaptativa de los sistemas frente al cambio climático. El ejercicio de identificación destaca **dos tipos de iniciativas**:

- **El desarrollo de conocimiento e información:** este grupo incluye tres tipos de iniciativas:

- o Vigilancia permanente de los caudales (ya citado para la sección sobre gestión del agua), que también permite anticiparse a las inundaciones, así como prever y evaluar su importancia en tiempo real. Dos de las iniciativas se implementan en la cuenca del Garona y Ariège, aguas arriba de Toulouse, (TRA-Wat-10 y TRA-Wat-11), otra en la cuenca del Ebro con el programa SAIH e involucra a cuatro comunidades autónomas (TRA-Wat-13). Cataluña también tiene una iniciativa similar que se extiende a las cuencas Internas de Cataluña aunque no esté recogida en este análisis. La estrategia de gestión del riesgo de inundación realizada por la Agencia Vasca del Agua también incluye una herramienta para predecir los caudales (EK-Wat- 03).
- o Cartografía de riesgos, siendo este el tipo de iniciativa en esta categoría la más frecuentemente identificada. Abarca distintos tipos de riesgos a diferentes escalas espaciales. Orienta las decisiones de planificación y urbanismo.
 - En Andorra, un área con una densidad de población especialmente alta, constituye uno de los pilares de la gestión de riesgos y condiciona la definición de las áreas urbanizables. Se enfoca en los riesgos de inundaciones, incendios, deslizamientos de tierra y avalanchas. Otro de los objetivos es informar a los propietarios y ocupantes (AN-Haz-01).

- Se ha desarrollado una cartografía de las inundaciones a través del Ebro, por lo que se refiere a las cuatro comunidades autónomas afectadas (TRA-Wat-14).¹⁰ Este estudio se realizó en Navarra con otro estudio de varios ríos importantes y un plan de gestión teniendo en cuenta este riesgo (TRA-Wat-18). La estrategia de la Agencia Vasca del Agua también tiene un componente de "mapeo e impacto en la planificación urbana" (EK-Wat-03, citada más arriba).
- El proyecto interregional "*Evolución de los bosques de montaña y el clima*" tiene también un componente importante de "mapas de riesgo", en particular, para fortalecer la función protectora de los bosques (TRA-For-02). El tema de este proyecto precede los primeros pasos de planificación (en la gestión forestal).

- **La ejecución de obras:** las instalaciones son generalmente específicas para cada tipo de riesgo.

- Para el riesgo de incendio, la estrategia se basa en tres puntos: los senderos y caminos (para acceso de emergencia), los cortafuegos y la cartografía de tomas de agua del territorio. En el macizo inicialmente se han identificado cinco medidas de este tipo,¹¹ tres de ellas en la vertiente mediterránea, la más expuesta a este riesgo (CA-For-02, CA-For-03, LR-For-03), una en Navarra (NA-For-01) y una en Aragón (AR-For-02). Entre las medidas identificadas se menciona la propuesta de coordinación de las estrategias de prevención de incendios entre Cataluña y el departamento de los Pirineos-Orientales, a escala del macizo de las Alberes (CA-For-03).
- En cuanto a las inundaciones, si bien existen medidas de protección a través de obras de infraestructura (con sus impactos ambientales correspondientes), no se han identificado directamente tales medidas. No obstante, sí se ha incluido un proyecto dirigido a la restauración de ríos: el proyecto europeo interregional «Territorios fluviales de Europa», que concierne a Navarra, Midi-Pyrénées y Aquitania (TRA-Wat-17).

Para estas iniciativas, todavía es difícil hablar de adaptación al cambio climático¹² y por lo tanto calificarlas como tales. Consideradas útiles en la actualidad y fortaleciendo la capacidad de los sistemas humanos para adaptarse a la evolución de los riesgos, sin embargo son parte de las medidas que contribuyen a la adaptación al cambio climático y son particularmente relevantes en un contexto de incertidumbre (incluyendo cuando están involucradas en la planificación de decisiones, con implicaciones a largo plazo). Además, a priori, tienen poco impacto negativo.

En respuesta a los primeros comentarios, un grupo de iniciativas no está representado por el ejercicio de identificación a pesar de su importancia:

¹⁰ Cataluña también posee su propia cartografía de riesgos de inundaciones a escala 1:500.000 y de aludes (Servei Geològic de Catalunya), que cubre también a parte de los Pirineos, aunque no fue identificada en el estudio.

¹¹ Siendo estas iniciativas relativamente comunes y de carácter obligatorio, sólo una iniciativa de homogeneización (CA-For-03), y la más detallada de las cuatro, son analizadas (LR-For-03) y están disponibles en la colección de fichas bilingüe.

¹² A excepción del proyecto «*Evolutions climatiques et forêts de montagne*».

- **El desarrollo de una cultura del riesgo:** consiste en sensibilizar y prevenir a la población u otros actores expuestos al riesgo con el objetivo de mejorar su capacidad de reacción en caso de un aumento del riesgo.

Sin embargo, parece ahora urgente que la cultura de la adaptación al cambio climático se difunda entre los actores de la gestión de los riesgos naturales, especialmente para actividades con implicaciones a largo plazo (planificación territorial, desarrollo urbano). Aunque esta distribución está restringida por las limitaciones del conocimiento a escala global (pocas certezas sobre la evolución de los riesgos naturales) y, de forma exacerbada, a escala local, generalmente esta es la escala más relevante para la gestión del riesgo (únicamente incertidumbre acerca de las evoluciones). Por lo tanto, es cuando se tienen en cuenta las incertidumbres sobre la evolución del riesgo que los actores podrían actuar a favor de la adaptación.

1.3.6 Turismo

En este sector, estratégico para el territorio, se han identificado relativamente muy pocas iniciativas. Entre estas, un número aún más reducido se inició explícitamente para adaptarse al cambio climático. Los objetivos principales se centran en temas de vulnerabilidad económica y de reducción de la variabilidad climática interanual.

Si bien fueron identificadas pocas iniciativas, algunas poseen un carácter particularmente representativo y fueron probablemente también implementadas por otros actores y territorios. Así, se identificaron tres grupos de iniciativas en relación con este sector:

- **El desarrollo y difusión del conocimiento** con:
 - el proyecto interregional "Impactos del cambio climático sobre el turismo invernal", dirigido por el Observatorio de Sostenibilidad de Andorra (TRA-Tou-03). En este proyecto se desarrolla una investigación a nivel del macizo sobre la relación entre el clima y el funcionamiento de las estaciones de deportes de invierno, así como la identificación de estrategias de adaptación que ya se han llevado a cabo.
 - La publicación de informes cuantitativos sobre el panorama del turismo de montaña en Francia por la Agencia de Desarrollo Turístico (ATOUT France, TRA-Tou- 04). Más allá de los datos de observación general, incluyendo la frecuencia de visitas, una de las dos publicaciones incluye una sección sobre las evoluciones climáticas (pasadas y futuras). Estos informes son unas herramientas de apoyo a la decisión para las partes interesadas.

Al igual que con todos los sectores, el conocimiento de los impactos y las vías de adaptación son el primer paso hacia la toma de decisiones de adaptación al cambio climático. En este sector, las bases de conocimiento existentes a menudo parecen inadecuadas o cuentan con demasiadas incertidumbres para la toma de decisiones. El desarrollo del conocimiento por lo tanto es una prioridad.

- **La diversificación de las actividades turísticas:** el desarrollo del turismo durante todo el año, con actividades que no dependen de la presencia de nieve (deportivas, culturales), es una estrategia que contribuye a la adaptación al cambio climático. Esta iniciativa fue iniciada por

el Ministerio de Turismo y sus socios de Andorra (AN-Tou-01). También es uno de los dos componentes de la estrategia de "*transformación de las estaciones de esquí en las estaciones de montaña y la gestión de la aplicación de los recursos naturales en Cataluña*" (CA-Tou-01). Numerosas otras iniciativas (más) difusas siguen estas líneas en el macizo, pero no fueron identificadas como procesos de adaptación por parte de actores contactados durante la fase de identificación (promoción del termalismo; actividades en la naturaleza, etc.).

- Este tipo de estrategia responde a dos cuestiones económicas a corto plazo (extensión de las estancias turísticas, distribución e incremento de los ingresos turísticos a lo largo del año) y a cuestiones de seguridad (menor dependencia de la capa nival), reduciendo así la vulnerabilidad de los territorios al cambio climático. Este tipo de estrategias no implica efectos negativos mayores, a priori y pueden ser implementadas como "sin arrepentimiento".
- **El mantenimiento de la actividad deportiva de invierno optimizando el uso de los recursos:** dos ejemplos de esta estrategia fueron identificados para ilustrar una práctica frecuente en algunas de las estaciones de esquí. Se trata de la segunda parte de la estrategia catalana mencionada anteriormente (CA-Tou-01). Otro ejemplo es la estación de esquí de Font-Romeu, en la región de Languedoc-Rosellón (LR-Tou-01). Implica inversiones en equipos de nieve artificial, la gestión de la capa de nieve y la construcción de represas para reutilizar el agua proveniente del deshielo.

Esta estrategia responde a desafíos económicos y sociales importantes, dada la relevancia del sector en el macizo. Se establece para alargar la temporada y garantizar una cobertura nival. También, se añade a un deseo por reducir la presión sobre los recursos hídricos y energéticos.

Sin embargo, este tipo de estrategia, intensa en términos de inversión en infraestructuras, tiene impacto sobre la biodiversidad y los paisajes. Por otra parte, la necesidad de agua y electricidad se mantienen. Finalmente, esta estrategia aumenta la dependencia de las estaciones a los deportes de invierno, con nuevas inversiones y las condiciones climáticas (frío, al menos) poco favorecidas por el cambio climático. Hay restricciones tanto ambientales como económicas a la expansión de la fabricación de nieve (EEA, 2009¹³), por lo tanto, este tipo de enfoque se considera como "mala adaptación" (EEA, 2013¹⁴). Estas estrategias deben sopesarse frente a las estrategias alternativas (diversificación, reorientación) y decisiones relevantes a la realidad local actual y futura. El confinamiento en un modelo con alto nivel de deuda y alta dependencia de una sola actividad, sin embargo, se puede considerar como una elección arriesgada.

En conclusión, se espera que la adaptación del sector dependa en gran medida de soluciones ya existentes. Sin embargo, el cambio climático no es un parámetro considerado (o sólo parcialmente) en las decisiones estratégicas adoptadas por los agentes del turismo. Esto puede conducir a soluciones inadecuadas para el clima en el futuro. La difusión de conocimientos y prácticas que buscan integrar este parámetro en las decisiones parecen ser el primer eslabón que falta en la

¹³ EEA, 2009, *Regional climate change and adaptation — The Alps facing the challenge of changing water resources*, EEA Report No 8/2009, European Environment Agency.

¹⁴ EEA, 2013 *Adaptation in Europe - Addressing risks and opportunities from climate change in the context of socio-economic developments*, EEA Report No 3/2013, European Environment Agency.

adaptación del sector. De cualquier modo, actualmente el conocimiento específico del macizo parece ser incompleto (no solo respecto a las actividades de invierno, sino también a las actividades de verano), aunque algunos estudios contribuyen a responder a esta necesidad.

1.3.7 Salud humana

Nota: los riesgos naturales también pueden constituir problemas de salud humana. Sin embargo, son analizados en una sección específica.

En relación con los impactos del cambio climático sobre la salud humana, se han identificado **dos grupos** de iniciativas:

- **Prevención de los efectos de las temperaturas extremas y de olas de calor:** todos los territorios disponen de una estrategia para abordar el riesgo de altas temperaturas. Los territorios de Navarra, Cataluña y Aragón han desarrollado sus estrategias integrando al cambio climático. Sin embargo, es importante señalar que se prevé que los Pirineos experimenten inviernos menos severos en comparación con la situación actual. Se pronostica también **un aumento en la frecuencia e intensidad** de las olas de calor. La vulnerabilidad de las personas se incrementa en los ambientes urbanos debido a los efectos de la isla de calor urbana. Este tipo de fenómeno extremo afecta principalmente a los ambientes urbanos por lo tanto las zonas de montaña, debido a su escasa presencia de grandes núcleos urbanos, están relativamente menos expuestas a este riesgo. Sin embargo, el envejecimiento de la población representa un factor de vulnerabilidad que debe tenerse en cuenta.,
- **Seguimiento de la calidad del aire y de las epidemias:** en base a la identificación de las redes de vigilancia de los alérgenos (NA-Hea-01) y epidemias (Navarra) y la calidad del aire (Aragón) son consideradas como iniciativas que contribuyen a la adaptación al cambio climático. Si bien su objetivo principal es realizar un seguimiento de las condiciones actuales, fortalecen la capacidad de adaptación de los sistemas humanos mediante el seguimiento de parámetros que podrían empeorar debido a los efectos del cambio climático.

Sin embargo, el comité de seguimiento consideró que estas medidas son obligatorias¹⁵ y por ende que el interés del análisis era bajo. No obstante, estos son los desafíos de salud pública relacionados con el cambio climático y, de hecho, la existencia de estas iniciativas contribuye a fortalecer la capacidad de adaptación de los sistemas humanos. Por lo tanto, las reflexiones acerca del cambio climático en el futuro se enmarcarán en estos esfuerzos. Parece ser que el concepto de cambio climático está prácticamente ausente del vocabulario de los actores de la salud (probablemente de forma más pronunciada en la vertiente norte del macizo). Informar a los actores del sector parece ser la principal necesidad, como primer paso en un proceso de adaptación.

1.3.8 Industria y energía

Una sola iniciativa fue identificada y concierne el sector de la energía en Andorra.

¹⁵ Con excepción de la iniciativa NA-Hea-01.

El **sector industrial** se trata implícitamente en varias iniciativas: las iniciativas de prospectiva sobre usos futuros (por ejemplo, Garonne 2050 - TRA-Wat-05), que tienen en cuenta el uso industrial, y las iniciativas que requieren la adaptación de los sectores agrícola y forestal en los cuales los industriales juegan un papel clave.

Sin embargo, no se identificó ninguna iniciativa específica.

Parece que, actualmente, el tema del medio a largo plazo no tiene particular influencia sobre el sector. Otros factores (económicos, financieros, regulatorios) son determinantes sobre sus decisiones. El sector, en su conjunto, tiene poca visibilidad en el medio plazo y parece muy aleatorio para examinar las consecuencias del cambio climático en los equilibrios económicos existentes, o sobre los factores de producción. Mientras tanto, en caso necesario, la adaptación puede ser abordado de dos maneras:

- a través de una reducción de la dependencia de los recursos hídricos y la reducción de emisiones de contaminantes (atmosféricos, emitidos en el agua). Instrumentos reglamentarios o económicos ya existentes para fomentar este tipo de enfoque (los precios del agua, impuestos, subsidios);

- por una exploración de las consecuencias de los cambios climáticos, sociales, económicos y culturales sobre ciertas cadenas productivas y de mercado (por ejemplo, la cadena agro-alimentaria, bien representada en el macizo).

Para el sector de la energía,¹⁶ se ha identificado una sola iniciativa que se desarrolla en la parte francesa y que se enfoca de una manera particular. Se trata del proyecto “Imagine 2030” (TRA-Wat-06, indicada más arriba). Es un estudio prospectivo para el año 2030 que toma en cuenta el riego y los usos hidroeléctricos de agua.

En Andorra, la situación es bastante distinta y única. De hecho, su territorio se encuentra totalmente dentro del macizo y su densidad de población es alta. El país es principalmente importador de energía, mientras que el resto del macizo está integrado en las respectivas redes nacionales y europeas de electricidad. El reto de reducir la dependencia energética es estratégica para el país, en particular, para poder gestionar con mayor independencia los períodos de mayor demanda eléctrica/disminución de la producción, que puede causar repentinos y fuertes aumentos del precio por kWh. Respecto a Francia y España, el cambio climático podría afectar a algunas de las capacidades productivas de ambos países durante períodos de sequía o de calor extremo (en fuentes dependientes de una u otra manera de los recursos hídricos, como la energía hidráulica o la nuclear). La estrategia identificada apunta a desarrollar la capacidad productiva de electricidad, almacenamiento de energía y, en paralelo, a controlar el consumo (AN-Ene-01).

Para este sector la adaptación al cambio climático parece ser un tema de investigación en el cual el principal problema en términos de adaptación está relacionado con la producción de energía hidroeléctrica –al menos en los Pirineos. Actualmente la adaptación al cambio climático no se integra de manera operacional. Además, es posible que el número de agentes implicados sea relativamente pequeño (productores de electricidad, gestores de la red, o distribuidores). Esta observación no se

¹⁶ No se exploraron las estrategias energéticas nacionales de Francia o España, ya que son menos relevantes a nivel del territorio estudiado.

aplica al caso de Andorra, cuya acción es de carácter altamente estratégico y sobrepasa el alcance de la adaptación al cambio climático (al mismo tiempo que contribuye a la adaptación).

1.3.9 Transversales

Esta sección es particularmente interesante porque incluye una gran mayoría de las iniciativas que han considerado los efectos del cambio climático. Son principalmente iniciativas de información y gobernanza. Estas iniciativas se clasifican en **tres grupos**:

- **El desarrollo del conocimiento:** las iniciativas identificadas se refieren en particular a:
 - o Desarrollo de escenarios climáticos a escala regional y difusión de información: en Aragón (AR-Tra-01) y Euskadi (EK-Tra-01). Por su parte, Cataluña es el único territorio que ha elevado el campo de la regionalización a una escala (10x10 km), que permite unas proyecciones más adecuadas teniendo en cuenta la superficie del macizo.¹⁷ En Francia, estos trabajos se realizan generalmente a nivel nacional y no han sido identificados entre los procesos de adaptación (que en cambio sí que se han utilizado en el perfil). En Andorra, estos trabajos se llevaron a cabo en colaboración con Météo-France. Por último, en Aragón, se ha desarrollado una iniciativa que pretende facilitar la actualización de la información y la puesta a disposición de información sobre el cambio climático con la base de datos SICLIMA (AR-Tra-02).
 - o Estudios e investigaciones sobre las estrategias de adaptación llevadas a cabo de manera transversal: una sola iniciativa de este tipo ha sido identificada y concierne a tres regiones francesas (así como a todo el suroeste de Francia). La iniciativa desarrolló conocimiento sobre la vulnerabilidad del territorio y reflexiona sobre propuestas de estrategias de adaptación para los diferentes sectores (TRA-Tra-01).
- **La difusión y el intercambio de conocimientos:** en esta categoría se identificaron dos iniciativas: la elaboración de una guía para la puesta en marcha de una estrategia de adaptación al cambio climático a nivel municipal (Euskadi, EK-Tra-02) y la organización de eventos informativos y de intercambio sobre la adaptación al cambio climático a escala de un territorio inter-comunal en Languedoc-Roussillon (LR-Tra-07).
- **El establecimiento de una gobernanza específica** sobre cambio climático, abordando los aspectos de mitigación y adaptación en el gobierno de Aragón. (AR-Tra-03)). En particular, pretende introducir la variable "cambio climático" en las políticas sectoriales. Un ejemplo se ha identificado en el marco de la cooperación y el desarrollo. Así, los proyectos de mitigación y de adaptación al cambio climático son elegibles para las ayudas concedidas (AR-Tra-04).

En este documento no se incluyen los **documentos estratégicos** de la Unión Europea que contribuirán a apoyar la implementación de las políticas de adaptación en los territorios. Entre ellos,

¹⁷ Barrera-Escoda A. et Cunillera J. (2011), Primer informe sobre la generació d'escenaris climàtics regionalitzats per a Catalunya durant el segle XXI. Catalunya. Informe tècnic, Servei Meteorològic de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya, 22 pp.

cabe subrayar por su importancia los Esquemas Regionales Clima-Aire-Energía¹⁸ (SRCAE, en proceso de validación en Francia), y los futuros Planes Hidrológicos de Cuenca (a escala de grandes cuencas hidrográficas), que deben tener en cuenta la adaptación al cambio climático (para los años 2013-2015) o los planes territoriales de energía y clima (existentes pero que, hasta la fecha, sólo incluyen la adaptación marginalmente en Francia). En Cataluña se aprobó el Plan de Energía y Cambio Climático¹⁹ 2012-2020 que sí introduce específicamente el vector de la adaptación al cambio climático, así como la Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático (ESCACC 2013-2020).²⁰

Estos ejemplos de iniciativas transversales permiten entender la difusión y sus modalidades del desafío "Adaptación al Cambio Climático":

- *en el seno de las instituciones: en las políticas sectoriales en la organización, incluso en las leyes sobre cambio climático con iniciativas en curso en Euskadi o Cataluña;*²¹
- *hacia los "actores locales" (autoridades locales, residentes, asociaciones, empresas, etc.): proporcionar información sobre los impactos locales del cambio climático y el desarrollo de guías de acompañamiento..*

Las iniciativas transversales juegan un papel clave en la implementación de estrategias de futuro para la adaptación al cambio climático. En efecto, aunque es vital que la adaptación sea enfocada desde una escala local y –en general– a nivel de un sector o entorno a una cuestión para que la evolución del clima sea incorporada en los sistemas de decisión, las iniciativas transversales permiten:

- *iniciar un proceso para fomentar la integración de este desafío en las preocupaciones de cada uno de los sectores;*
- *asegurar que, a escala de un territorio, las estrategias y prácticas desarrolladas sean coherentes y suficientemente amplias para reducir la vulnerabilidad del territorio en su conjunto al cambio climático.*

1.4 Conclusiones

Cuadro 3: objetivos del análisis (recordatorio)

El análisis tiene los objetivos siguientes:

- identificar y valorizar la iniciativas reproducibles/transferibles –esto implica evaluar su pertinencia, su desempeño y también sus precondiciones de reproducibilidad ;
- identificar, por sector, las dinámicas presentes, los instrumento de adaptación presentes –esto contribuye a deducir los sectores para los cuales las iniciativas de adaptación existentes no responden a los desafíos;

¹⁸ Tienen la característica de integrar las cuestiones de mitigación, adaptación, la calidad del aire y la energía

¹⁹ <http://www20.gencat.cat/portal/site/icaen/menuitem.897a4be85d3b580ec644968bb0c0e1a0/?vgnnextoid=4e2bad73a2ba6310VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=4e2bad73a2ba6310VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD>

²⁰ <http://www20.gencat.cat/docs/canviclimatic/Home/Actualitat/docs/ESCACC.pdf>

²¹ No analizadas porque no han entrado en vigor.

- identificar las lecciones aprendidas generales sobre la adaptación del territorio al cambio climático: ¿cuáles son los sectores, las zonas geográficas o el tipo de iniciativas que deben ser priorizadas?

1.4.1 Conclusiones sobre el enfoque de la adaptación al cambio climático

El análisis de las iniciativas, de la revisión de literatura y de las entrevistas realizadas con actores permiten resaltar varios mensajes acerca de la adaptación al cambio climático en los Pirineos. Los tres primeros mensajes tratan del enfoque de la adaptación al cambio climático y son:

- las iniciativas operacionales de adaptación al cambio climático deben realizarse en las escalas de gestión de los desafíos o de los sectores (por ejemplo, estación de esquí para el turismo, la finca y cadena productiva para la agricultura, gestores de la gestión forestal, gerentes de centrales hidroeléctricas, institución competente en gestión de riesgos naturales, las empresas industriales, institución responsable de la salud pública);
- la implementación de las iniciativas operacionales de adaptación al cambio climático consisten más en integrar la evolución del clima en los sistemas de toma de decisiones que en desarrollar medidas específicas para adaptarse (véase el Cuadro 4). La evolución del clima debe considerarse especialmente en las decisiones actuales que tienen implicaciones a medio y largo plazo (inversión, construcción de infraestructuras, creación de una cadena productiva, decisiones de planificación urbana, programas de investigación y desarrollo, etc.);
- a escala local debe realizarse un análisis de vulnerabilidad relevante para la toma de decisiones (que pueden coincidir o no con los niveles de gestión), dado que permite tener en cuenta (1) las prácticas reales actuales con el fin de entender su sensibilidad, (2) la capacidad de adaptación de los sistemas naturales y sectores socioeconómicos y (3) los datos climáticos locales para refinar el análisis de la exposición (datos pasados, actuales y previstos en base a datos disponibles).

A nivel del desarrollo y difusión del conocimiento, los actores deberán trabajar tanto sobre los mensajes que desean difundir como sobre las estrategias de comunicación que desarrollan con el fin de crear mensajes claros y apropiados para los sectores objetivo.

Cuadro 4: discusión sobre el concepto de "medida de adaptación"

Durante el curso del proyecto se llevaron a cabo reflexiones sobre el concepto de "medida de adaptación" con el aporte de los puntos de vista de los actores del terreno contactados. El fruto de la reflexión concluye que es poco probable que proyectos con vocación operacional sean desarrollados específicamente para hacer frente a la evolución del clima. En efecto, la adaptación al cambio climático no es un fin en sí, sino más bien una dimensión a tener en cuenta para alcanzar otras metas

(por ejemplo: protección de la población, seguridad alimentaria, producción industrial, mantenimiento de la actividad económica en zonas de altura).

Así, se puede afirmar que el concepto de “medida de adaptación” es algo artificial. Solo puede *a priori* –y salvo excepción– definir medidas que tienen otro fin principal, pero que también contribuyen a reducir la vulnerabilidad al cambio climático (por ejemplo: diversificación de la actividad turística,²² mejora de los niveles de eficiencia de los sistemas de riego²³).

1.4.2 Implicaciones sobre el alcance de las conclusiones detalladas

Como parte de este estudio para el Observatorio Pirenaico del Cambio Climático (OPCC) sobre la adaptación al cambio climático en los Pirineos, que busca principalmente identificar y analizar las iniciativas de adaptación al cambio climático en el macizo y en otros macizos europeos, también se realizó un análisis de la vulnerabilidad del área. Este último se basa en la revisión de los datos y estudios existentes y ha conducido al desarrollo de un perfil que caracteriza a la región pirenaica y sus actividades socio-económicas, el cambio climático y las fuentes principales probables de vulnerabilidad del territorio.

Este estudio tiene un enfoque macroscópico (intersectorial, a escala espacial del macizo) y permite establecer conexiones entre las fuentes de vulnerabilidad al cambio climático con las respuestas desplegadas a través de las iniciativas identificadas. El carácter macroscópico del estudio tiene una consecuencia importante: aunque el ejercicio identifica a las áreas/territorios más dinámicos en este tema y delinea sus lagunas, el alcance y la naturaleza de sus conclusiones no alcanzan el nivel de las iniciativas de adaptación operativas. **Así, el estudio no permite a recomendar una iniciativa operativa para un sector específico. Sin embargo, los mensajes se centran en la gestión de asuntos estratégicos u organización y sobre la manera de promover la participación al proceso de adaptación y de acompañar a los actores pirenaicos en esta dirección.** Para este fin, las conclusiones se presentan como un diagnóstico sintético por sector en la sección siguiente. Los diagnósticos presentados destacan, en particular:

- lagunas aparentes en términos de conocimientos, del nivel de apropiación o de la movilización de algunos sectores entorno a la adaptación al cambio climático;
- posibles barreras para la adaptación;
- las actuales prácticas favorables. Entre ellas destacan varios ejemplos de gestión sostenible de los recursos.²⁴ Estas iniciativas no se pueden analizar en detalle en este estudio, ya que requerirían un análisis específico para cada sector. Estas prácticas pueden calificarse de medidas "sin arrepentimiento", ya que son beneficiosas independientemente de los

²² Otros objetivos posibles: desarrollo de la actividad económica, mejora de la distribución temporal de los ingresos, reducción de la vulnerabilidad frente a la variabilidad climática actual.

²³ Otros objetivos posibles: alcanzar el equilibrio hídrico local en el contexto actual, incremento de los beneficios de explotación (ej. reducción de los costes ligados a la abstracción, mantenimiento de cultivos de alto valor agregado), acatar una nueva reglamentación, reducción del riesgo ligado a los déficits hídricos.

²⁴ Por ejemplo : practicas de gestión sostenible de los bosques, gestiín inetgrada del recurso agua.

escenarios de cambio climático;

- puntos críticos o prioridades en las que urge movilizar esfuerzos a partir de iniciativas concretas o del desarrollo del conocimiento.

1.4.2 Recomendaciones generales acerca de la adaptación al cambio climático por sector

Nota: el análisis no es georeferenciado dada la metodología y el alcance del ejercicio de identificación (véase la sección 1.2.2 del documento).

- **Gestión del agua**

FUENTES PRINCIPALES DE VULNERABILIDAD		TIPOS DE INICIATIVAS IDENTIFICADAS
- Modificación de los regímenes hidrológicos - Disminución de los caudales medios anuales - Aumento de las necesidades potenciales de riego - Deterioro de las situaciones de déficit hídrico (variable según las áreas) - Aumento de la temperatura del agua - Diminución de las capacidades de disolución de los contaminantes <i>Factores de contexto : crecimiento demográfico, tendencia de disminución del consumo per cápita de agua potable</i>		- Desarrollo de los conocimientos sobre el recurso - o <i>Implementación de sistemas de monitoreo continuo</i> - o <i>Realización de estudios prospectivos</i> - Protección de los recursos - Reducción de la demanda de agua - Gestión del suministro de agua - o <i>La diversificación de los recursos</i> - o <i>Desarrollo del almacenamiento de agua</i> - Reducción de la vulnerabilidad a las sequías
ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES		
Desarrollo de conocimiento sobre la vulnerabilidad	+	Se trata del sector para el que existe el mayor número de estudios y trabajos, en particular los realizados a través de ejercicios de prospectiva.
	-	No obstante, pueden faltar conocimientos para escalas locales.
Difusión del conocimiento	+	El conocimiento parece haberse difundido a escalas regionales e inter-regionales ...
	-	... pero todavía poco a escala local
Comentarios sobre las iniciativas de adaptación identificadas		Las diferentes modalidades de acción parecen estar representadas en términos generales en el territorio. No obstante, el análisis no puede pronunciarse a esta escala sobre la difusión de estas prácticas a nivel de cada cuenca.
Prácticas actuales favorables/iniciativas «sin arrepentimiento»		Gestión integrada del recurso hídrico
Recomendaciones		Comprender la vulnerabilidad a escala de las unidades de gestión Difundir las mejores prácticas entre las regiones Seguir con el desarrollo de prácticas de gestión sostenible de los recursos
Ejes prioritarios		La gestión de las sequías
Punto(s) que requiere(n) seguimiento		La sostenibilidad de almacenamiento de agua y las medidas de diversificación de las fuentes de agua deben ser evaluadas para cada proyecto.

- **Agricultura y ganadería**

FUENTES PRINCIPALES DE VULNERABILIDAD		TIPOS DE INICIATIVAS IDENTIFICADAS
- Incremento del período de crecimiento y tasa de crecimiento (año medio) - Disminución del número promedio de días con heladas al año - Aumento del déficit hídrico (sequías) - Disminución de los recursos hídricos disponibles para el riego - Incertidumbres sobre la salud de los rebaños <i>Factores de contexto: evolución de los mercados agrícolas, evolución de la Política Agrícola Común</i>		- Desarrollo del conocimiento - o <i>Investigación sobre los impactos</i> - o <i>Reforzar el seguimiento (praderas, rebaños, cosechas)</i> - o <i>Evaluación de los efectos de las prácticas agrícolas sobre la biodiversidad y los ecosistemas</i> - Cambios en las prácticas agrícolas - o <i>Promover prácticas que generen beneficios ambientales</i> - o <i>Mejora de los sistemas de riego</i> - Cambio de cultivos - Elección de variedades cultivadas - Promoción y mantenimiento del pastoreo en zonas de montaña
ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES		
Desarrollo de conocimiento sobre la vulnerabilidad	+	Se han desarrollado proyectos de investigación y experimentos importantes que pueden ser parcialmente utilizados en los Pirineos.
	-	El conocimiento específico del contexto de los Pirineos es sólo parcial.
Difusión del conocimiento	+	Las organizaciones y los canales de difusión de los conocimientos existen y pueden ser movilizados.
	-	Actualmente, la difusión del conocimiento entre los agricultores y ganaderos es débil.
Comentarios sobre las iniciativas de adaptación identificadas		Son varias las modalidades representadas en el territorio, pero las situaciones son muy variables a nivel local.
Prácticas actuales favorables/iniciativas « sin arrepentimiento»		El clima y su variabilidad son un parámetro integrado permanentemente en las decisiones; su evolución se suele tener en cuenta implícitamente en base a experiencias empíricas. Los esfuerzos para reducir las presiones sobre los recursos y mejorar los beneficios de las prácticas agrícolas en la zona son constantes (aunque no siempre suficientes). Las estrategias para hacer frente a las sequías y escasez de agua son desarrolladas por algunos sectores y en algunos territorios (sin coordinación a través de los Pirineos).
Recomendaciones		Continuar con los esfuerzos para reducir las presiones (sobre el recurso y los ecosistemas) y para valorizar los beneficios (mantenimiento de los ecosistemas, suministro de servicios, papel para los territorios). Elaborar y difundir estrategias y prácticas para reducir la vulnerabilidad a la sequía, en particular con la creación de asociaciones y alianzas (entre regiones, sectores). Desarrollar y difundir el conocimiento sobre los impactos del cambio climático

	sobre los cultivos de sustitución y variedades para promover la integración de las cuestiones del cambio climático como los desafíos que están transformando a las prácticas y sectores agrícolas. Analizar las posibilidades de la nueva PAC (<i>“greening”</i>)
Ejes prioritarios	La gestión de las sequías
Punto(s) que requiere(n) seguimiento	Las prácticas de riego deben ser replanteadas en un contexto de cambio climático: el aumento de la superficie regada tiene riesgos, la mejora de la eficiencia de los sistemas de riego tiene algunas ventajas, pero perpetúa la dependencia de la actividad a los recursos hídricos (y las presiones asociadas).

- **Bosques**

FUENTES PRINCIPALES DE VULNERABILIDAD		TIPOS DE INICIATIVAS IDENTIFICADAS
- Aumento de la tasa de crecimiento (promedio anual) - Aumento del riesgo de déficit hídrico (sequía) - Evolución de la distribución de áreas favorables para las especies - Incertidumbre acerca de la distribución geográfica de las enfermedades - Aumento del riesgo de incendio		- Desarrollo y difusión de conocimientos - o <i>Investigación</i> - o <i>El desarrollo de sistemas de seguimiento</i> - o <i>Difusión de los conocimientos</i> - Identificación y selección de las especies forestales adecuadas - Una gestión forestal sostenible
ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES		
Desarrollo de conocimiento sobre la vulnerabilidad	+	Existen proyectos importantes de investigación y monitoreo, particularmente en los niveles nacional e internacional. Estos incluyen a los actores y desafíos de los Pirineos. Existe una asociación estructurada del sector que cubre a los Pirineos.
	-	Parecen faltar trabajos sobre la evolución del riesgo de incendio en los Pirineos (aunque el riesgo actual de incendio es objeto de mucha atención, sobre todo al este del macizo). Vulnerabilidad (particularmente la sensibilidad y capacidad de adaptación) de la mayoría de los pequeños bosques privados es objeto de menor seguimiento y es menos conocida.
Difusión del conocimiento	+	Las iniciativas de difusión existen (y han sido identificados como parte del estudio: guías publicadas, seminarios). El trabajo de redes de actores clave en la gestión también promueve la difusión de los conocimientos hacia los gestores.
	-	La difusión del conocimiento es muy desigual y parcial hacia los pequeños propietarios forestales.
Comentarios sobre las iniciativas de adaptación identificadas		El conocimiento y los procesos de adaptación al cambio climático están disponibles y accesibles para los gestores. Sin embargo, la capacidad de adaptación del sector forestal está estrechamente ligada a la capacidad y las condiciones de gestión forestal. La situación es muy variable en función de los bosques e incluso de las parcelas.
Prácticas actuales favorables/iniciativas « sin arrepentimiento»		Los principios y prácticas de gestión forestal sostenible son siempre favorables a la adaptación de los bosques al cambio climático. Estas prácticas incluyen la supervisión de los bosques, la elección multi-criterio de especies, las prácticas que favorecen la resistencia a la sequía.
Recomendaciones		Promover prácticas de gestión forestal sostenible Desarrollar redes de monitoreo de los bosques y de su salud Promover la difusión de los conocimientos sobre los impactos del cambio climático y las prácticas de adaptación
Ejes prioritarios		Gestión y evolución del riesgo de incendio Trabajo en redes (experimentación, monitoreo de la salud de los bosques)
Punto(s) que requiere(n) seguimiento		El apoyo a los propietarios de bosques privados parece requerir mayores esfuerzos.

- **Ecosistemas y biodiversidad**

FUENTES PRINCIPALES DE VULNERABILIDAD		TIPOS DE INICIATIVAS IDENTIFICADAS
- Situación muy variable según las especies: migración, persistencia, extinción		- Desarrollo de los conocimientos - o <i>Investigación</i> - o <i>Monitoreo de especies y ecosistemas</i> - La reducción de las presiones sobre los ecosistemas - Protección de las especies y hábitats - Conservación y valorización de los recursos genéticos
ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES		
Desarrollo de conocimiento sobre la vulnerabilidad	+	Existen iniciativas específicas (seguimiento de especies en el contexto del cambio climático) y algunos proyectos importantes ...
	-	... no obstante el conocimiento acerca de la vulnerabilidad de los ecosistemas y la biodiversidad sigue siendo muy limitado. Se trata de un campo sumamente amplio de investigación.
Difusión del conocimiento	+	Los actores de la conservación tienen la capacidad de ser receptivos...
	-	... pero es muy difícil identificar la función de cada parámetro en el estado de los ecosistemas y los impactos del cambio climático todavía parecen relativamente poco integrados (aunque esto sea variable según las zonas geográficas).
Comentarios sobre las iniciativas de adaptación identificadas		La integración del cambio climático en la gestión de la biodiversidad y la conservación de los espacios naturales que ahora parece limitada frente a los desafíos. Aunque la adaptación no requiere una profunda transformación de las prácticas (más bien su fortalecimiento), el objetivo parece estar al alcance de los actores –siempre y cuando haya creación y difusión de conocimiento directamente utilizable.
Prácticas actuales favorables/iniciativas « sin arrepentimiento»		Todos los esfuerzos para reducir las presiones sobre los ecosistemas, promover la biodiversidad y establecer la conectividad ecológica son iniciativas sin arrepentimiento, favorables en el contexto de la adaptación al cambio climático.
Recomendaciones		Continuar (y reforzar) las estrategias de conservación Desarrollar el seguimiento y conocimiento de especies, hábitats y ecosistemas más vulnerables al cambio climático Difundir este conocimiento hacia los actores de la conservación Promover la creación de redes de actores de conservación (el intercambio de información ofrece un valor añadido real)
Ejes prioritarios		El fortalecimiento de la conectividad ecológica
Punto que requiere seguimiento		Las presiones de las actividades humanas son a menudo más fuertes que las presiones ejercidas por el cambio climático. Los esfuerzos para reducir estas presiones siguen siendo una prioridad.

- **Riesgos naturales**

FUENTES PRINCIPALES DE VULNERABILIDAD		TIPOS DE INICIATIVAS IDENTIFICADAS
- Incremento del riesgo de incendio - Incertidumbres locales acerca de la evolución del riesgo de inundación y de los riesgos gravitacionales		- Desarrollo de conocimientos e información - o <i>Monitoreo de los caudales</i> - o <i>Cartografía</i> - Planificación territorial - o <i>Planificación territorial frente al riesgo de incendio</i> - o <i>Planificación territorial frente al riesgo de inundación</i> - El desarrollo de la cultura del riesgo
ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES		
Desarrollo de conocimiento sobre la vulnerabilidad	+	El conocimiento de los riesgos actuales, que es objeto de avances importantes, es la base de conocimientos sobre los riesgos futuros ...
	-	...no obstante, los impactos del cambio climático sobre estos riesgos sólo son objeto de alguna investigación a escala de los Pirineos.
Difusión del conocimiento	+	
	-	Hoy día, la gran mayoría de los actores en la gestión de los riesgos naturales no parece haberse apropiado de los conocimientos acerca de los impactos del cambio climático sobre esos riesgos.
Comentarios sobre las iniciativas de adaptación identificadas		La adaptación al cambio climático no parece que se tome en cuenta explícitamente por parte de los actores en la gestión de los riesgos naturales en los Pirineos, esto se explica en parte porque los conocimientos actuales sobre este fenómeno complejo suelen ser muy genéricos y los conocimientos específicos para los Pirineos padecen de incertidumbres.
Prácticas actuales favorables/iniciativas « sin arrepentimiento»		Las estrategias actuales de gestión de riesgos naturales constituyen la base de las estrategias de gestión de riesgos futuros. Esto incluye, en particular, el desarrollo del conocimiento, la información, los sistemas de detección y alerta, las infraestructuras <i>grises</i> y <i>verdes</i> , la organización de socorro y el desarrollo de una cultura del riesgo.
Recomendaciones		Fortalecer las estrategias de gestión de los riesgos naturales Promover la difusión de la cultura del cambio climático entre los actores del riesgo (cambios en el riesgo, el incremento de la incertidumbre, etc.)
Ejes prioritarios		Difusión de los conocimientos
Punto(s) que requiere(n) seguimiento		En el marco del fortalecimiento de las estrategias de gestión de los riesgos naturales, los esfuerzos para construir las infraestructuras deben ser objeto de atención especial debido a su impacto (el desplazamiento de los riesgos sobre el medio ambiente, sobre la economía, etc.).

- **Turismo**

FUENTES PRINCIPALES DE VULNERABILIDAD		TIPOS DE INICIATIVAS IDENTIFICADAS
- Reducción de la permanencia del manto nivoso - Reducción del periodo favorable a la producción artificial de nieve - Modificación de los regímenes hidrológicos (ligados a la modificación de los regímenes de precipitaciones, al deshielo más precoz) potencialmente impactando en las actividades dependientes del agua - Crecimiento potencial del índice de confort turístico (ICT)		- Desarrollo de conocimientos e información - o <i>Investigación sobre los impactos y la adaptación</i> - o <i>Integración de la evolución del clima en las guías destinadas a los gestores</i> - Diversificación de las actividades turísticas - Mantenimiento de las actividades de deportes de invierno optimizando el uso de los recursos
ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES		
Desarrollo de conocimiento sobre la vulnerabilidad	-	Los conocimientos sobre el clima pasado y futuro específico en los Pirineos son bastante limitados. Se carece de conocimiento objetivo sobre la sensibilidad de las estaciones de esquí al clima y, de forma más evidente, sobre las actividades fuera de los deportes de invierno.
	+	Los conocimientos sobre las evoluciones pasadas son monitoreados a escala de gestores y se desarrollan algunas iniciativas que apuntan a un mejor conocimiento de la vulnerabilidad y capacidad de adaptación de las estaciones de esquí a los riesgos climáticos.
Difusión del conocimiento	+	Se han identificadas algunas iniciativas que difunden conocimiento (una a escala del macizo y la otra en la vertiente norte, en Francia).
	-	No obstante, la efectividad de la difusión del conocimiento solo parece parcial frente al desafío de gestión del turismo.
Comentarios sobre las iniciativas de adaptación identificadas		En la actualidad, la adaptación al cambio climático está poco integrada de forma explícita entre los actores del turismo. No obstante, se han desarrollado estrategias para hacer frente a la variabilidad climática que tienen en cuenta (al menos de forma implícita) las evoluciones pasadas del clima en sus decisiones La diversificación es explorada por distintas razones por los actores desde hace varios años, pero no aparece como una opción de reemplazo de las actividades de deporte invernal por parte de los operadores de las estaciones (dados los ingresos muy inferiores).
Prácticas actuales favorables/iniciativas « sin arrepentimiento»		Las estrategias de diversificación de las actividades turísticas contribuyen a reducir la dependencia ante las amenazas climáticas y son una contribución a la adaptación en un contexto de cambio climático (opción «sin arrepentimiento», siempre y cuando sean medidas eficaces en cuanto al coste).
Recomendaciones		Reforzar la diversificación de las actividades turísticas Desarrollar y difundir los conocimientos sobre los impactos del cambio climático y las prácticas de adaptación para favorecer la apropiación de la cuestión por los actores y su integración en sus decisiones.
Ejes prioritarios		La diversificación de las actividades turísticas
Punto(s) que requiere(n) seguimiento		El fortalecimiento de las inversiones que apuntan a reducir la vulnerabilidad a la nieve natural requiere ser analizada en el marco de la evolución del clima. A escala local, la pregunta principal que se ha de plantear es “¿hasta cuándo y bajo qué condiciones hay que continuar con estas inversiones?”

- **Salud humana**

FUENTES PRINCIPALES DE VULNERABILIDAD		TIPOS DE INICIATIVAS IDENTIFICADAS
- Incremento del riesgo de la frecuencia e intensidad de olas de calor - Incremento del número de episodios de contaminación atmosférica <i>Factores de contexto: envejecimiento de la población</i>		- Prevención de los efectos de las temperaturas extremas y de las olas de calor - Monitoreo de la calidad del aire y epidemiológico
ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES		
Desarrollo de conocimiento sobre la vulnerabilidad	+	Iniciativas institucionales (a nivel nacional y autonómico) permitieron desarrollar conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la salud humana.
	-	No obstante, no existe casi ningún conocimiento específico en el contexto pirenaico.
Difusión del conocimiento	+	
	-	Los conocimientos sobre los impactos de la evolución del clima parece que se difunden muy débilmente.
Comentarios sobre las iniciativas de adaptación identificadas		El concepto de cambio climático parece ser ajeno al vocabulario de los actores del sector de la salud (principalmente en la vertiente norte)
Prácticas actuales favorables/iniciativas « sin arrepentimiento»		No obstante, la variabilidad actual del clima expone a la población a riesgos futuros ligados al cambio climático y los actores están entonces parcialmente preparados.
Recomendaciones		Desarrollar el conocimiento sobre los impactos del cambio climático sobre la salud y difundirlo prioritariamente entre los actores del territorio.
Ejes prioritarios		Prevención de los efectos sobre la salud de las olas de calor
Punto(s) que requiere(n) seguimiento		Vulnerabilidad de la población (envejecida), monitoreo de enfermedades emergentes (vectoriales) y de los episodios respiratorios (alérgicos y asmáticos) debido a cambios fenológicos y picos de contaminación.

- **Industria**

FUENTES PRINCIPALES DE VULNERABILIDAD		TIPOS DE INICIATIVAS IDENTIFICADAS
- Diminución de la disponibilidad de agua para usos industriales - Posibles modificaciones en el suministro de materias primas		Ninguna iniciativa identificada
ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES		
Desarrollo de conocimiento sobre la vulnerabilidad	+	Existen algunos informes sobre los impactos a nivel macroscópico del cambio climático sobre el sector industria. A escala microeconómica, las consecuencias de las olas de calor pasadas ya analizadas permiten parcialmente cuantificar su impacto.
	-	No obstante, los conocimientos específicos en el contexto pirenaico parecen casi inexistentes.
Difusión del conocimiento	+	
	-	Los conocimientos acerca de la evolución del clima parece que se difunden muy débilmente entre los actores industriales.
Comentarios sobre las iniciativas de adaptación identificadas		La adaptación al cambio climático parece, en estos momentos, ajena a las preocupaciones del sector de la industria.
Prácticas actuales favorables/iniciativas « sin arrepentimiento»		A través de la gestión del recurso hídrico, ciertas medidas contribuyen no obstante al objetivo de adaptación.
Recomendaciones		Reducir las necesidades de agua del sector y sus impactos sobre el recurso Desarrollar conocimiento sobre los impactos futuros en las cadenas productivas (dependientes de la evolución de la disponibilidad del recurso).
Ejes prioritarios		La gestión del agua (retenciones y descargas)
Punto(s) que requiere(n) seguimiento		

- **Energía**

FUENTES PRINCIPALES DE VULNERABILIDAD		TIPOS DE INICIATIVAS IDENTIFICADAS
- Reducción del recurso para la producción e incremento de las restricciones en la operación de las turbinas - Modificación de la curva de carga del consumo eléctrico (reducción de las necesidades invernales e incremento de las de verano)		- Desarrollo del conocimiento - Estrategia para incrementar la autonomía energética de Andorra
ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES		
Desarrollo de conocimiento sobre la vulnerabilidad	+	Algunas investigaciones permiten entender los impactos del cambio climático sobre el consumo eléctrico y la producción hidroeléctrica. El análisis de las consecuencias pasadas del cambio climático permiten formular las lecciones aprendidas.
	-	No obstante, el conocimiento específico en el contexto pirenaico parece casi inexistente.
Difusión del conocimiento	+	
	-	Los conocimientos sobre los impactos de la evolución del clima no parece que se hayan difundido ampliamente entre los actores del sector energético.
Comentarios sobre las iniciativas de adaptación identificadas		El sector hidroeléctrico es muy dependiente del clima. Hoy en día, el sector ha desarrollado estrategias para hacer frente a la variabilidad climática interanual pero no parece haber entablado una reflexión sobre la adaptación.
Prácticas actuales favorables/iniciativas « sin arrepentimiento»		Las políticas energéticas que buscan reducir el consumo, limitar los picos de consumo (ex. redes inteligentes o <i>smart grid</i>) y diversificar las fuentes de producción apuntan hacia un sistema eléctrico menos sensible a los riesgos climáticos.
Recomendaciones		Desarrollar conocimientos sobre los impactos del cambio climático en la producción, consumo y redes eléctricas. Difundir estos conocimientos para incentivar entre los actores que integren la adaptación al cambio climático en su planificación a medio y largo plazo.
Ejes prioritarios		La gestión sostenible de la operación de las turbinas (incorporando las exigencias ecológicas)
Punto(s) que requiere(n) seguimiento		El estudio de los riesgos ligados a las olas de calor sobre las redes de distribución eléctricas

- **Transversales**

FUENTES PRINCIPALES DE VULNERABILIDAD		TIPOS DE INICIATIVAS IDENTIFICADAS
- <i>Conjunto de todos los impactos mencionados anteriormente</i>		- Desarrollo del conocimiento - o <i>Elaboración de escenarios climáticos regionalizados</i> - o <i>Trabajos sobre estrategias de adaptación</i> - o <i>Estrategias territoriales</i> - Difusión y intercambio de conocimientos - Implementación de una gobernanza específica
ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES		
Desarrollo de conocimiento sobre la vulnerabilidad	+	A gran escala, y de manera transversal, el macizo en su conjunto dispone de un análisis de vulnerabilidad.
	-	No obstante, a escalas más detalladas, el conocimiento es limitado.
Difusión del conocimiento	+	En el seno de las grandes instituciones, el conocimiento puede considerarse como bien difundido.
	-	No obstante, la apropiación del conocimiento sigue siendo parcial en las grandes instituciones y desigual, según las aéreas, en las escalas más locales.
Comentarios sobre las iniciativas de adaptación identificadas		La adaptación es integrada de manera transversal entre las principales instancias institucionales de los Pirineos. Esta integración constituye a menudo el primer paso hacia una estrategia de adaptación al cambio climático. En la actualidad únicamente Cataluña dispone de una estrategia específica de adaptación al cambio climático. Las tres regiones francesas también adoptaron en el 2012 Esquemas Regionales Clima-Aire-Energía (SRCAE) que incluyen elementos de adaptación. No obstante, todavía no ha sido apropiada por todos los sectores o territorios.
Prácticas actuales favorables/iniciativas «sin arrepentimiento»		<i>No relevante</i>
Recomendaciones		Seguir con el apoyo transversal por parte de las instituciones públicas al desafío de la adaptación para favorecer la integración de la evolución del clima entre los actores (gobiernos locales, actores socioeconómicos de distintos sectores) Fomentar el conocimiento y difusión de las medidas sin arrepentimiento tanto sus aspectos ambientales como económicos
Ejes prioritarios		Optimización de las redes y canales de difusión de la información sobre cambio climático (coordinación entre actores, fortalecimiento del papel del OPCC, etc.) Regionalización de los escenarios climáticos Elaboración de los mapas de los impactos climáticos sobre los sistemas y sectores
Punto(s) que requiere(n) seguimiento		Integración sistemática de la adaptación en las políticas y proyectos

El Estudio sobre la adaptación de los pirineos frente al cambio climático, cofinanciado por la región Midi-Pyrénées en el marco del POCTEFA, es liderado por un comité de seguimiento compuesto de:

➤ **Representantes de las siguientes instituciones:**

Région Aquitaine - Delegación Agricultura, Desarrollo Sostenible y Turismo & Dirección de los fondos estructurales y de cooperación transfronteriza

Région Languedoc-Roussillon - Dirección del Medio Ambiente

Comunidad de Trabajo de los Pirineos

Gobierno de Andorra - Ministerio de Turismo y Medio Ambiente

Generalitat de Catalunya - Oficina Catalana del Cambio Climático

Región Midi-Pyrénées - Dirección del Medio Ambiente y del Desarrollo Sostenible

Agencia Regional para el Medio Ambiente de Midi-Pyrénées (ARPE)

Gobierno de Navarra - Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente

Agencia Europea del Medio Ambiente - Departamento de Sistemas Naturales

➤ **Miembros del Consejo Científico del OPCC:**

Maria del Carmen LLASAT BOTIJA - Doctora en Física - Grupo de Análisis de situaciones meteorológicas adversas (GAMA) – Universidad de Barcelona

Bernat CLARAMUNT LÓPEZ - Director del Grupo de Investigación Alpina (GREP) del Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales (CREAF).

Marta Guadalupe RIVERA - Centro de Investigación en Economía y Desarrollo Agroalimentario (CREDA-UPCIRTA)

Maria Teresa SEBASTIA - Profesora de Botánica - Centro Técnico Forestal de Cataluña (CTFC)

Marie-Christine ZELEM - Profesor de sociología - Centro de Estudios e Investigación Trabajo, Organización, Poder (CERTOP) - Universidad de Toulouse II Le Mirail

El estudio está realizado por el agrupamiento siguiente: ACTeon – BC3 - FreshThoughts

Contactos

Comunidad de Trabajo de los Pirineos

C/ Ramón y Cajal, 7 - Torre del Reloj - E - 22700 JACA

Tel.: +34 974 36 31 00 - Fax: +34 974 35 52 29

www.ctp.org

www.opcc-ctp.org

Conseil Régional Midi-Pyrénées

22, boulevard du Maréchal Juin - 31406 Toulouse Cedex 9

Tél: +33 (0)5 61 33 50 50 - Fax: +33 (0)5 61 33 52 66

www.midipyrenees.fr

