



# Escenarios de los usos del territorio en Europa: análisis cualitativo y cuantitativo a escala europea



# Escenarios de los usos del territorio en Europa: análisis cualitativo y cuantitativo a escala europea



2009

### **Aviso legal**

El contenido del presente informe no refleja necesariamente la opinión oficial de la Comisión Europea ni de otras instituciones de la Comunidad Europea. Ni la Agencia Europea de Medio Ambiente ni ninguna persona o empresa que actúe en su nombre es responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en este informe.

### **Todos los derechos reservados**

Queda prohibida la reproducción total o parcial de la presente publicación por cualquier medio, electrónico o mecánico, inclusive fotocopia, grabación o cualquier sistema de almacenamiento y recuperación de información, sin la autorización por escrito del titular de los derechos de autor. Para derechos de traducción o reproducción, póngase en contacto con la AEMA.

En Internet, a través del servidor Europa ([www.europa.eu](http://www.europa.eu)), pueden consultarse otras muchas informaciones sobre la Unión Europea.

### **Revisión científica de la edición en español:**

Este trabajo ha sido realizado por TAU Consultora Ambiental por encargo de la Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial (Punto Focal Nacional de la AEMA), Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM).

### **Supervisión, coordinación y control (MARM):**

Maj-Britt Larka Abellán  
Javier Cachón de Mesa

### **Coordinación (TAU Consultora Ambiental):**

Laura Romero Vaquero

### **Equipo de revisión:**

Manuel Álvarez-Arenas Bayo, TAU Consultora Ambiental  
José María Gascó Montes, catedrático de Edafología y Climatología, ETS Ingenieros Agrónomos, UPM  
Gabriel Gascó Guerrero, Área de Edafología y Química Agrícola, ETS de Ingenieros Agrónomos, UPM

### **Corrección de estilo y maquetación:**

Tina Guillem

Título original en Inglés:

*Land-use scenarios for Europe: qualitative and quantitative analysis on a European scale*

© Agencia Europea de Medio Ambiente, 2007

Publicada mediante un convenio con la AEMA y con La Oficina de Publicaciones de la CE (OPOCE)

El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino se responsabiliza por completo de la revisión científica de la traducción.



**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO**

**Secretaría General Técnica:** Alicia Camacho García. **Subdirector General de Información al ciudadano, Documentación y Publicaciones:** José Abellán Gómez. **Director del Centro de Publicaciones:** Juan Carlos Palacios López. **Jefa del Servicio de Producción y Edición:** M<sup>a</sup> Dolores López Hernández.

### **Edita:**

© Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino  
Secretaría General Técnica  
Centro de Publicaciones

### **Distribución y venta**

Paseo de la Infanta Isabel, 1  
Teléfono: 91 347 55 51-91 347 55 41  
Fax: 91 347 57 22

### **Fotocomposición, Impresión y Encuadernación**

SAF, Sociedad Anónima de Fotocomposición

Plaza San Juan de la Cruz, s/n

Teléfono: 91 597 61 87

Fax: 91 597 61 86

### **Maquetación:** Diadeis y AEMA

**Cubierta edición española:** PFN de la Red EIONET española

**Fotografías de cubierta:** Luis Yngüanzo

Tienda virtual: [www.marm.es](http://www.marm.es)  
e-mail: [centropublicaciones@marm.es](mailto:centropublicaciones@marm.es)

NIPO: 770-09-296-2

I.S.B.N.: 978-84-491-0951-5

Depósito legal: M-43.095-2009

Catálogo General de publicaciones oficiales:

<http://www.060.es> (servicios en líneas/oficina virtual/Publicaciones)

Impreso en papel reciclado



**Datos técnicos:** Formato: 21 × 29,7 cm. Caja de texto: 18 × 27,4 cm. Composición: dos columnas. Tipografía: Verdana a cuerpos 7, 8, 10 y 20. Encuadernación: Rústica. Papel interiores: Papel reciclado al 100% totalmente libre de cloro. Cubierta en cartulina gráfica de 240 grs. Tintas 4/4 plastificado mate.

# Presentación de la edición española

En este informe se analizan los cambios posibles en el uso del territorio en Europa, es decir las variaciones en las áreas urbanas, en las zonas agrícolas, los pastizales, las superficies dedicadas a biocombustibles, las áreas de bosques y las tierras abandonadas. El sistema de análisis elegido no radica en suponer una evolución lineal de las tendencias actuales, sino que se apoya en el desarrollo de cinco escenarios distintos, a largo plazo, y muy diferenciados. Cada uno de ellos contempla variables ambientales, económicas y sociales diferentes, configurándose en cada caso sociedades con problemas específicos, característicos para cada escenario.

Estos escenarios desarrollan de manera pormenorizada los cambios medioambientales, especialmente los relacionados con el uso del territorio. Se introducen también cambios socioeconómicos, que juegan su papel, pero su análisis en profundidad no es el objeto de este informe. Para su elaboración se han considerado veinte fuerzas motrices: demográficas, de relaciones sociales (subsidiaridad, equidad social, calidad de vida), económicas, además de las más directamente ambientales, como el cambio climático y las energías renovables.

El estudio de este tipo de escenarios, que se ha convertido en una herramienta habitual para diferentes organismos internacionales, grandes empresas y gobiernos, permite deducir la solidez de las estrategias actuales, y examinar la viabilidad y consecuencias de posibles opciones.

Los cinco escenarios elaborados ofrecen paisajes muy distintos en las proporciones de áreas urbanas, zonas rurales, agrícolas y forestales. Esta diversidad tiene consecuencias ambientales, distintas y contradictorias. Una expansión urbana puede suponer un incremento en la contaminación, acompañado de una intensificación agrícola y pérdida de áreas de agricultura extensiva. Pero este abandono de áreas agrícolas puede suponer en algunas regiones europeas una mejora en la calidad del suelo y el agua, así como cierta diversificación de hábitats. Cada escenario va examinando, con el horizonte 2035, la posible evolución de los diferentes usos del terreno. En algunos casos, como en las superficies forestales, por variados que sean los factores en juego, las modificaciones son escasas, dado el largo período de rotación de los bosques.

Se han introducido en algunos de los escenarios factores exógenos, imprevistos, como crisis provocadas por series de atentados terroristas, crisis energéticas, crisis alimentarias, etc. Son hipótesis que permiten diferenciar un escenario de otro, y examinar comportamientos diferentes. Es cierto que el sistema siempre tiene limitaciones, como se aprecia al examinar que en general en el estudio se han mantenido las evoluciones económicas que tenían lugar hasta el año 2007. La realidad nos ha traído un escenario distinto, no previsto: la situación económica mundial, y con ello la europea, ha sufrido un cambio profundo, cuya evolución aún está por definir.

Trabajar con escenarios diferentes permite familiarizarnos con los grandes cambios, y nos ayuda a hacer frente a situaciones nuevas, a modificar (si es necesario) las políticas aplicadas para adaptarnos a realidades que hace unos años parecían poco realistas. La realidad de estos dos últimos años nos plantea un reto ambicioso: tenemos que cambiar el modelo productivo, las pautas de comportamiento y consumo de nuestras sociedades hacia fórmulas de economías sostenibles. El estudio de escenarios distintos, como los de este informe, nos puede ayudar a imaginar las consecuencias, en algunos campos, de estos cambios.

María Jesús Rodríguez de Sancho  
Directora general de Calidad y Evaluación Ambiental  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino



# Índice

---

<b>Agradecimientos</b> .....	<b>6</b>
<b>Acrónimos</b> .....	<b>7</b>
<b>1. Paisajes para vivir: ¿cuál es el camino hacia el futuro?</b> .....	<b>8</b>
<b>2. Marco metodológico</b> .....	<b>10</b>
2.1. Antecedentes: creación de escenarios convincentes .....	10
2.2. El enfoque de historia y simulación (SAS) en PRELUDE.....	11
2.3. Lógica de los escenarios PRELUDE.....	12
2.4. El modelo de Louvain-la-Neuve.....	13
2.5. Datos de entrada en el modelo .....	16
2.6. Resultados del modelo.....	24
<b>3. Los escenarios del Proyecto PRELUDE</b> .....	<b>27</b>
3.1. Situación en el año de referencia .....	27
3.2. Gran evasión — la Europa de los contrastes.....	27
3.3. Sociedad evolucionada - la Europa de la armonía .....	33
3.4. Redes agrupadas — la Europa de la estructura.....	38
3.5. Déjese sorprender — la Europa de la innovación .....	43
3.6. Gran crisis — la Europa de la cohesión.....	46
<b>4. Cambios en los usos del territorio y medio ambiente</b> .....	<b>53</b>
4.1. Cambios en el uso y la cobertura del territorio .....	53
4.2. Cambios en el tipo de paisaje .....	54
4.3. Una exploración de las posibles consecuencias medioambientales.....	56
<b>5. Lecciones del desarrollo participativo de los escenarios de uso del territorio y proceso de comunicación a escala europea</b> .....	<b>59</b>
<b>6. Referencias</b> .....	<b>63</b>
<b>7. Anexo</b> .....	<b>66</b>
7.1. Historia de los escenarios (incluidos en la herramienta de presentación de PRELUDE).....	66
7.2. Descripción de las fuerzas motrices y su relación con los parámetros de entrada en el modelo y los criterios de asignación territorial.....	73

# Agradecimientos

El presente informe tiene su origen en el proyecto PRELUDE (Prospective environmental analysis of land-use development in Europe - Análisis prospectivo medioambiental de la evolución de los usos del territorio en Europa), de la Agencia Europea de Medio Ambiente, y en la información generada durante los diversos eventos organizados con el fin de divulgar el proyecto, iniciados a finales de 2005 y continuados durante 2006 y principios de 2007. Más de 50 personas, incluidos diferentes expertos y partes interesadas, modelizadores, mediadores y profesionales de la comunicación, tanto internos como externos a la AEMA, han contribuido al desarrollo de este proyecto y sus diferentes servicios. Queremos agradecer sinceramente sus aportaciones al proyecto PRELUDE.

En especial, queremos dar las gracias a todas las partes interesadas que han aportado generosamente su tiempo y sus conocimientos desde que PRELUDE no era más que una idea innovadora para el desarrollo de escenarios de uso del territorio. A ellos les corresponde el mérito de haber elaborado los cinco escenarios y esbozado la argumentación; su entusiasmo y tesón han permitido llevar adelante el proyecto. Además, ofrecieron su apoyo a varias actividades de divulgación, e, incluso, varios organizaron seminarios y debates en sus propios países, en el seno de sus organizaciones o en sus propias circunscripciones.

Ciertas secciones de este informe se basan en una versión preliminar elaborada por Joseph Alcamo, Gerald Busch y Barbara Lübkert (Centro de Investigación sobre Sistemas Medioambientales de la Universidad de Kassel) y por Mark Rounsevell e Isabelle Reginster (Université Catholique de Louvain-la-Neuve), que asumieron la interpretación y cuantificación (modelización) a escala europea. A escala regional, la interpretación y cuantificación corrió a cargo de Guy Engelen, Hedwig van Delden, Inge Uljee, Alex Hagen, Maarten van der Meulen y Roel Vanhout (RIKS b.v., Maastricht, Países Bajos).

Teresa Ribeiro se encargó de la supervisión del proyecto. El director del proyecto en su primera etapa (producción) fue Ybele Hoogeveen, quien contó con el eficaz apoyo de Thomas Henrichs (anteriormente de la Universidad de Kassel) que aportó su experiencia en la creación de escenarios y tuvo excelentes resultados. Axel Volkery fue el director del proyecto en la segunda fase (comunicación).

El apoyo ofrecido por David Stanner durante los debates iniciales y su enfoque conceptual fueron cruciales para llevar adelante el proyecto. El equipo se

benefició sobremanera de los comentarios del grupo asesor de la AEMA: Jock Martin (presidente), Andreas Barkmann, Stéphane Isoard, Jan-Erik Petersen, Rania Spyropoulou, David Stanner, Chris Steenmans y Ronan Uhel. Annkathrin Jaeger ofreció el apoyo adicional de la AEMA.

El grupo de partes interesadas estuvo integrado por: Kristian Borch (Laboratorio Nacional de Risø, Dinamarca); Fedor Cerne (Oficina Gubernamental de Asuntos Europeos, Eslovenia); Majken Corti (Österreichische Nationalbank, Austria); Maguelonne Dejeant-Pons (Consejo de Europa/Conseil de Europe, Francia); Wenche Dramstad (Instituto Noruego de Inventario del Suelo, Noruega); Ivonne Higuero (PNUMA/Oficina Regional para Europa, Suiza); Sjef Jansen (Vista Landscape and Urban Design, Países Bajos); Börje Larsson (Skåne Länsstyrelsen, Suecia); Ferenc Márkus (Fondo Mundial para la Naturaleza, Hungría); Carlos Martín-Novella (Ministerio de Medio Ambiente, España); Gerrit Meester (Ministerio de Agricultura, Países Bajos); Peter Mehlbye (Observatorio en Red de la Ordenación Territorial Europea (ESPON), Luxemburgo); Brigitte Ollier (Unión Internacional de Transportes Públicos (UITP), Bélgica); Irma Peiponen (Consejo de las Regiones, Finlandia); Maria Luisa Paracchini (Centro Común de Investigación, Ispira, Italia); Yogi Pillay (Svenska Cellulosa Aktiebolaget, Suecia); Keith Porter (English Nature, Reino Unido); Wink de Putter (productor cinematográfico independiente, Países Bajos); Dianne Richardson (Natural Resources Canada, Canadá); Ellie Robinson (Environment and Land Use National Trust, Reino Unido); Ingrid Steén (Asociación Europea de Fabricantes de Fertilizantes, Bélgica); Spiros Tsotos (Conseil Européen des Jeunes Agriculteurs, Bélgica); Tom Veldkamp (Programa Internacional de la Geosfera – Biosfera (LUCC-IGBP), Países Bajos); Neil Ward (Universidad de Newcastle upon Tyne, Reino Unido); Janice Webster (Virtual Reality Centre, Teesside, Reino Unido).

# Acrónimos

---

ACCELERATES	Evaluación de los efectos del cambio climático sobre los usos del territorio y los ecosistemas, desde los análisis regionales hasta la perspectiva europea ( <i>Assessing climate change effects on land use and ecosystems, from regional analysis to the European scale</i> )
AEMA	Agencia Europea de Medio Ambiente
ATEAM	Modelización y análisis avanzado de los ecosistemas terrestres ( <i>Advanced terrestrial ecosystem analysis and modelling</i> )
CIESIN	Centro para la Red Internacional de Información de Ciencias de la Tierra ( <i>Centre for International Earth Science Information Network</i> )
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono.
Corine	Programa de información coordinada sobre el medio ambiente europeo ( <i>Coordinated information on the European environment</i> )
EFSOS	Estudio de las perspectivas del sector forestal europeo ( <i>European forest sector outlook studies</i> )
ESPN	Red de observatorios de la Ordenación del Territorio Europeo ( <i>European Spatial Planning Observation Network</i> )
GTAP	Proyecto de análisis del comercio mundial ( <i>Global trade analysis project</i> )
IIASA	Instituto Internacional para el Análisis de los Sistemas Aplicados ( <i>International Institute for Applied System Analysis</i> )
IMAGE	Modelo integrado para evaluar el efecto invernadero ( <i>Integrated model to assess the greenhouse effect</i> )
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático ( <i>Intergovernmental panel on climate change</i> )
NU	Naciones Unidas
NUTS	Nomenclatura de unidades territoriales estadísticas
Pelcom	Seguimiento paneuropeo de la cobertura y los usos del territorio ( <i>Pan- European land use and land cover monitoring</i> )
PIB	Producto interior bruto
PRELUDE	Análisis prospectivo y medioambiental de la evolución de los usos del territorio en Europa ( <i>Prospective Environmental analysis of Land Use Development in Europe</i> )
SAS	Historia y simulación ( <i>Story-and-simulation</i> )
SIG	Sistema de información geográfica
SRES	Informe especial sobre los escenarios de emisiones ( <i>Spatial report on emissions scenarios</i> )



# 1. Paisajes para vivir: ¿cuál es el camino hacia el futuro?

---

La transformación de los usos del territorio supone un reto apremiante para el desarrollo sostenible en Europa, donde el terreno es un recurso limitado. Las necesidades de recursos y espacio, y la capacidad del territorio para absorber y satisfacer estas necesidades, pueden generar conflictos entre los usos, especialmente en los entornos urbanos. Durante las últimas décadas, las ciudades se han venido extendiendo de manera dispersa por toda Europa. En los últimos 50 años, el porcentaje de espacio por individuo en las ciudades se ha más que duplicado y, al mismo tiempo, el porcentaje de superficie agrícola ha disminuido. El abandono de tierras ha afectado especialmente a la áreas de agricultura extensiva, donde a menudo la biodiversidad agrícola es alta (AEMA, 2006; 2005).

La necesidad de preservar el paisaje europeo es actualmente una cuestión reconocida dentro de la agenda política. Se han instaurado diversas políticas a escala europea y dentro de los diferentes Estados miembros, en particular las del Convenio Europeo del Paisaje, la Directiva de Hábitats y la Directiva Marco del Agua (AEMA, 2005). La necesidad de preservar el paisaje europeo incide en diversos ámbitos políticos, desde la agricultura hasta el transporte y desde la protección del medio ambiente hasta el desarrollo regional. Pero, ¿seremos capaces de preservar este patrimonio natural común?

Muchas decisiones adoptadas hoy influirán en nuestra capacidad para superar este reto a largo plazo. La construcción de una carretera, por ejemplo, nos acompañará durante 50 ó 100 años, o incluso más. Basta recordar las vías construidas durante el imperio romano para hacernos una idea. Las huellas sobre el terreno de muchas actividades humanas perduran y se acumulan con el tiempo, provocando cambios drásticos y, en ocasiones, irreversibles. Las infraestructuras de vivienda y transporte, por ejemplo, pueden alterar la fisonomía de los paisajes circundantes y limitar su valor recreativo y medioambiental.

Si queremos mantener y mejorar nuestras condiciones de vida, debemos comprender mejor las consecuencias a largo plazo de nuestros actos y diseñar políticas capaces de resistir al paso del tiempo, lo cual sigue constituyendo un gran reto para la sociedad moderna. Durante los últimos años, se ha progresado mucho en el análisis de la evolución futura y sus implicaciones. Por ejemplo, ya disponemos de mucha

información sobre los posibles impactos a largo plazo del cambio climático y el cambio demográfico. Se han realizado estudios prospectivos para prever el futuro de la agricultura, el transporte y la energía, el cambio climático y la contaminación atmosférica. Y cada vez más gobiernos han comenzado a evaluar sistemáticamente el impacto de sus políticas.

No obstante, subsisten importantes lagunas. La mayoría de los estudios a largo plazo actualmente disponibles se centran únicamente en un sector o en una dimensión concreta de un problema, sacrificando así la interrelación entre las numerosas fuerzas motrices socioeconómicas que intervienen en una problemática dada, dentro de un mundo cada vez más complejo y en rápida transformación. Además, la mayoría de los estudios siguen articulándose en torno a la extrapolación de las tendencias actuales a un futuro lejano - el llamado «escenario sin cambios» o «escenario de base» - que sirve de referencia para el estudio de las políticas alternativas.

Este enfoque puede servir para la evaluación a corto plazo, pero su utilidad en la evaluación de la tendencia a largo plazo es dudosa. A la larga, las tendencias discontinuas pueden ser normales, en vez de excepcionales, debido a acontecimientos perturbadores o a causa de determinadas medidas políticas. Los escenarios sin cambios no parecen adecuados para plasmar dinámicas futuras de gran complejidad y con cierto potencial de alteración de las tendencias.

Los escenarios contrastados a largo plazo permiten analizar toda una serie de futuros posibles, pero muy diferenciados y sorprendentemente matizados. Dichos escenarios sirven para poder analizar la solidez de las estrategias existentes y examinar las posibles opciones que permitan sobrevivir y adaptarse con éxito a las transformaciones fundamentales de la sociedad, la economía o el medio ambiente. El desarrollo de escenarios se ha convertido en una herramienta empleada con frecuencia por los organismos internacionales, las empresas y los gobiernos de todo el mundo (véase Shell International Limited, 2005; Raskin, 2005; AEMA, 2000).

Varias iniciativas políticas inminentes podrán repercutir en la futura evolución socioeconómica y medioambiental de las regiones europeas. Por ejemplo, la revisión de la Política Agrícola Común en 2008 («chequeo médico») y las actividades derivadas de la aplicación del nuevo Fondo Agrícola Europeo para

el Desarrollo Rural (FEADER) que entró en vigor en 2007. Pero también influirá la revisión a medio plazo de las políticas europeas de cohesión en 2010 y la adopción de las políticas orientadas a cumplir el objetivo europeo de fomento de la producción de biocombustibles.

Los escenarios a largo plazo pueden servir de contexto y marco para el debate sobre el uso del territorio y nuestro futuro medioambiental. La Agencia Europea de Medio Ambiente inició el proyecto PRELUDE (*Prospective Environmental analysis of Land Use Development in Europe* – Análisis prospectivo y medioambiental de la evolución del uso del territorio en Europa) con el fin de desarrollar escenarios coherentes que describan de manera plausible la evolución y el futuro de los usos del territorio en la UE25 más Noruega y Suiza, y sus posibles impactos medioambientales durante el período 2005–2035.

Los análisis de los usos históricos y futuros del territorio y los cambios en el paisaje requieren contar con buenos datos, rigor científico, imaginación y experiencia desde diferentes perspectivas. Los escenarios PRELUDE combinan imaginación, datos, modelos y argumentación. La argumentación, o desarrollo histórico, trata de ilustrar el impacto de los posibles acontecimientos y desarrollos que no pueden representarse con los modelos del estado actual del conocimiento, y que suelen omitirse en los debates políticos. Con la iniciativa PRELUDE, la AEMA decidió emprender un proceso realmente participativo de creación de escenarios. Para ello, el equipo del proyecto seleccionó cuidadosamente un grupo de partes interesadas originarias de toda Europa, representando un amplio espectro de intereses y perspectivas, y lo embarcó en un concienzudo proceso de creación de escenarios incluyendo la interacción directa con equipos de modelización responsables de la cuantificación de los escenarios. Basándose en

diferentes hipótesis sobre el cambio social, económico, político, tecnológico y medioambiental, el grupo elaboró cinco escenarios cualitativos. Cada escenario implica determinados cambios en el uso del territorio e impactos en el medio ambiente, que han sido analizados y cuantificados por expertos en uso del territorio usando los modelos de simulación actuales.

Los resultados de los escenarios PRELUDE no son previsiones ni predicciones. Son descripciones de una serie de futuros hipotéticos, los cuales pueden inspirar una reflexión estratégica sobre algunos retos principales a los que puede enfrentarse Europa en cuanto al uso del territorio, la agricultura, el desarrollo rural y el medio ambiente. Gran parte de la información generada en este proyecto se encuentra disponible como una herramienta interactiva animada con audio y vídeo. Es aconsejable consultar el contenido de esta herramienta en el sitio web de la AEMA<sup>(1)</sup> para comprender mejor los escenarios y los resultados del análisis medioambiental. Este informe técnico describe el enfoque prospectivo y la modelización aplicada a escala europea<sup>(2)</sup>. Analiza los escenarios PRELUDE y los compara en función de sus consecuencias.

La estructura de este informe es la siguiente: en el segundo capítulo se discute el marco metodológico para el desarrollo del escenario y la modelización a escala europea; el tercer capítulo describe los principales criterios y la lógica de los escenarios, mientras que el cuarto ilustra detalladamente los cinco escenarios. El capítulo cinco ofrece un análisis sucinto de los cambios en el uso del suelo y los impactos medioambientales en los diferentes escenarios, y debate las implicaciones políticas. El informe concluye exponiendo unas conclusiones generales sobre las principales lecciones extraídas del proyecto PRELUDE, referidas tanto al contenido como al proceso.

(1) Visite: <http://www.eea.europa.eu/multimedia/interactive/prelude-scenarios/prelude>.

(2) El análisis regional complementa el modelo a escala europea ofreciendo más datos y mostrando las implicaciones de los escenarios para tres regiones diferentes. Abarca el norte de Italia, Estonia y los Países Bajos, e incluye hasta 32 clases de usos del territorio, cartografiadas con resolución de 25 ha. El documento básico puede obtenerse en la Agencia Europea de Medio Ambiente.

## 2 Marco metodológico

### 2.1. Antecedentes: creación de escenarios convincentes

Hay un amplio consenso sobre la utilidad del desarrollo de escenarios como herramienta que respalda la toma de decisiones en un contexto de incertidumbres que escapan a nuestro control. Pese a la existencia de muchas definiciones diferentes, también hay una clara tendencia a coincidir en que un escenario no es ni una predicción ni una previsión, sino que debe entenderse como una descripción «coherente, internamente consistente y verosímil de un posible estado futuro del mundo» (Nakícenović *et al.*, 1994)<sup>(3)</sup>.

Los estudios de escenarios difieren de otros estudios de evaluación. Puesto que se desconoce el curso futuro de los acontecimientos, nos enfrentamos con una profunda falta de información. Son posibles diferentes evoluciones futuras, incluso algunas que pueden ser contradictorias. Por consiguiente, un escenario dado no puede considerarse verdadero o falso. La frecuente existencia de muchas incertidumbres hace que los escenarios no puedan ser considerados verdaderos en el estricto y clásico sentido científico de la palabra, ya que se carece de su comprobación experimental objetiva (Ravetz, 2003). En consecuencia, los requisitos para obtener escenarios buenos y útiles difieren de los aplicados en los análisis de otras políticas.

Los escenarios presentan muchas variantes, a veces adaptadas a las circunstancias concretas de la entidad promotora. Pese a la existencia de diferentes tentativas, todavía no se ha conseguido un marco metodológico que sea predominante y comúnmente aceptado (Voros, 2006; Godet, 2004; Leney *et al.*, 2004; van Notten *et al.*, 2003). No obstante, se considera que cada buen escenario deberá:

- cumplir los objetivos de funcionamiento del escenario;
- ser verosímil e internamente coherente;
- admitir una historia verosímil que no pueda ser fácilmente rebatida ni por los expertos ni por los responsables políticos;
- apoyarse en datos buenos y ofrecer un análisis comparativo fiable.

Un escenario creíble y convincente deberá desafiar las teorías predominantes de los expertos y los responsables políticos y estimular el debate estratégico sobre políticas con suficiente solidez para poder resistir la prueba del tiempo (AEMA, 2001a; Schoemaker, 1998).

La implicación de diferentes partes sociales interesadas ayuda en el cumplimiento de estos criterios (Welp *et al.*, 2006; Roubelat, 2006; Kok *et al.*, 2006; Pahl-Wostl, 2002a; van Asselt, Rijkens-Klomp, 2002). El desarrollo de los escenarios participativos contribuye a:

- dar acceso a nuevas percepciones teóricas y prácticas de los problemas e identificar nuevos desafíos, evitando así la estrechez de miras;
- tender puentes entre la comunidad científica y los gobiernos, las empresas, los grupos de interés y los ciudadanos, lo que equivale a comprobar las hipótesis y la metodología de la investigación;
- mejorar la comunicación entre los científicos y las partes interesadas, facilitando así la colaboración y el consenso sobre las estrategias empleadas para la solución de los problemas;
- aumentar la relevancia y legitimidad del escenario y, por consiguiente, su aceptación por los usuarios finales<sup>(4)</sup>.

Los escenarios deberán ser pertinentes para los posibles usuarios finales. Por ello, su implicación desde el principio del proceso es útil, sobre todo cuando los escenarios abordan problemas ingentes, complejos y muy inciertos, los cuales pueden afectar a los intereses de muchos grupos sociales y, por consiguiente, suscitar controversias. Además, una amplia diversidad de perspectivas sirve para evitar enfoques con demasiada estrechez de miras. Cuanto más homogéneo es el grupo, mayor es el riesgo de obtener una visión parcial del futuro (Roubelat, 2006).

Sin embargo, intereses divergentes, puntos de vista enfrentados y posibles ocultaciones de los participantes pueden llevar el proceso a un punto muerto. Por ello, la elección de los participantes es una tarea crucial, siendo útil la implicación de a un mediador profesional capaz de detectar los conflictos de intereses desde el principio y garantizar la gestión neutral del proceso (AEMA,

<sup>(3)</sup> La AEMA ha adaptado la definición del IPCC (<http://glossary.eea.europa.eu/EEAGlossary>).

<sup>(4)</sup> El término «relevancia» se refiere a la habilidad del escenario para abordar las preocupaciones especiales de los usuarios, es decir, para convencerles de la significación práctica de los resultados en el soporte de la toma de decisiones, mientras que el término «legitimidad» se refiere a la imparcialidad percibida en la práctica, es decir, para que los usuarios estén convencidos de que sus intereses se han tenido en cuenta de manera equitativa, y que la evaluación no ha sido parcial. La «credibilidad» es el tercer atributo de una evaluación de éxito (AEMA, 2001b).

2001c)<sup>(5)</sup>. De lo contrario, sería difícil entablar unas relaciones de confianza entre las partes interesadas. La confianza es un factor crucial: los agentes que intentan manipular el proceso pierden credibilidad frente a los demás participantes; y si hay falta de apoyo y motivación, la comunicación sobre los escenarios resulta difícil (Kasemir, Jaeger, Jäger, 2003).

## 2.2. El enfoque de historia y simulación (SAS) PRELUDE

Una versión modificada del enfoque de historia y simulación, (*story-and-simulation*, SAS) fue elegida para desarrollar los escenarios PRELUDE. El enfoque SAS trata de obtener escenarios convincentes incorporando muchos de los requisitos expuestos anteriormente. Este enfoque ha sido conceptualizado en anteriores trabajos de la Agencia Europea de Medio Ambiente (ver AEMA, 2001a y la figura 2.1), siendo sus principales componentes los siguientes:

- Un grupo de partes interesadas suministra el aspecto creativo del proceso, desarrollando argumentaciones cualitativas, basadas en un debate de fondo sobre las incertidumbres claves y las fuerzas motrices que determinan el desarrollo social, político, económico, tecnológico y medioambiental.
- Los expertos apuntalan y complementan la argumentación mediante modelos cuantitativos que retroalimentan el proceso.
- Las partes interesadas, los técnicos expertos, los modeladores y los diseñadores de escenarios emprenden un proceso iterativo de perfeccionamiento de la argumentación y cuantificación con la finalidad de establecer una serie de historias y simulaciones de futuro con argumentación convincente, coherente, plausible y relevante.
- Un equipo de escenario coordina el ejercicio práctico. El equipo pertenece en su mayoría a la entidad promotora, pero también puede incluir miembros externos de partes interesadas y expertos.
- El proceso de desarrollo de escenarios es abierto, es decir, las partes interesadas y los expertos participantes se implican desde el principio. El proceso incluye diversos foros donde se exponen las contribuciones, se relatan los comentarios y se difunden los resultados.

Este enfoque requiere bastante tiempo para realizar las iteraciones y pulir las evaluaciones cualitativas

y cuantitativas. Sin embargo, la combinación de las argumentaciones participativas con los modelos de simulación ofrece una oportunidad única para poder combinar desde diferentes perspectivas los datos buenos con el rigor científico, la imaginación y la especialización técnica. Este enfoque permite crear escenarios bien fundamentados y estimuladores, los cuales pueden representar una amplia variedad de futuras evoluciones posibles, vistas desde diferentes perspectivas (para una detallada discusión sobre las ventajas y los problemas de este enfoque, ver Volkery, Ribeiro *et al.*, 2007).

El enfoque fue modificado en función del grado de responsabilidad de las partes interesadas en los escenarios globales. Con el objetivo de incrementar la legitimidad y la relevancia de los escenarios, la AEMA promovió un ambicioso proceso participativo de creación de escenarios con implicación de las partes interesadas más allá del tradicional rol *consultivo*, el cual evolucionó hacia la *codecisión*<sup>(6)</sup>, de manera que las partes interesadas tuvieron un poder decisorio pleno en la lógica y la argumentación de los escenarios. Para esta tarea se contó con el apoyo de la AEMA y los modeladores. El equipo de proyectos de la AEMA diseñó el proceso y apoyó a los equipos de modelos en la cuantificación práctica.

En el inicio del proyecto, se constituyó un panel de partes interesadas, siguiendo los criterios adecuados para determinar su composición final. El objetivo principal fue obtener la máxima diversidad posible en términos de intereses y perspectivas. El panel de unas treinta partes interesadas y con expertos de toda Europa de antecedentes muy diversos, incluyó responsables políticos, investigadores, representantes de grupos interesados y analistas independientes. Los participantes también fueron representantes de niveles importantes en la toma de decisiones a escala europea, nacional y regional<sup>(7)</sup>.

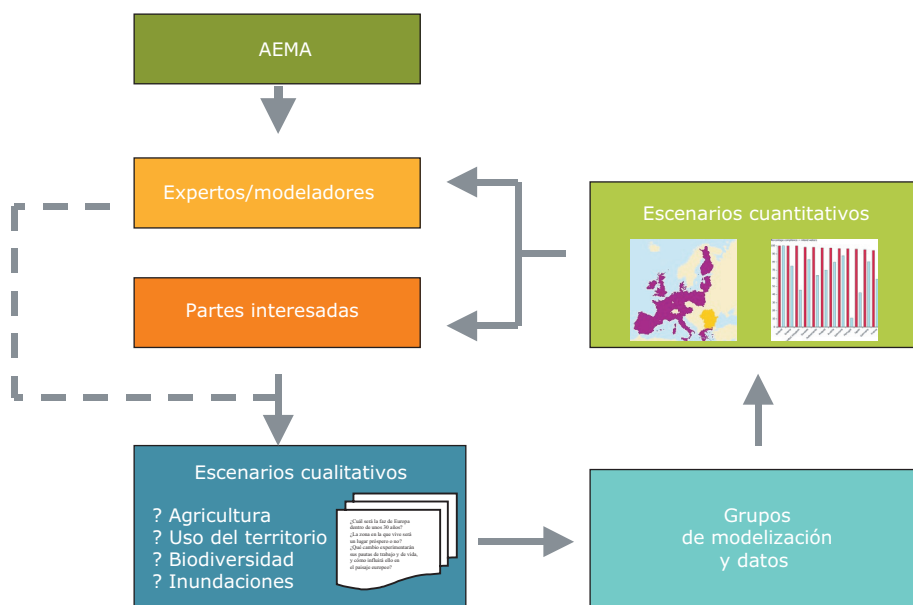
La AEMA organizó tres seminarios para desarrollar los escenarios PRELUDE, cada uno de tres días de duración. Profesionales experimentados dirigieron las sesiones de trabajo, con el fin de desarrollar la argumentación final. El primer seminario se centró en determinar las incertidumbres claves, las fuerzas motrices y la lógica de los escenarios, y analizar también los impactos ambientales relacionados con los posibles usos del territorio. Después del seminario, los borradores de los escenarios fueron analizados y revisados por el equipo de la AEMA y por el grupo de apoyo integrado por los modeladores y expertos en el uso del territorio, que también estaban presentes en el seminario. Posteriormente, los proyectos de escenario

(5) Los puntos muertos en el desarrollo de los escenarios pueden ser causados: por objetivos y expectativas poco realistas, roles confusos y fallos en el desarrollo de una hoja de ruta clara. Los participantes pueden esperar demasiado de los escenarios y se sentirán decepcionados si los resultados finales no están a la altura de sus expectativas (Schoemaker 1998). Desarrollar demasiados escenarios diluye la atención y la energía de los participantes. Un mediador con experiencia puede ayudar a definir unos objetivos claros, delimitar los roles y reducir el número de cuestiones a las que sean claves y tengan mayor profundidad (Schwartz, Ogilvy, 1998).

(6) La cuestión de la participación de las partes interesadas en el desarrollo de escenarios se debate más a fondo en: Volkery, Ribeiro *et al.*, 2007.

(7) En la sección de agradecimientos, al principio de este informe, se ofrece una lista de partes interesadas y asesores implicados. No todos ellos pudieron estar presentes en todos los talleres.

**Figura 2.1 El enfoque de historia y simulación (SAS)**



fueron cuantificados utilizando los datos espaciales explícitos generados por los modelos de simulación de uso del territorio (ver el apartado 2.4).

El objetivo del segundo seminario consistió básicamente en revisar los resultados del primer modelo, detectar sus incoherencias y perfeccionar la argumentación de los escenarios a la vista de los datos del modelo. La interacción entre los modeladores y las partes interesadas desembocó en la transformación de las formulaciones cualitativas en valoraciones cuantitativas (ver el apartado 2.3). Estas cantidades fueron después calibradas usando los resultados del modelo obtenidos a partir de datos reales relevantes. A continuación, los resultados del modelo se revisaron con el fin de adaptarlos a los cambios acordados durante el seminario. Además, la difusión de los escenarios se intentó mejorar con ilustraciones multimedia y editando las redacciones. El tercer taller se fijó tres objetivos: a) una revisión final de los cinco escenarios, b) una revisión de los impactos ambientales de los escenarios y c) un proceso para lograr un consenso entre los participantes en relación con los resultados finales del proyecto PRELUDE, sus productos principales y las iniciativas para su divulgación futura.

### 2.3. Lógica de los escenarios PRELUDE

#### 2.3.1. Fuerzas motrices

Los escenarios PRELUDE combinan la evaluación de los cambios del entorno biofísico con los cambios simultáneos del entorno socioeconómico. Mientras que los escenarios de cambio medioambiental han sido ampliamente desarrollados, los escenarios de cambio socioeconómico lo han sido en menor medida. Hasta el día de hoy, la mayor parte de los escenarios de este

tipo han consistido en descripciones cualitativas, lo cual es especialmente cierto en el caso de la elaboración de escenarios integrados y a largo plazo sobre los cambios de uso del territorio, lo que se enfrenta al problema de integrar un conjunto de fuerzas motrices diferentes dentro de un marco de análisis coherente (Rounsevell, Ewert, Reginster *et al.*, 2005).

Las partes interesadas clasificaron en categorías una amplia variedad de fuerzas motrices capaces de influir en los diferentes tipos de uso del territorio y en los cambios de uso del territorio en Europa. Consecuentemente, fue necesaria una base común de comparación. Lo anterior se realizó según el planteamiento escalonado siguiente:

- el grupo generó “Cadenas de influencia” y después fueron consensuadas.
- las cadenas de influencia y las categorías generales de fuerzas motrices se usaron para obtener un abanico coherente de 20 fuerzas motrices.
- la magnitud del cambio de las fuerzas motrices se evaluó cualitativamente para cada escenario con una escala entre 0 (valor mínimo) y 10 (valor máximo).
- esta escala se ajustó para los datos de entrada en el modelo, usando para cada fuerza motriz unos valores cuantitativos aceptables basados en datos precedentes y en escenarios acreditados para otras cuestiones; por ejemplo, los escenarios de emisión (SRES) del Panel Internacional de Cambio Climático (IPCC).
- por último, las 20 fuerzas motrices se agruparon en cinco categorías principales. Se crearon diagramas específicos en tela de araña para cada escenario, visualizando los diferentes valores de las fuerzas motrices de manera global y fácilmente comparable.

**Tabla 2.1** Visión general de las 20 fuerzas motrices del proyecto PRELUDE (valores cualitativos para el año de referencia 2005)

Fuerza motriz	Valor cualitativo	Fuerza motriz	Valor cualitativo
Subsidiariedad	4	Concienciación medioambiental	5
Intervención política	5	Crecimiento económico	5
Densidad de asentamiento	7	Comercio internacional	7
Crecimiento de la población	2	Movilidad diaria	6
Envejecimiento de la sociedad	8	Autosuficiencia	8
Inmigración	3	Desarrollo tecnológico	5
Migración interior	3	Intensidad agrícola	5
Preocupación por la salud	5	Cambio climático	8
Equidad social	5	Energías renovables	6
Calidad de vida	5	Conducta humana	5

### 2.3.3. Lógica de los escenarios y principales fuerzas motrices

Los cinco escenarios PRELUDE son los siguientes (ver el anexo para la argumentación completa):

Escenario 1: Gran evasión - la Europa de los contrastes

Escenario 2: Sociedad evolucionada - la Europa de la armonía

Escenario 3: Redes agrupadas - la Europa de la estructura

Escenario 4: Déjese sorprender - la Europa de la innovación

Escenario 5: Gran crisis - la Europa de la cohesión

La figura 2.2 muestra los diagramas simplificados en tela de araña de los cinco escenarios. Los valores cualitativos de las 20 fuerzas motrices han sido incluidos en las descripciones específicas de los escenarios dentro del capítulo 3.

La tabla 2.2 muestra cómo se han obtenido estos diagramas simplificados a partir del conjunto original de las 20 fuerzas motrices, siguiendo una formulación matemática.

La elaboración de los diagramas en tela de araña ofrece la ventaja de reflejar un mayor número de características claves de cada escenario, a la vez que facilita su comparabilidad<sup>(8)</sup>. A continuación de este resumen del enfoque utilizado para el desarrollo de los escenarios cualitativos, en el capítulo 2.4 se describe el enfoque utilizado para la evaluación cuantitativa de los cambios en el uso del territorio a escala europea.

### 2.4. El modelo de Louvain-la-Neuve

El modelo de Louvain-la-Neuve de cambios en los usos del territorio y sus coberturas se ha empleado para evaluar los cambios a escala europea. El modelo utiliza la metodología desarrollada en los proyectos ATEAM y ACCELERATES, ambos financiados por el 5º Programa Marco de la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea (para las descripciones del modelo, ver: Ewert, Rounsevell, Reginster *et al.*, 2005; Rounsevell, Ewert, Reginster *et al.*, 2005; Kankaanpää, Carter, 2004).

El enfoque del modelo de uso y cobertura del territorio de Louvain-la-Neuve tuvo como objetivo expresar la creación de unos escenarios espacialmente explícitos para reflejar el cambio de uso del territorio en Europa. Este planteamiento fue simplificado al máximo (sin perder su solidez científica) a fin de dotarlo de «transparencia» y «flexibilidad». El modelo utiliza, como punto de partida la interpretación de las imágenes de satélite incluidas en la base de datos Pelcom<sup>(9)</sup> y simula los cambios de usos del territorio en dos fases principales:

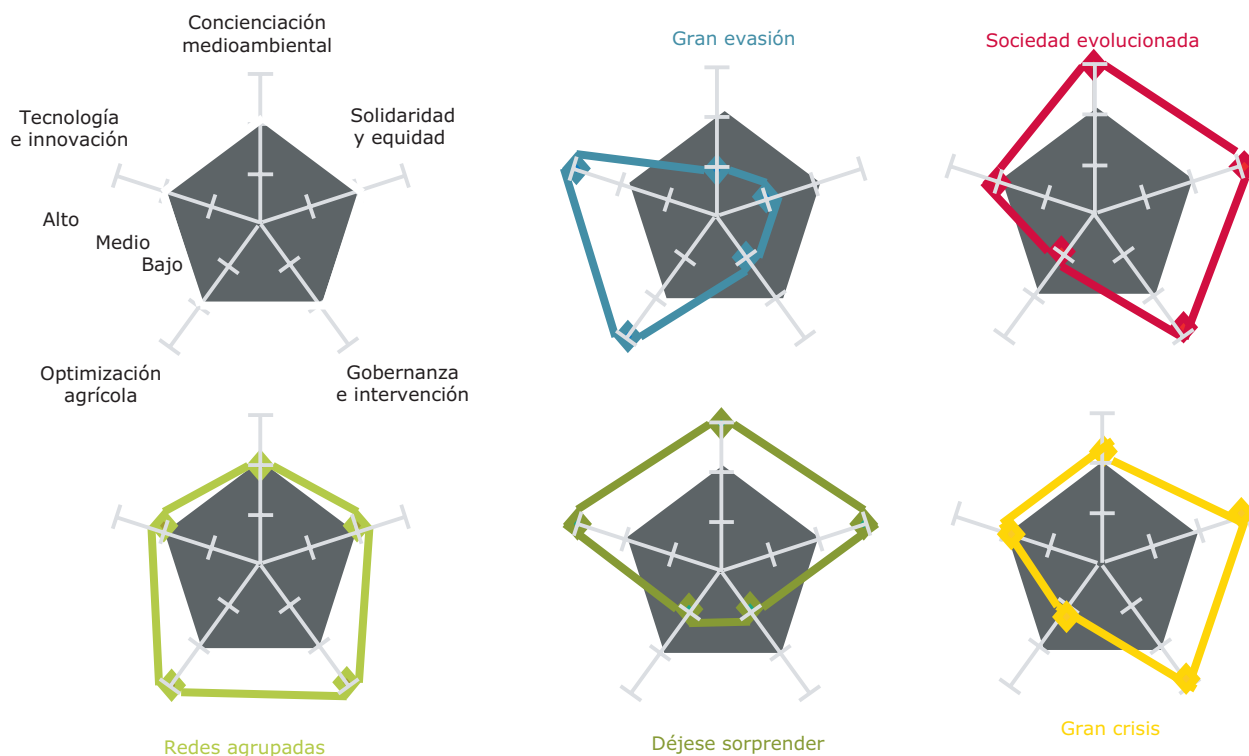
- primera, la demanda de seis tipos diferentes de uso del territorio (definido como una superficie) se obtiene a un nivel espacial agregado, es decir, por países o según la nomenclatura estadística de las unidades territoriales NUTS 2 (de acuerdo con el tipo de uso del territorio)<sup>(10)</sup>;
- estas áreas de uso del territorio han sido desagregadas para la UE25 más Noruega y Suiza utilizando los criterios de asignación espacial y

<sup>(8)</sup> Otro enfoque destacado en los estudios de escenarios es la matriz de escenarios 2 x 2, que suele utilizarse sobre todo en los escenarios SRES del IPCC (Nakicenovic, Alcamo, Davis *et al.*, 2000). En este caso, se han identificado las dos principales fuerzas motrices, es decir, las más inciertas y que pueden tener consecuencias trascendentales. Ambas forman los ejes de una matriz con cuatro cuadrantes diferentes para el desarrollo de cuatro argumentaciones distintas (vant Klooster, van Asselt, 2006).

<sup>(9)</sup> Pelcom es una base de datos paneuropea sobre cobertura del territorio a la escala de 1 km<sup>2</sup>, desarrollada principalmente a partir de los datos obtenidos por teledetección para el año 2000. Para adaptarla al año 2005, se utilizaron datos estadísticos, así como los trabajos sobre escenarios existentes (apartado 2.5.1). El proyecto no pudo utilizar los datos del inventario Corine de cobertura del territorio a escala europea, dado que todavía no se habían completado en 2004, cuando se cuantificaron los escenarios PRELUDE. En aquel momento, Pelcom era la única base de datos de cobertura del territorio con datos para la UE25.

<sup>(10)</sup> El acrónimo NUTS corresponde a *Nomenclature des Units Territoriales Statistiques*. El sistema fue creado por Eurostat y ofrece un desglose único y uniforme de las unidades territoriales para la producción de estadísticas regionales dentro de la Unión Europea.

**Figura 2.2 Diagramas simplificados en tela de araña de las directrices claves de los escenarios**



**Tabla 2.2 Fuerzas motrices agregadas en la descripción de los escenarios**

Fuerza motriz	Descripción
Concienciación medioambiental	= $[(2 \times \text{energías renovables}) + (2 \times \text{concienciación medioambiental}) + \text{cambio climático}]/5$
Solidaridad y equidad	= $[(4 \times \text{equidad social}) + \text{calidad de vida} + (2 \times \text{comportamiento humano}) + \text{preocupación por la salud}]/8$
Gobernanza e intervención	= $[(3 \times \text{intervención política}) + \text{subsidiariedad}]/4$
Optimización agrícola	= $[(4 \times \text{intensidad agrícola}) + \text{autosuficiencia} + \text{comercio internacional}]/6$
Tecnología e innovación	= Crecimiento tecnológico

**Nota:** De las 20 fuerzas motrices originales, las relacionadas con la economía y la población, que no se usaron en esta agregación son las siguientes: crecimiento demográfico, envejecimiento de la sociedad, densidad de asentamiento, migración interior, inmigración, movilidad diaria y crecimiento económico.

los datos estratificados del sistema de información geográfica (SIG) que incluyen las zonas de planificación territorial.

Se han simulado las siguientes clases de uso y cobertura del territorio:

- Urbano
- Tierras de cultivo
- Pastizales
- Cultivos de biocombustibles
- Bosques
- Tierras abandonadas

En los siguientes apartados se ofrece un breve resumen de los tres submodelos utilizados en la estimación de los diferentes cambios en los usos del territorio.

### 2.4.1. Uso urbano del territorio

El modelo urbano de uso del territorio (ver Reginster, Rounsevell, 2005) incluye un módulo de demanda y un módulo de asignación espacial. Las dos fuerzas motrices principales para la demanda urbana son:

- la población, que refleja la tendencia demográfica y la demanda de vivienda;
- el desarrollo económico, que representa el grado de actividad, el tipo de intensidad de las actividades y el dinamismo económico.

La estimación de la demanda urbana utiliza un modelo empírico-estadístico con la población y el producto interior bruto (PIB) distribuidos al nivel NUTS 2 como directrices independientes (Reginster, Rounsevell, 2005).

La distribución del PIB al nivel NUTS 2 sólo influye en la distribución de los cambios de la demanda urbana y no en otros cambios de uso del territorio. La distribución espacial del PIB es específica de cada escenario. Ambas se basaron en una interpretación de las argumentaciones y afectan a las reglas de localización en las áreas rurales y urbanas («Gran evasión» y «Redes agrupadas») o en el centro y la periferia («Gran crisis») (ver su explicación en la descripción de los escenarios dentro del capítulo 3).

Se usaron cuatro variables adicionales como directrices patrones en las reglas de localización territorial:

- accesibilidad de la red de transporte, el tipo de innovación en el transporte y la calidad de la infraestructura;
- gravedad de las restricciones causadas por la planificación de los usos del territorio;
- relación de los atractivos de las ciudades pequeñas, medianas y grandes, reflejando sus diferentes procesos de urbanización;
- competencia entre otros usos alternativos del territorio, por ejemplo, el desarrollo urbano en áreas protegidas no está permitido en ningún escenario, excepto en el de la «Gran evasión».

#### 2.4.2. *Uso agrícola de terreno (incluidos los cultivos bioenergéticos)*

La cantidad de terreno (definido como superficie) dedicada a cultivo, pastizal y biocombustible en cada escenario fue obtenida a escala europea con un modelo simple de oferta y demanda, y después se desagregó utilizando una red de celdillas espaciales de 10 minutos de latitud y longitud, utilizando criterios de asignación espacial y un SIG con capas de datos que incluyen los criterios políticos. La premisa básica es que la superficie de uso agrícola aumenta con la demanda de productos agrícolas, pero disminuye cuando lo que aumenta es la oferta (productividad), es decir, cuando satisfacer la misma demanda (producción) exige menos terreno. El modelo de oferta y demanda asume que la demanda de alimentos *per cápita* aumenta con los ingresos (PIB anual *per cápita*) hasta alcanzar un valor de saturación, y que la futura demanda total de alimentos es el producto de la demanda *per cápita* por la población futura (Rounsevell, Ewert, Reginster *et al.*, 2005).

Los parámetros incluidos en el modelo de oferta y demanda a escala europea son los siguientes:

- cambios relativos de la demanda de productos agrícolas<sup>(11)</sup>;
- cambios relativos de la oferta excedentaria;
- cambios relativos de la productividad (oferta).

Los factores que influirán en la productividad futura se supone que dependerán de:

- los cambios de temperatura y precipitación;
- las elevadas concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera;
- el desarrollo tecnológico.

Las directrices de los patrones incluidos en los criterios de asignación territorial específicos de cada escenario son los siguientes:

- la distribución territorial del rendimiento y de la agricultura altamente intensiva;
- los precios y costes de la producción agrícola desagregada al nivel de celdillas;
- la ubicación de las áreas protegidas, por ejemplo, los espacios Natura 2000.

Las tierras agrícolas se asignan a ubicaciones específicas basadas en la tierra «más idónea» para la producción de cultivos. La idoneidad depende de muchos factores, incluyendo la distancia a los mercados y el rendimiento potencial de los cultivos. Cuanto mayor es el rendimiento potencial de los cultivos, mayor es la supuesta idoneidad. El rendimiento del cultivo en el modelo se calcula en función del insumo de fertilizantes, la mejora tecnológica de los cultivos y el nivel variable de CO<sub>2</sub> en la atmósfera y el clima. Si el rendimiento por hectárea de un cultivo aumenta a causa de mayores insumos y al clima, será necesario menos terreno para obtener una misma producción agrícola. Los criterios de asignación espacial tienen en cuenta las hipótesis políticas y económicas dentro de los escenarios PRELUDE. Los cultivos de biocombustibles fueron asignados al terreno restante después de considerar la producción de alimentos, utilizando la distribución potencial de cada especie de cultivo para biocombustibles (Tuck, Glendining, Smith *et al.*, 2006).

Los vínculos entre los diversos parámetros de entrada en los submodelos fueron definidos según su prioridad en las argumentaciones de los escenarios PRELUDE. Es posible que, debido a este método, se haya perdido cierta coherencia interna. Aparte de esto, se intentó calcular el valor de cada parámetro que fuera internamente coherente dentro de cada escenario, utilizando fuentes externas de información<sup>(12)</sup>.

#### 2.4.3. *Uso forestal del terreno (incluyendo las áreas protegidas)*

Los bosques tienen un tiempo de rotación muy largo. Incluso si en las argumentaciones se describen cambios muy rápidos, estos pueden que no se materialicen dentro del período del proyecto hasta 2035 e incluso tardar más décadas en evolucionar. Además, la política forestal se diseña principalmente a escala nacional y regional, y no tanto a la escala europea como la agricultura (Kankaanpää, Carter, 2004). Muchas variables que impulsan el cambio forestal son cualitativas y difíciles de describir en términos

(11) Esto refleja no sólo la demanda (y la oferta) del mercado interior, sino también la demanda desde fuera de Europa (que se obtiene con el modelo IMAGE 2.2).

(12) Ver Ewert, Rounsevell, Reginster *et al.*, 2005, y Rounsevell, Ewert, Reginster *et al.*, 2005.



cuantitativos. Además, varían de una región a otra y con el paso del tiempo. Por este motivo, la evaluación de los cambios de uso forestal se basó en el criterio de los expertos dentro de cada escenario.

Las áreas protegidas no constituyen un tipo de uso del territorio, porque muchas veces incluyen paisajes agrícolas, forestales y seminaturales (Rounsevell, Reginster, Araújo *et al.*, 2006). Por consiguiente, fueron evaluadas después de haber tenido en cuenta las actividades socioeconómicas vinculadas al terreno. Las principales directrices para las áreas protegidas son las políticas de conservación de la naturaleza, la agricultura y la silvicultura, y la planificación territorial a escala nacional y europea, así como la demanda de áreas dedicadas al turismo y a las actividades recreativas. Se asume que el uso del territorio en estas áreas permanece constante, aunque las propias áreas pueden cambiar en función de las hipótesis de su escenario.

#### 2.4.4. Competencia entre los usos del territorio

La metodología tiene en cuenta la competencia por el espacio geográfico entre los diferentes usos del territorio. La asignación de los usos del territorio se realiza mediante una jerarquía sencilla y predefinida, reflejando tanto las tendencias económicas de renta del terreno como las posibles políticas de planificación territorial (Rounsevell, Reginster, Araújo *et al.*, 2006):

Territorio protegido (área designada) > urbano > cultivo > pastizal > cultivo bioenergético > terreno forestal comercial (no protegido) > terrenos sin gestión activa (excedentarios)<sup>(13)</sup>.

El uso urbano del territorio se considera prioritario respecto al agrícola, que predomina sobre el forestal en función de las características de su ubicación. Pero la demanda de vivienda y la política de planificación del territorio pueden limitar el desarrollo urbano y proteger, en ciertos lugares determinados usos del territorio o estructuras paisajísticas, como los de algunos bosques. La jerarquía puede aplicarse de manera diferente en los escenarios para reflejar consecuencias de visiones políticas alternativas, y ajustarse para tener en cuenta diferencias de productividad regional entre distintos usos del terreno<sup>(14)</sup>.

## 2.5. Datos de entrada en el modelo

### 2.5.1. Actualización de la base de referencia de 2000: fuerzas motrices, parámetros de entrada y criterios de asignación

El modelo de cambio de los usos y coberturas del territorio de Louvain-la-Neuve utiliza los datos del

año 2000 como base de referencia (Mücher, 2000). Sin embargo, el proyecto PRELUDE abarca el período de 2005–2035. Para iniciar la aplicación de los escenarios en 2005, había que actualizar la base de referencia de 2000 mediante un modelo, principalmente por las dos razones siguientes:

- Las cifras de la *demanda agrícola* en los cinco escenarios se basan en las emisiones de los diferentes escenarios SRES, los cuales tienen su base de referencia en 1990 y no en 2000. Por consiguiente, las demandas agrícolas computadas en 2000 son distintas para los diferentes escenarios, lo cual no puede ser cierto en la realidad. Por ello, sólo se usó el escenario B1 de SRES, que fue el que a nuestro entender mejor reflejó la tendencia entre 2000 y 2004, para calcular una misma base de referencia de la demanda agrícola con validez para los cinco escenarios en 2005.
- Dos de los cinco escenarios («Sociedad evolucionada» y «Redes agrupadas») parten del supuesto de que ocurrirá un *suceso perturbador* al principio del período de aplicación del escenario, lo que luego desencadenará un cambio en los valores. Por ello, se mantuvieron las tendencias entre 2000 y 2005, y después se ajustaron de acuerdo con los cambios provocados por estos sucesos.

Para otros dos escenarios («Déjese sorprender» y «Gran crisis») se partió de la hipótesis de que las tendencias básicas se mantendrían hasta que se produjera un suceso perturbador importante (es decir, un punto de ruptura introducido en el escenario). Sin embargo, el cambio previsto en los valores ocurre en 2015. De acuerdo con ello, las fuerzas motrices también cambian. La tabla 2.3 presenta la continuación de las tendencias básicas utilizando las mismas hipótesis para el período de 10 años comprendido entre 2005 y su punto de ruptura en 2015. Todos los cambios porcentuales se calculan anualmente y representan los promedios europeos.

Conseguir una información cualitativa de la argumentación de los escenarios que concordara con la información requerida por el modelo fue un proceso difícil. Para convertir las descripciones verbales en parámetros cuantitativos de entrada en el modelo, los modeladores tuvieron que hacer algunos ajustes de armonización de todos los escenarios. Habría sido necesaria otra revisión para corregir todas las incoherencias, y por ello quedan todavía algunas pendientes; no siempre fue posible lograr un exacto acoplamiento exacto entre la evaluación cualitativa y el parámetro de entrada del modelo realmente utilizado. Además, no toda la cuantificación de las fuerzas motrices se vinculó con los parámetros del modelo o con una norma de asignación territorial específica: los modelos

<sup>(13)</sup> La categoría de terreno excedentario caracteriza el terreno que queda después de la asignación realizada teniendo en cuenta todas las actividades económicas. La parte principal corresponde al terreno agrícola abandonado.

<sup>(14)</sup> Por ejemplo, en las latitudes septentrionales los bosques suelen tener prioridad sobre la agricultura porque la productividad agrícola en estas regiones es baja (Rounsevell, Reginster, Araújo *et al.*, 2006).

cuantitativos no se adaptan del todo a la riqueza de las narraciones (por ejemplo, los valores culturales), lo que justifica la combinación de la información cualitativa y cuantitativa en este tipo de evaluaciones.

La tabla 2.3 ofrece una panorámica de las opciones e hipótesis usadas para construir la base de referencia de 2005 actualizada (de acuerdo con el modelo). En el capítulo 7.2 del presente informe se ofrece una descripción detallada de todas las fuerzas motrices y su relación con el parámetro de entrada del modelo y los criterios de asignación territorial. La primera columna de la tabla 2.3 presenta los parámetros de entrada y los criterios de asignación usados en la cuantificación. La segunda columna muestra los valores de los parámetros de entrada usados en el modelo, mientras que la tercera columna presenta los valores cualitativos asignados a cada parámetro por las partes interesadas, según una escala de 1 a 10 (en la que 0 = bajo y 10 = alto). La última columna relaciona las fuentes usadas para cuantificar los parámetros y los ajustes realizados.

Se han cuantificado algunos parámetros en función de los parámetros de emisión en los escenarios SRES del IPCC (IPCC, 2001) o del proyecto ATEAM, los cuales interpretan los escenarios SRES para Europa (Rounsevell, Reginster, Ewert *et al.*, 2005). Para los demás parámetros, las descripciones de las partes interesadas no coincidían con los parámetros de los escenarios SRES del IPCC o los parámetros de otros estudios de escenarios. Fue preciso realizar algunos ajustes, basados en los datos observados de tendencias pasadas y recientes, así como en el criterio de los expertos sobre otras alternativas verosímiles.

Los apartados siguientes describen la aplicación de los parámetros de entrada y los criterios de asignación en la modelación, de acuerdo con las necesidades del proyecto PRELUDE (ver también el anexo, para una visión panorámica de todas las fuerzas motrices).

### Uso urbano del territorio

Se utilizaron dos parámetros de entrada: la población y el PIB *per cápita*. Debido a hipótesis similares, la cuantificación de los dos parámetros de entrada se basó principalmente en los parámetros del escenario SRES A1 del IPCC, utilizando para su extrapolación a nivel nacional el método desarrollado por el instituto IIASA (IIASA, CIESIN, 2003), y otra extrapolación específica de cada escenario al nivel de la nomenclatura NUTS 2 para el proyecto PRELUDE. El cambio en el uso urbano del territorio se estimó en primer lugar, al nivel regional de NUTS 2, y su valor fue asignado en cada celdilla de 10' de la cuadrícula. Las tasas anuales de aumento de la población y el PIB *per cápita* se estimaron a partir de las tendencias observadas.

Algunas argumentaciones describen tendencias específicas de emigración, por ejemplo hacia áreas

urbanas o rurales. Los datos de Eurostat para la UE25 sobre la emigración de población desde las áreas rurales a las urbanas también se introdujeron en la extrapolación de la población al nivel de NUTS 2. La asignación de cantidad de territorio urbano a las celdillas de la cuadrícula se basó en un patrón de contraurbanización (es decir, el aumento del uso urbano cerca de ciudades pequeñas y medianas), como sugieren los mapas del inventario Corine 2000 de cobertura y usos del territorio (AEMA, 2004). No se presupone ninguna migración este-oeste para el período 2000–2005 y dado que la migración global es baja, consideramos que se produce desde las áreas urbanas a las rurales y viceversa. Se asume un aumento del 0,5% anual para la emigración desde las áreas rurales a las urbanas.

En términos concretos, esto significa que las posibles celdillas de transición urbana están situadas a menos de 20 kilómetros de las ciudades de tamaño mediano, o menos de 10 kilómetros de las ciudades pequeñas. También se incluyó una condición de accesibilidad: los posibles incrementos urbanos pueden presentarse a una distancia menor de 15 kilómetros desde las carreteras de la red viaria.

El mapa 2.1 presenta el porcentaje de celdillas urbanas en el año de referencia. Partiendo de estos datos de base, se obtuvo el valor de los parámetros de población y PIB *per cápita* específicos de cada escenario mediante la extrapolación de los valores de la IIASA/NU, los criterios de los expertos y la evaluación de los parámetros efectuada por las partes interesadas.

Los criterios de asignación urbana también son específicos de cada escenario y se basan en la descripción de las argumentaciones; por ejemplo, se crearon unas áreas de amortiguación paisajística para el escenario de «Redes agrupadas» a fin de mantener la calidad de los paisajes en torno a las ciudades (ver el capítulo 3.4).

### Uso agrícola del territorio

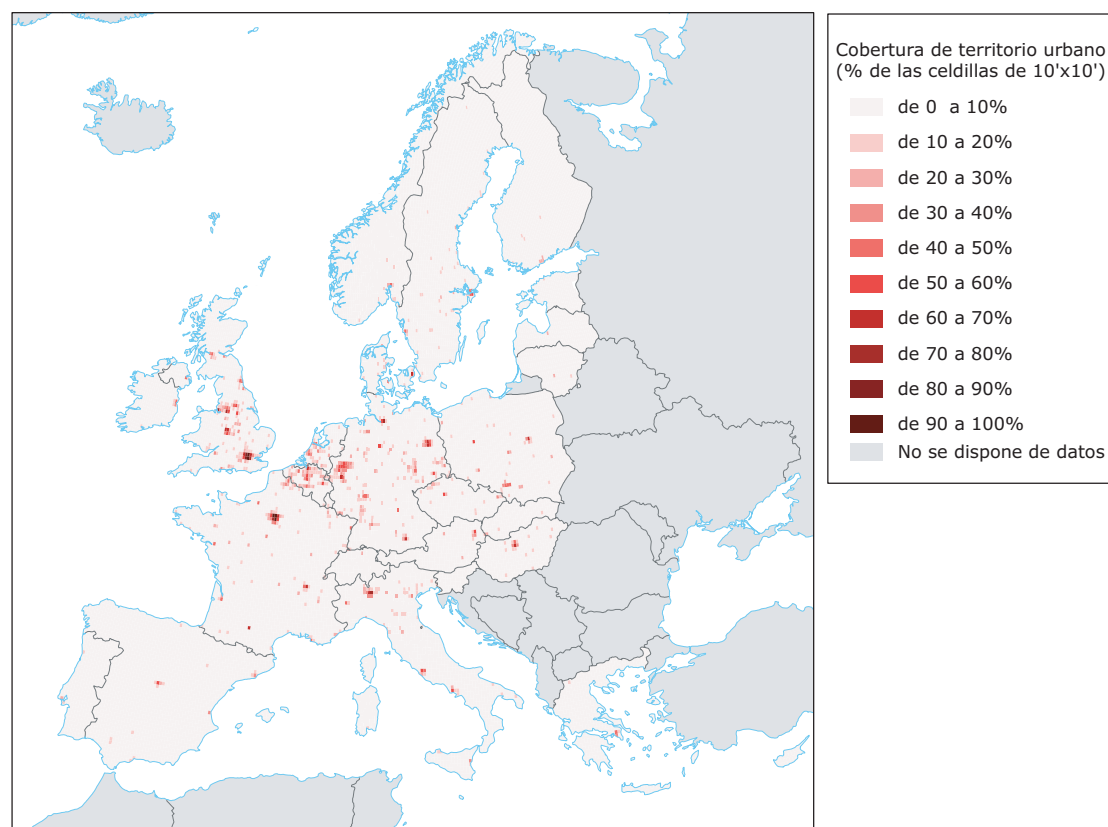
Se utilizaron cuatro parámetros de entrada en el submodelo agrícola (ver la tabla 2.3):

- demanda total de productos agrícolas;
- impacto del CO<sub>2</sub> según el rendimiento de los cultivos;
- impacto de la tecnología sobre el rendimiento de los cultivos;
- demanda de energía renovable (superficie para la producción de cultivos biocombustibles).

Las cifras de la demanda total que afectan al cambio de la producción agrícola son exógenas y se han estimado con el modelo IMAGE 2.2 del escenario SRES B1. Se presupone un ligero aumento de tierras de cultivo (+0,9%) y una ligera disminución de pastizales (–0,5%) en el período 2000–2005 (tabla 2.3, Image Team, 2001).

**Tabla 2.3 Base de referencia de 2005 actualizada (a partir de los valores de 2000)**

Parámetro de entrada/ criterio de asignación	% anual de cambio europeo medio de 2000–2005	Evaluación cualitativa por las partes interesadas	Fuentes y justificación
Población	+ 0,12	2	Realizada por países y basada en los datos de NU/IIASA
NUTS 2	Extrapolación a partir de los datos nacionales		
Este/oeste	Sin migraciones	3	Dado que las migraciones globales son bajas, las consideramos íntegramente como una emigración desde las áreas urbanas a las rurales o viceversa.
Rural/urbana	+ 0,5 (población urbana)	3	Dado que las migraciones globales son bajas, tomamos la emigración total desde las áreas rurales a las urbanas (según los datos de Eurostat/UE25)
PIB <i>per cápita</i>	+ 2,8	5	Realizado por países y basado en el escenario SRES A1
NUTS 2	Extrapolación a partir de los datos nacionales		
Criterios de asignación: uso urbano del territorio	Contra-urbanización		Aumento del uso urbano en las ciudades pequeñas y medianas (umbral < 500.000)
Demanda total de territorio para la producción agrícola	Tierras de cultivo: + 0,9 Pastizales: - 0,5	Intensidad agrícola = 5	Basada en el escenario SRES B1
Demanda nacional	Sí	7	No se necesita como dato de entrada del modelo
Importación	Sí	7	Basado en el escenario SRES B1 (A1 es demasiado alto — Europa alimenta a China)
Exportación			Basado en el escenario SRES B1 (A1 es demasiado alto — Europa alimenta a China)
Cambio del excedente de producción agraria	Factor = 1,0		El excedente en Europa es de un 20% y se mantiene sin cambios
Impacto del CO <sub>2</sub> según el rendimiento de los cultivos	+ 0,3	7	Alto, basado en el escenario SRES A1
Impacto de la tecnología en el rendimiento de los cultivos	+ 1,7	5	Basado en el escenario SRES B1
Demanda de la energía de biocombustibles (superficie)	+ 0,1% de la superficie actual	6	Basado en el escenario SRES A1. La superficie actual destinada a biocombustible constituye el 0,06% de la superficie total de Europa.
Criterios de asignación para la agricultura	Disminución en las áreas marginales (mapa de renta)	Intensidad agrícola = 5	
Coste de producción del trigo (laboreo + fertilizantes + transporte)	+ 1,63		Basado en el escenario SRES B1
Precio del trigo (euros/tonelada)	+ 0,1		Basado en el escenario SRES B1
Bosques	+ 0,005		Tendencias actuales
Áreas protegidas		Preocupación medioambiental = 5	Como base de referencia se utilizó la red Natura 2000 para la UE15 y la base de datos del WCMC para los nuevos Estados miembros
Terrenos agrícolas excedentarios (cultivos abandonados)	Tierra de cultivo → Pastizal Pastizal → matorral		Política actual

**Mapa 2.1 Proporción de celdillas urbanas (%) en el año de referencia 2005**

Las cifras de la demanda según la argumentación de los diferentes escenarios se obtuvieron a partir del modelo IMAGE 2.2 y de las estimaciones del proyecto ATEAM (Rounsevell, Ewert, Reginster *et al.*, 2005) cuando había coherencia con las descripciones de las argumentaciones. Si no, dichas cifras se han ajustado de acuerdo con la evaluación de las partes interesadas y la descripción de las argumentaciones (ver detalle en la descripción de los escenarios del capítulo 3).

Las tendencias del consumo dentro y fuera de Europa, (p. ej., el desarrollo demográfico y las preferencias de consumo) influyen sobre la demanda de productos agrícolas, principalmente las tendencias dentro del comercio mundial. Sin embargo, sólo se ha modelizado la demanda agrícola total, con independencia de su carácter internacional o nacional<sup>(15)</sup>. Tanto los valores de importación como los de exportación se han basado en los parámetros del escenario SRES B1.

Para la base de referencia, se asumió un exceso de oferta en la producción de alimentos, basada en el escenario SRES B1, lo que es coherente con el actual excedente en Europa (un 20%). El excedente se utiliza como factor de ajuste para garantizar que la oferta satisface la demanda.

La parte del modelo correspondiente a la oferta se define en función del rendimiento agrícola. El rendimiento es función del producto de la productividad por la superficie. Los valores han sido derivados una vez más, del modelo IMAGE 2.2 (IMAGE team, 2001). El volumen de la producción y el rendimiento agrícola se combinaron para estimar la superficie agrícola. Los cambios de rendimiento dependen del impacto de una mayor concentración de CO<sub>2</sub> y el desarrollo tecnológico. Los altos valores del escenario SRES A1FI del proyecto ATEAM se usaron para el ajuste. De acuerdo con esta estimación, el impacto de altos niveles de CO<sub>2</sub> atmosférico sobre la productividad agrícola en 2000–2005 supuso un 0,3%<sup>(16)</sup>.

<sup>(15)</sup> La demanda total de producción agrícola es la cantidad de todos los productos agrícolas menos su balance comercial (exportación menos importación). La demanda comprende los productos animales, los cultivos alimenticios y las especies herbáceas y forrajeras (Rounsevell, Ewert, Reginster *et al.*, 2005). El cálculo de la demanda incluye una estimación de la importación y la exportación, y una tasa de autosuficiencia (producción nacional dividida por la demanda nacional, que es la suma de la producción nacional menos el balance comercial, es decir, exportación menos importación). La estimación de la importación y la exportación de alimentos en Europa se ha extraído de los resultados del modelo del proyecto GTAP (ver <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/>).

<sup>(16)</sup> El impacto del CO<sub>2</sub> en el rendimiento de los cultivos es mundial y tiene efectos a largo plazo, por lo que es relativamente independiente de otros parámetros (p.e., la política de transporte, el tipo de desarrollo económico, etc.). Los valores proceden de la descripción de las partes interesadas, quienes consideran un fuerte impacto de la concentración de CO<sub>2</sub> en todos los escenarios. Por ello, la estimación SRES A1FI del proyecto ATEAM se utilizó en todos los escenarios. El cálculo del efecto del CO<sub>2</sub> en la productividad agrícola se basó en estimaciones de la futura concentración de CO<sub>2</sub> a partir del modelo IMAGE 2.2 (IMAGE team 2001). Sin embargo, se reconoció que todavía se sabe poco sobre el impacto de las altas concentraciones de CO<sub>2</sub> sobre el crecimiento y el rendimiento de los cultivos, y que los modelos más relevantes presentan deficiencias cruciales a la hora de estimar el rendimiento a escala regional o superior (Ewert, Rounsevell, Reginster *et al.*, 2005).

Se asumió que el desarrollo tecnológico afectaría más a las tierras de cultivo que a los pastizales, donde muchos sistemas de producción ganadera tienen carácter extensivo (Rounsevell, Ewert, Reginster *et al.*, 2005)<sup>(17)</sup>. Para el período 2000–2005, el cambio anual del rendimiento agrícola se estimó en un 1,7% a causa del cambio tecnológico.

La disminución de las tierras de cultivo y los pastizales se distribuyó uniformemente en toda Europa<sup>(18)</sup>, según los datos de Faostat correspondientes al período 2000–2003 (<http://faostat.fao.org>). El mapa 2.2 muestra el porcentaje de celdillas de tierras de cultivo y pastizales del año de referencia 2005.

La demanda de energía renovable se determinó para la base de referencia y para cada escenario, teniendo en cuenta las hipótesis políticas y económicas, es decir, los objetivos de la política agrícola, el comercio mundial de energía, el comercio mundial de alimentos y el comercio mundial de madera. Los cultivos se asignaron (como ya se ha descrito) una vez realizada la asignación territorial para la producción de alimentos (ver Tuck, Glendining, Smith, 2006).

Se estableció una distinción entre cultivos de biocombustibles leñosos y no leñosos, basada en el escenario SRES A1 y asumiendo un aumento bastante bajo (un 0,1%) en el período 2000–2005. La actual superficie de producción es un 0,06% de la superficie total de Europa. La superficie de producción de cultivos biocombustibles se localizó en áreas adecuadas para la producción agrícola con excedentes. La evaluación de la distribución de las superficies adecuadas para la producción se basó en lo estimado por el modelo IMAGE 2.2 (Rounsevell, Ewert, Reginster *et al.*, 2005).

### Uso forestal del territorio (incluyendo las áreas protegidas) y terrenos marginales

Se emplearon otros tres parámetros por el modelo para representar los cambios en el uso forestal del territorio:

- cambio de la superficie forestal;
- cambio de la superficie protegida;
- posible uso de los terrenos marginales.

Para el año de referencia 2005, se definió un incremento anual muy reducido, del 0,005%, en la superficie forestal, que se supuso se prolongaría hasta 2035 debido a los largos tiempos de rotación forestal (AEMA, 2003). Las intervenciones políticas adicionales que pueden repercutir positivamente sobre el suelo forestal se aplicaron de manera específica para cada escenario (véanse las descripciones de los escenarios, en el capítulo 3).

En la actualidad, casi el 14% de la superficie de la UE15 se ha designado como zona de conservación de la naturaleza o zonas recreativas. En cuanto a la base de referencia actualizada, las áreas protegidas se definieron como los espacios Natura 2000 para los países de la UE15 (excepto Alemania) con una estimación de los emplazamientos basada en la base de datos del WCMC para los nuevos Estados miembros y Alemania (AEMA, 2004, *World Conservation Monitoring Centre*, 2000). Normalmente, dentro de estas áreas protegidas no se autorizaron los cambios en el uso del suelo (véanse las descripciones de los escenarios en el capítulo 3, las excepciones según las argumentaciones). El mapa 2.3 indica el porcentaje de celdillas de bosques y otras tierras (excedentes) en el año de referencia 2005.

Dado que el terreno excedentario o marginal se deriva principalmente del abandono de tierras agrícolas, no figura en el año de referencia, sino que aparece sólo en 2035. Para este tipo de terreno se estableció el siguiente orden de etapas de sustitución: las tierras de cultivo se transforman en pastizales, los pastizales en matorrales o terrenos arbustivos, y éstos en bosques. Se estableció en cada escenario una hipótesis específica sobre el terreno excedentario (ver el capítulo 3).

### 2.5.2. Hipótesis adicionales

Además, se cuantificaron otros conceptos e informaciones para poner en marcha el modelo de ocupación del territorio y comprender mejor los cambios de uso.

### Mapa de renta agrícola

La demanda agrícola fue asignada a las diferentes celdillas de la cuadrícula de acuerdo con dos procedimientos diferentes, en función de los escenarios. Para los escenarios de «Déjese sorprender», «Gran crisis» y «Sociedad evolucionada», la demanda agrícola se distribuyó uniformemente por toda Europa, como se había calculado para la base de referencia. Para los escenarios de «Gran evasión» y «Redes agrupadas», la demanda agrícola se distribuyó en función de las tierras más adecuadas para la agricultura, según el mapa de renta del terreno. El trigo sirvió de referente para el cálculo de la renta (ver la tabla 2.3). La renta del terreno agrícola se calculó como sigue:

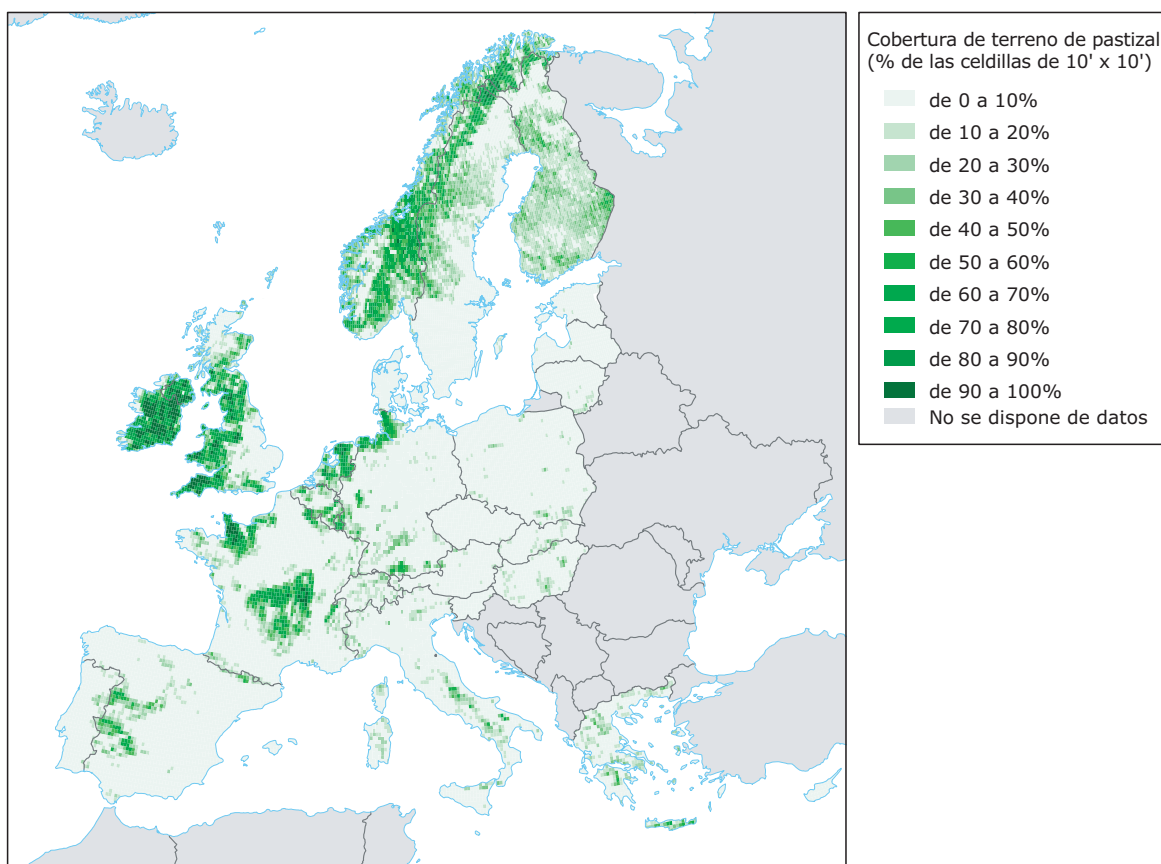
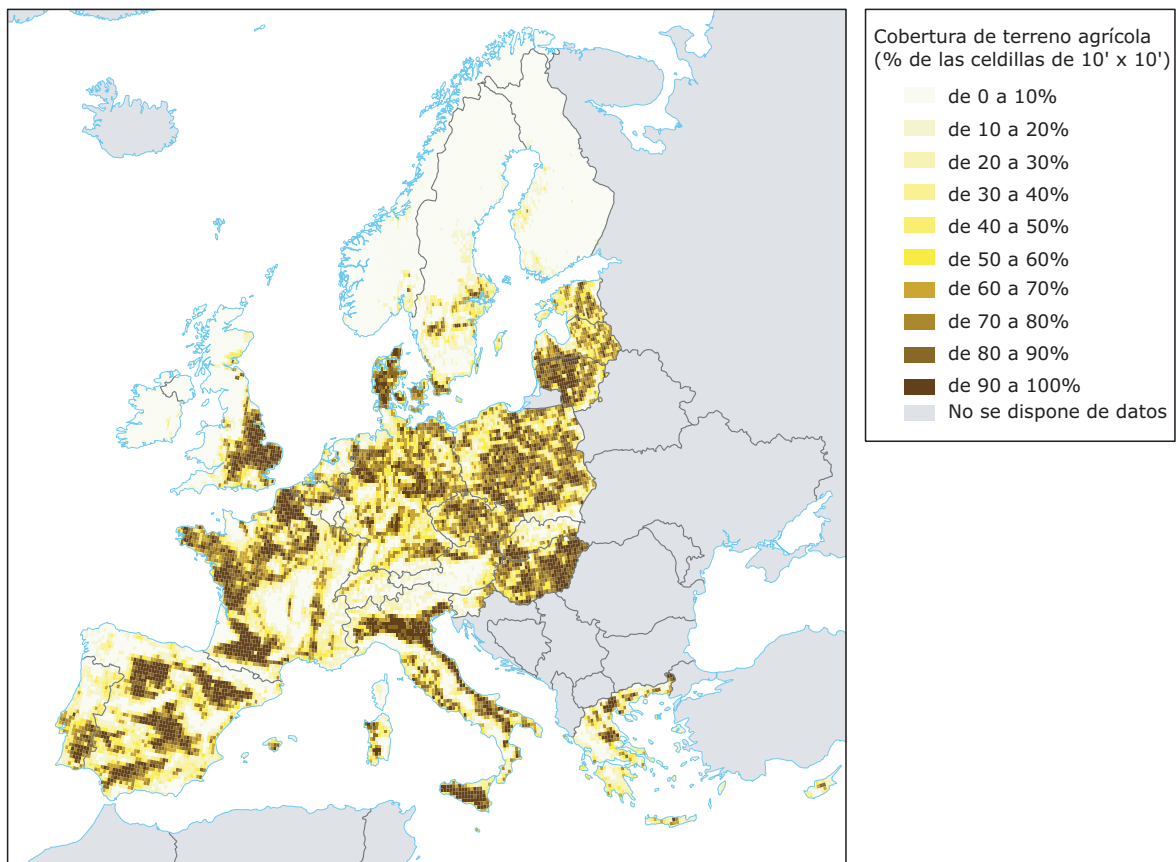
Renta valorada = [rendimiento (t/ha) x precio del productor (euro/t)] – suma de los costes [transporte, fertilizantes, laboreo (euro/ha)]

Los datos se derivaron de la base de datos FAOSTAT (<http://faostat.fao.org>), la base de datos REGIO de

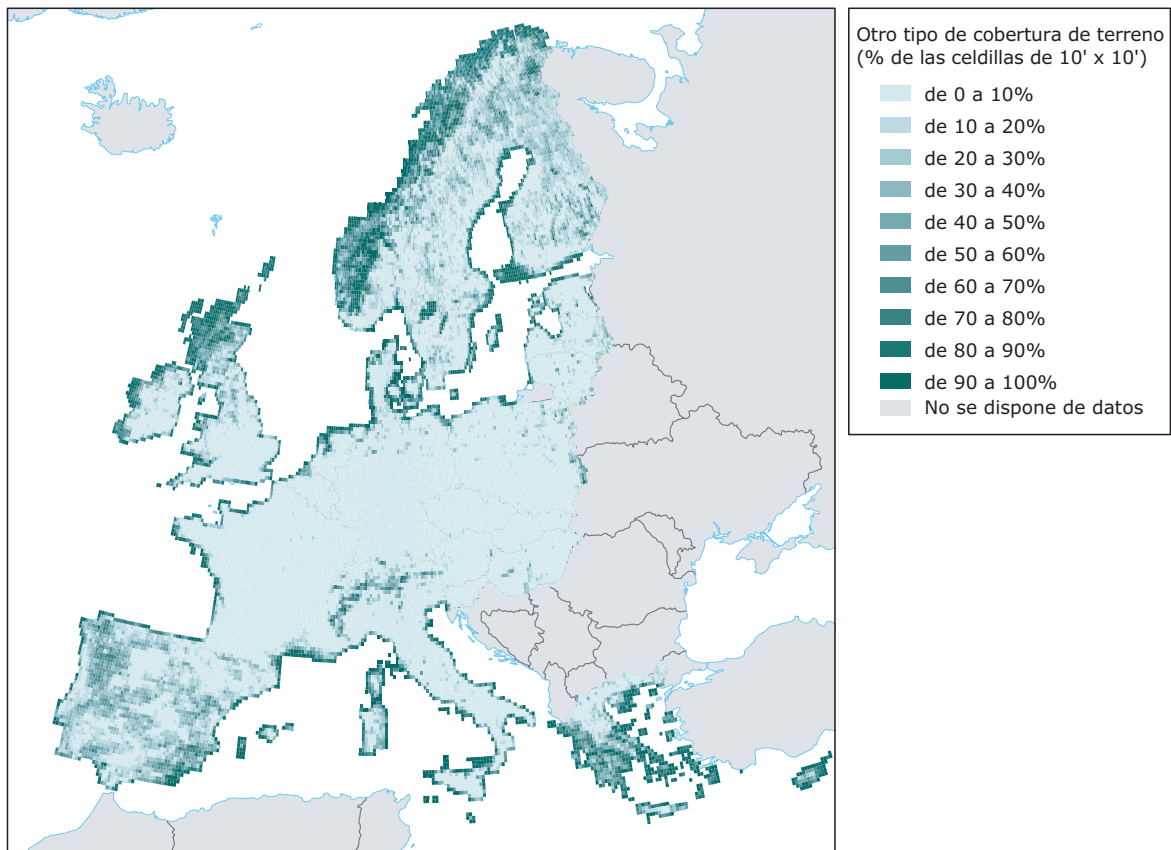
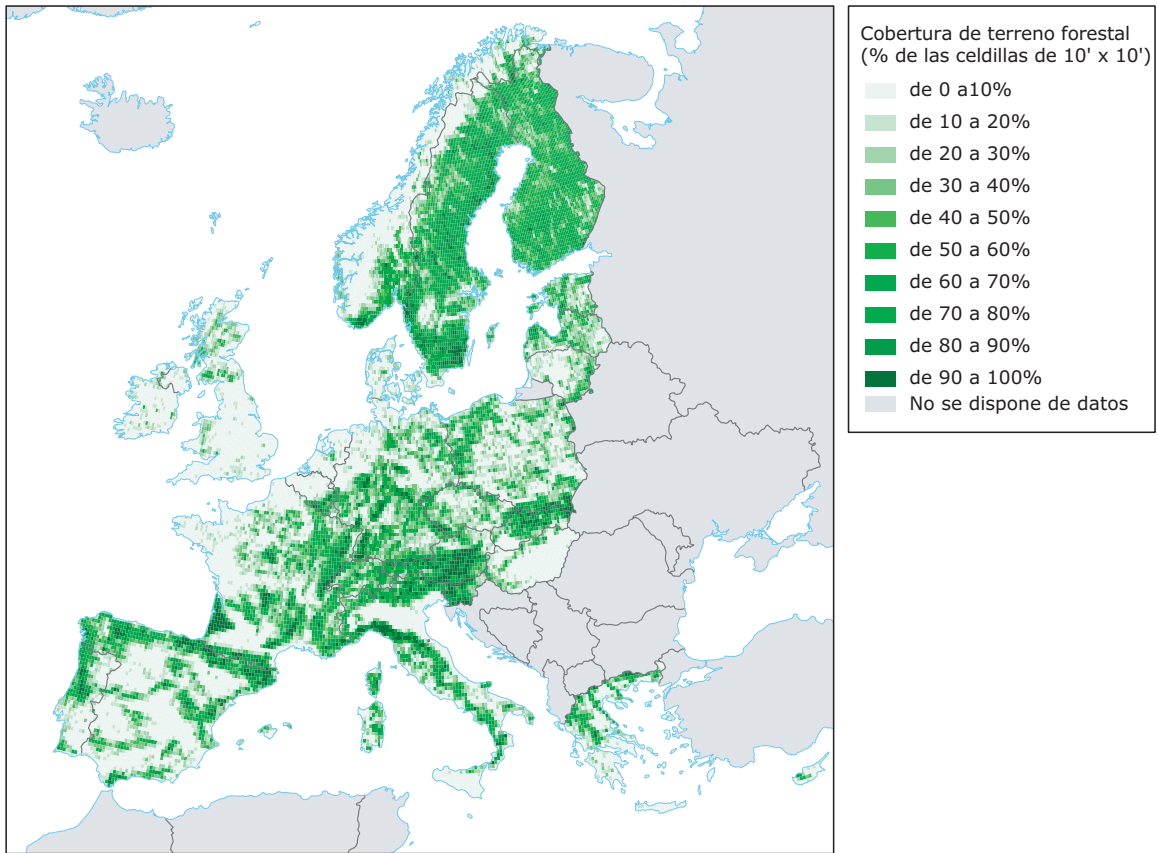
<sup>(17)</sup> El desarrollo tecnológico hace referencia a todas las medidas de gestión en los cultivos y la cría de ganado. Los impactos futuros del desarrollo tecnológico sobre el rendimiento se han modelado en función de las tendencias históricas (para una descripción detallada de la metodología, ver Ewert, Rounsevell, Reginster *et al.* 2005).

<sup>(18)</sup> Las cifras se obtuvieron del sitio web siguiente: <http://faostat.fao.org>.

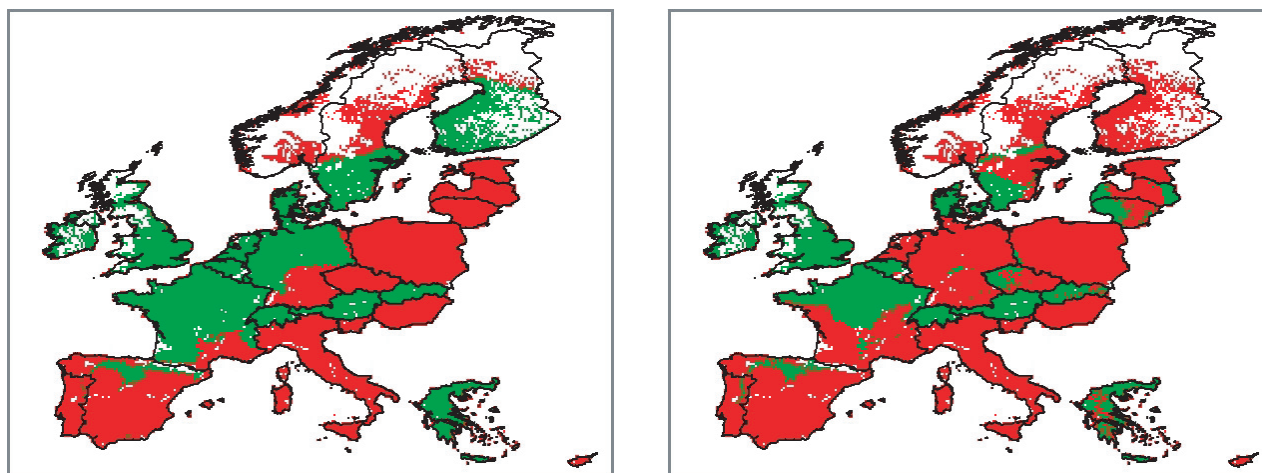
**Mapa 2.2** Proporción de celdillas de tierras de cultivo (arriba) y pastizales (abajo) (%) en el año de referencia 2005



**Mapa 2.3 Proporción de celdillas de terreno forestal (arriba) y otras tierras (abajo) (%) en el año de referencia 2005**



**Mapa 2.4** Mapa de la renta calculada con el año de referencia 2005 (izquierda) y los escenarios de «Gran evasión» y «Redes agrupadas» (derecha) en 2035



Rojo = renta del territorio negativa, Verde = renta del territorio positiva.

Eurostat (Eurostat, 2000) y la DG Agricultura<sup>(19)</sup>. Para la cuantificación en cada escenario, los precios se ajustaron en función de la relación precio/coste de los escenarios desarrollados en el proyecto ACCELERATES (ver Audsley, Pearn, Simota *et al.*, 2006).

Para los escenarios de «Gran evasión» y «Redes agrupadas» se creó un nuevo mapa de renta agrícola, asumiendo como óptima la asignación libre de las tierras de cultivo y los pastizales. El mapa 2.4 muestra la renta para el año de referencia de 2005 y la nueva situación en 2035.

#### «Plátano azul» o «Canguro azul»

Las partes interesadas introdujeron el concepto de «Plátano azul» para representar el núcleo de alta densidad de población en Europa. Este término obedece a la forma de la figura que los principales centros de población europeos forman de noche y que es observable desde el espacio. Sin embargo, el consenso sobre su forma o localización precisa no es general. Este concepto es el de una Europa de dos velocidades, estructurada dentro del modelo de centro-periferia. Para el proyecto PRELUDE, se desarrolló un nuevo mapa, que ha sido denominado «Canguro azul» (mapa 2.5).

El nuevo mapa toma como punto de partida el «Plátano azul» e incluye las áreas de Europa que son consideradas como núcleo central y densamente poblado, según el mapa de densidad urbana y el mapa de accesibilidad (proyecto ESPON). La parte situada al margen de este «Canguro azul» se denomina periferia europea y se caracteriza por la inexistencia de grandes núcleos urbanos. El «Canguro azul» desempeña su

papel en cuatro de los cinco escenarios (excepto en el escenario de «Déjese sorprender»)

#### Zonas de inundación en Europa

Si bien existe un mapa de riesgo de inundaciones elaborado por el proyecto de «Riesgos» de ESPON para la situación actual, estos riesgos cambiarán en el futuro. Era necesario un nuevo mapa representativo del período comprendido entre 2015 y 2035, por lo que el actual mapa de riesgo de inundaciones del proyecto ESPON se combinó con el mapa de los cambios en la distribución de la frecuencia de inundación hasta 2020 (Lehner *et al.*, 2001). Este nuevo mapa de distribución de los riesgos de inundación (Mapa 2.6) identifica las regiones de alta vulnerabilidad frente a las inundaciones en 2020. Más adelante se describe la creación del mapa de riesgo de inundación del proyecto ESPON y su combinación con el mapa de frecuencia de inundación del proyecto EURO-Wasser.

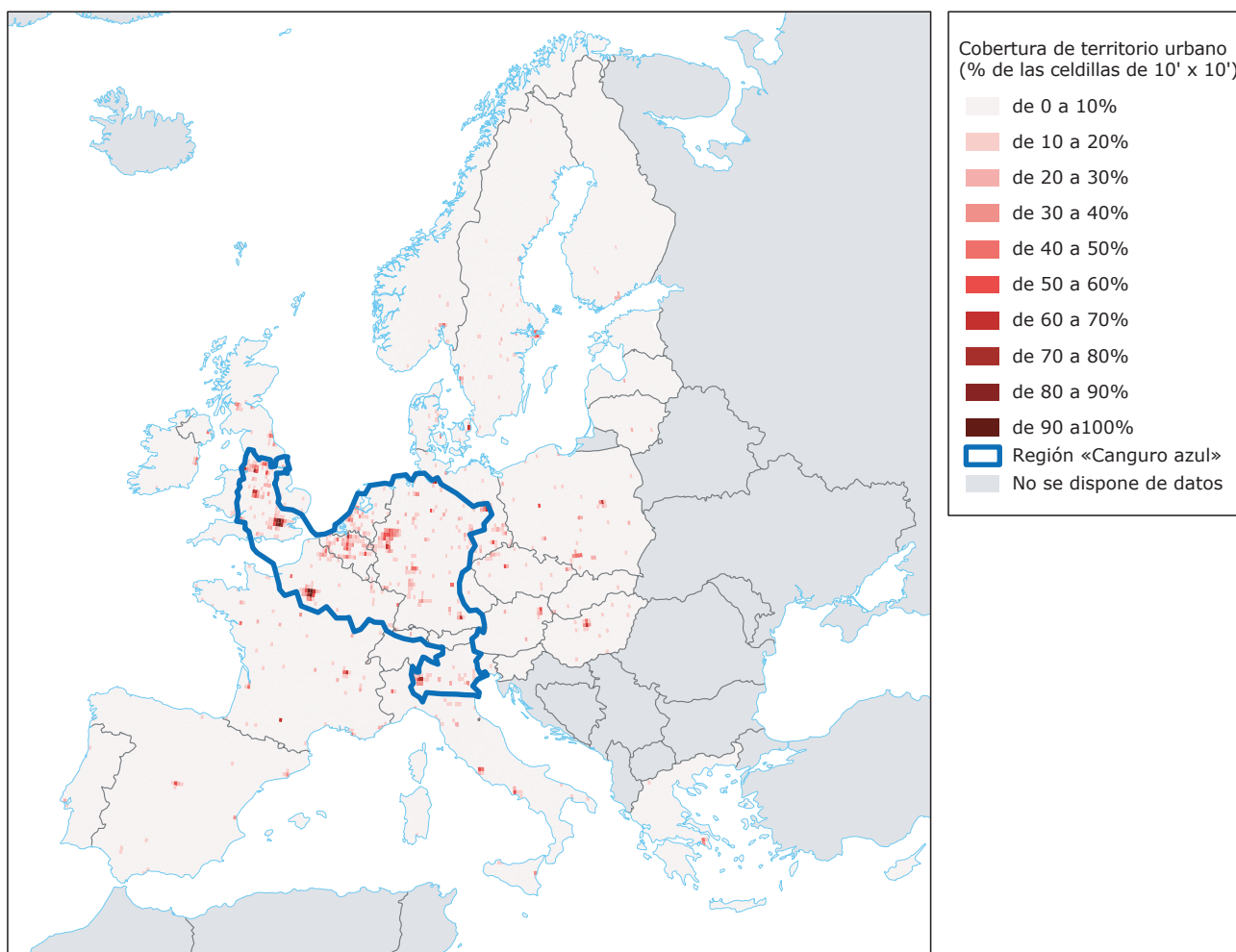
En el proyecto de «Riesgos» de ESPON, se combinaron por simple yuxtaposición el mapa de vulnerabilidad (con clases de vulnerabilidad) y el mapa de riesgo de inundación (con clases de riesgo de inundación). La evaluación de la vulnerabilidad se basa en la densidad de población y en el PIB de cada región de NUTS 3 en Europa para el año 2002, suponiendo que cuanto más alta es la densidad de población y mayor es el PIB de una región, resulta más vulnerable a los riesgos en general. Los riesgos de inundación fueron clasificados de acuerdo con la frecuencia de las inundaciones acontecidas entre 1987 y 2002, también en el nivel de NUTS 3.

El proyecto EURO-Wasser generó un mapa de los cambios en la distribución disponible de la frecuencia

<sup>(19)</sup> Ver [http://europa.eu.int/comm/agriculture/agrista/2002/table\\_en/Costs](http://europa.eu.int/comm/agriculture/agrista/2002/table_en/Costs).



Mapa 2.5 Mapa de la región «Canguro azul»



de las inundaciones dentro de una cuadrícula de  $0,5^{\circ} \times 0,5^{\circ}$ , presentando los cambios de las inundaciones en 100 años, estimadas para el 2020 por comparación con la frecuencia actual, basada en el promedio climático entre 1961 y 1990. Este mapa fue elaborado utilizando el modelo de balance hídrico global WATER GAP (Alcamo *et al.*, 2001) y el modelo climático global HadCM3 (Pope *et al.*, 2000). A continuación, se llevó a cabo una simple superposición del mapa de riesgo de inundaciones del proyecto ESPON y el de frecuencia de inundaciones del proyecto EURO-Wasser. Las frecuencias crecientes de las inundaciones en 100 años del mapa EURO-Wasser se dividieron en tres clases y sus valores promedios se añadieron a los valores ya existentes en el mapa de riesgos de inundación de la ESPON. Se siguió el mismo procedimiento para las frecuencias decrecientes de las inundaciones en 100 años.

Este mapa de riesgo de inundación en 2020, con una escala de 1 a 11, es el utilizado en los criterios de asignación del modelo de cambio del uso y cobertura del territorio de Louvain-la-Neuve, con la finalidad de dar prioridad a la emigración desde las áreas con clases de riesgo de inundación alto o muy alto y el abandono de las tierras de cultivo en dichas áreas.

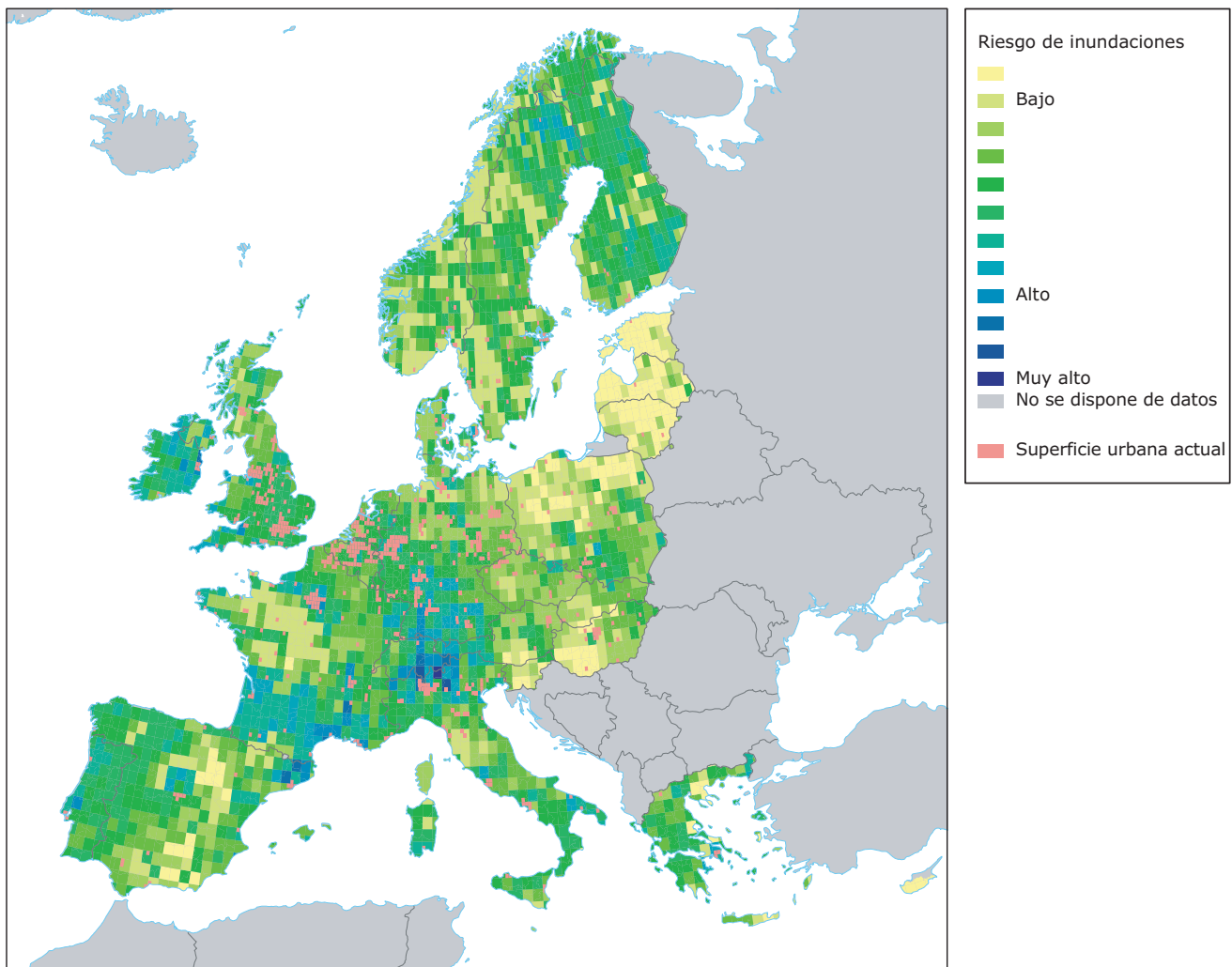
## 2.6. Resultados del modelo

### Clases de usos y coberturas del territorio

El modelo genera mapas y tablas de datos para Europa (UE25 más Noruega y Suiza) con el porcentaje de cambio de cada clase de uso y cobertura del territorio en comparación con la superficie total de la cuadrícula de 10 minutos de latitud y longitud. En los cinco escenarios PRELUDE se desarrollaron nuevos mapas territoriales explícitos, con los usos y coberturas del territorio para dos segmentos temporales (2015 y 2035). El segmento temporal de 2015 se introdujo para explicar el punto de ruptura en dos escenarios: el de «Déjese sorprender» y el de «Gran crisis».

Las descripciones y los análisis de los escenarios PRELUDE hacen referencia a seis clases muy generales de cobertura del territorio, a saber: (1) urbano, (2) cultivos, (3) pastizales, (4) forestales, (5) otros, y (6) terreno marginal o excedentario. La tabla 2.4 describe de forma detallada estas seis clases de cobertura del territorio.

Mapa 2.6 Mapa de riesgo de inundaciones en 2020



### Tipología del paisaje

A fin de establecer un vínculo entre los cambios en los usos y coberturas del territorio y los impactos medioambientales, se han utilizado los conceptos de tipo de paisaje «dominante» e intensidad de uso del territorio. «Dominante» define un tipo de paisaje que comprende una o varias coberturas del territorio con una cuota superior a la suma de la media europea más la desviación estándar de este tipo de cobertura en concreto.

La tabla 2.5 presenta la media europea y la desviación estándar para las cinco clases de cobertura antes mencionadas. La última columna de esta tabla indica lo que se denomina «umbral de dominancia». Esto significa que, por ejemplo, a un tipo de paisaje con predominio agrícola le corresponde más del 65% de tierras de cultivo, porque el porcentaje europeo de tierras de cultivo es del 33% y su desviación estándar para Europa es del 32%, lo que en total suma dicho

65%. Conviene resaltar que el umbral de dominancia para el suelo urbano y los pastizales está muy por debajo del 50%, por lo que, en las celdillas del modelo donde predomina uno de estos dos tipos de cobertura, puede ser dominante más de una clase de cobertura del territorio.

Empezando por las cinco clases de cobertura: (1) urbana, (2) tierras de cultivo, (3) pastizal, (4) forestal, y (5) otras, el tipo de paisaje dominante se asignó a cada celdilla del modelo, para el año de referencia y para cada uno de los cinco escenarios en 2035. Según este análisis de la dominancia, que se presenta en las celdillas del modelo en toda Europa, se obtuvieron nueve tipos de paisaje.

La tabla 2.6 ofrece una panorámica de los nueve tipos de paisaje, ordenados según la intensidad de uso del territorio.

**Tabla 2.4 Clases de uso y cobertura del territorio utilizadas en el modelo**

Uso del territorio	Definición
Urbano	Territorio cubierto de edificios y otras estructuras artificiales. Incluye uso residencial, servicios, usos comerciales e infraestructuras.
Cultivos	Superficies cultivadas que han sido labradas y superficies de cultivo permanente, es decir, cultivos en rotación que ofrecen cosechas repetidas y ocupan el territorio durante un largo período de tiempo antes de que se are y se siembre o replante; p. ej., viñedos, huertos.
Pastizales	Suelo con cobertura herbácea, siendo la cobertura de árboles y matorral menor al 10%.
Forestales	Suelos con predominio de árboles y matorrales.
Excedentario o marginal	Tierras agrícolas abandonadas.
Otros	Superficies no explotadas, como matorrales, tierras áridas, humedales, aguas continentales, mar, glaciares y nieves perpetuas.

**Tabla 2.5 Estadísticas medias europeas para las clases de cobertura del territorio en el año de referencia (2005)**

Tipo de cobertura del territorio	Media europea (%)	Desviación estándar (%)	Umbral de dominancia (%)
Urbano	2	5	7
Cultivos	33	32	65
Pastizales	16	17	33
Forestales	30	28	58
Otros	20	33	53

**Tabla 2.6 Clasificación de los tipos de paisaje**

Tipo de paisaje	Características del paisaje (en función de las clases de cobertura del territorio de la tabla 2.4)
Áreas urbanas	El uso urbano es dominante. Las demás clases de cobertura no son dominantes.
Paisaje urbano	El uso urbano es dominante, aunque también puede ser dominante cualquier otro uso.
Paisaje rural (carácter de tierras de cultivo)	Las tierras de cultivo son dominantes y también predomina cualquier otro uso
Paisaje rural (carácter de pastizal)	Los pastizales son dominantes, sin ser dominante ningún otro uso, o los pastizales son dominantes en combinación con otros usos y con los terrenos excedentarios o marginales.
Paisajes en mosaico rural (carácter agrícola)	Con mayoría de cultivos agrícolas, por ejemplo, los cultivos más los pastizales suponen > 50% de la superficie de las celdillas del modelo.
Paisajes en mosaico rural (carácter de tierras abandonadas)	La combinación de otros usos con el terreno excedentario o marginal es dominante
Paisaje en mosaico natural	Con mayoría de tierras seminaturales, es decir otros usos más el terreno excedentario y el forestal suponen > 50% de la superficie de las celdillas del modelo.
Paisajes forestales	Terreno forestal dominante.
Paisaje en mosaico no forestal	Dominan otras categorías del territorio

### 3 Los escenarios del proyecto PRELUDE

#### 3.1. Situación en el año de referencia

La figura 3.1 muestra la composición del paisaje europeo en el año de referencia, 2005, de acuerdo con la tipología del modelo. Los paisajes rurales (en particular los dominados por las tierras de cultivo) son mayoritarios en Europa, especialmente en Europa oriental y en determinadas partes de Europa occidental y septentrional. Por el contrario, las áreas urbanas y los paisajes urbanos conforman un porcentaje minoritario en Europa. Las áreas urbanas se concentran principalmente en Europa noroccidental.

#### 3.2. Gran evasión — la Europa de los contrastes

##### 3.2.1. Resumen del escenario

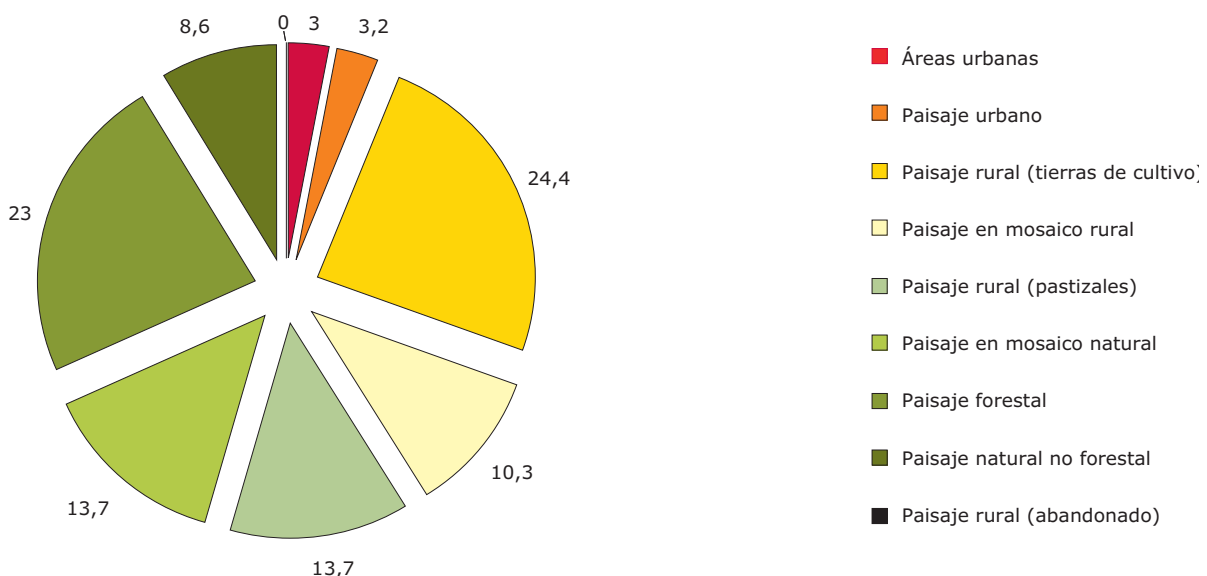
La globalización económica aumenta la presión competitiva global. Los problemas relacionados con el mercado dominan la agenda política. Los gobiernos no intervienen en los mercados y recortan las políticas de bienestar. Los índices de innovación tecnológica son altos. La protección social está cada vez más individualizada. La tensión social crece a medida que los inmigrantes pobres y los menos favorecidos se trasladan a los centros urbanos. Las comunidades pudientes que permanecen en las áreas rurales contrastan mucho con los guetos urbanos.

La agricultura está orientada al mercado y a la obtención del máximo rendimiento. La producción se intensifica, pero la agricultura total disminuye, afectando a un 75 por ciento del paisaje total de Europa. Muchos pastizales son abandonados o convertidos en tierras de labor. La agricultura intensiva y la expansión urbana repercuten negativamente en el entorno rural. Muchas reservas naturales y áreas de agricultura extensiva con alto valor natural se pierden. Sin embargo, en algunas áreas con agricultura abandonada, la calidad del suelo y del agua mejora, y se pueden desarrollar hábitats naturales con mayor diversidad. El desarrollo clave en este escenario depende de la mayor importancia del comercio internacional (globalización económica), el debilitamiento de la solidaridad social y la fuerte reducción de las políticas intervencionistas.

##### 3.2.2. Análisis del escenario

Se cree que la globalización y la liberalización de los mercados potencian la riqueza de las empresas y los individuos. Los gobiernos recortan el bienestar social y la normativa medioambiental para promover la competitividad internacional. La protección social y la atención sanitaria son en gran medida privatizadas y lo individual prima sobre lo social. El nivel de subsidiariedad también resulta bajo porque la pérdida de peso gubernamental afecta a todos los niveles administrativos.

**Figura 3.1 Asignación de los tipos de paisaje europeo en el año de referencia 2005**



La economía florece, con un alto nivel de innovación tecnológica. Los requisitos de inmigración disminuyen para cubrir el déficit de mano de obra (0,03% anual). Las consecuencias del envejecimiento de la población se acusan cada vez más.

Todo ello explica un aumento demográfico ligeramente superior al 0,15% anual. Un aumento demográfico interno del 0,12% favorece la urbanización.

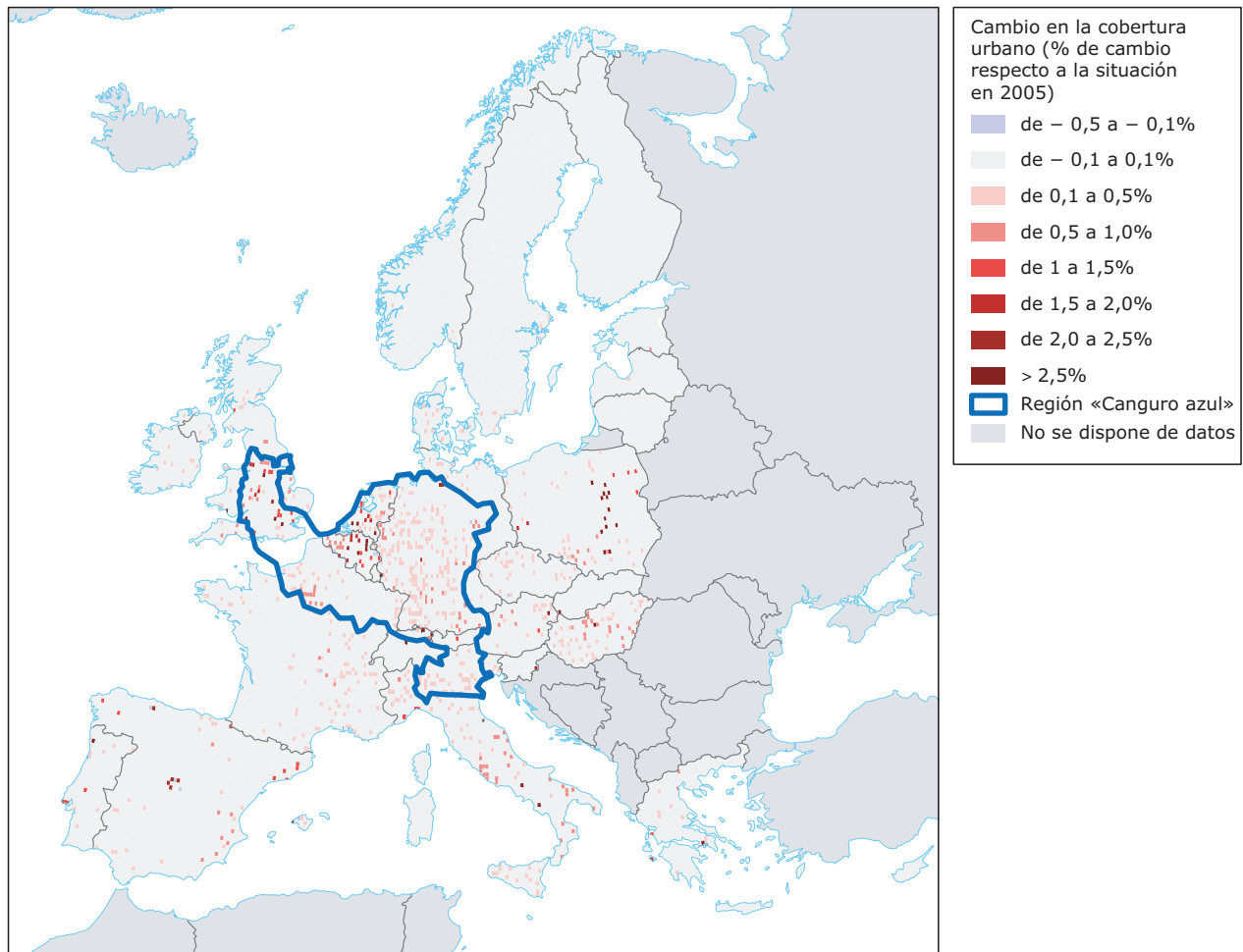
La economía florece y afloran las desigualdades sociales, principalmente en las zonas urbanas. Las condiciones de vida de los más pobres empeoran debido a la mayor carestía de los alimentos y la energía. La solidaridad disminuye, lo que entraña tensiones que generan auténticos problemas en las áreas urbanas. Aunque se supone un crecimiento económico del 2,8% anual, existe una clara diferencia entre el 2,3% de las áreas urbanas y el 2,9% de las rurales. El resultado es la creciente separación espacial entre las comunidades más opulentas, que viven en entornos confortables con un alto nivel de vida, y las más pobres, que viven en los centros urbanos con baja calidad de vida.

La preocupación por el medio ambiente es en principio bastante baja, de manera que los acuerdos internacionales para frenar el cambio climático global efectivo no se cumplen en principio. La presión medioambiental aumenta durante la vigencia de este escenario porque la contaminación urbana se intensifica y las inundaciones y las olas de calor son más frecuentes.

Entre 2005 y 2015, las personas que pueden permitírselo empiezan a abandonar las grandes ciudades (> 500.000 habitantes), dentro del área denominada «Canguro azul», trasladándose a áreas rurales más seguras. Los más ricos se establecen en «comunidades cerradas», que surgen en el campo, lejos de las ciudades, en áreas sin riesgo de inundación. Los pobres procedentes de las áreas rurales emigran hacia las ciudades y compensan la inmigración rural.

Sin embargo, entre 2015 y 2035 se prevé un cambio porque aumenta el número de personas desfavorecidas que se trasladan a las áreas rurales (1,0% al año) y abandonan las ciudades del «Canguro azul» (1,0% al año). El traslado ocurre porque en las

**Mapa 3.1 Cambios (%) en las áreas urbanas del escenario «Gran evasión», referidos a la superficie total de cada celdilla del modelo**



«comunidades privadas» hay una fuerte demanda de trabajadores para los servicios básicos de sanidad privada, educación, ocio y seguridad. Se alojan, en las afueras de las «comunidades resguardadas», en perímetros de bungalows prefabricados.

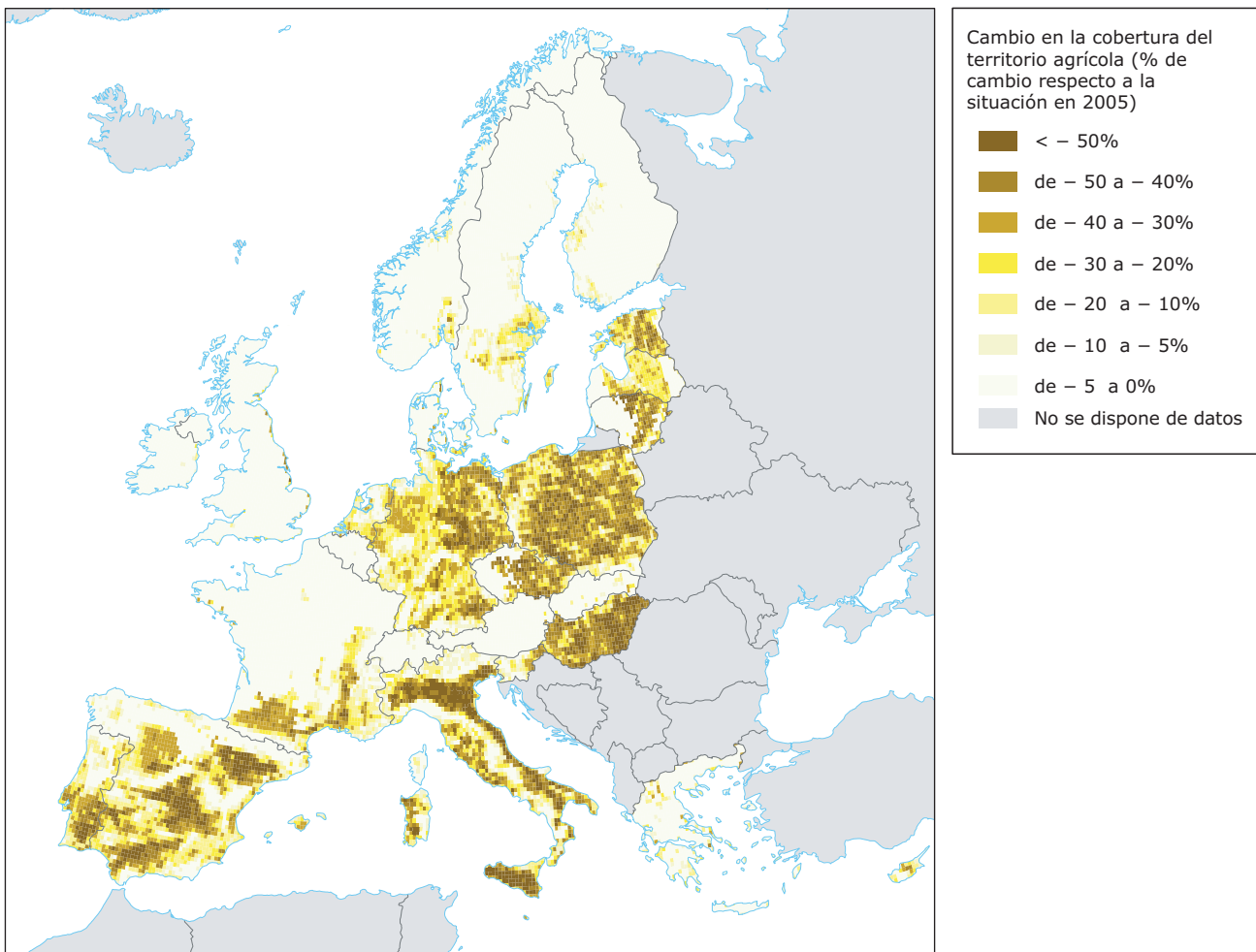
En consecuencia, el área de asentamiento experimenta un aumento relativamente alto de un 3% entre 2005 y 2035. Debido a las limitaciones de la planificación territorial y la escasa injerencia gubernamental, el patrón de urbanización es bastante difuso. El mapa 3.1 muestra la dispersión del patrón de asentamientos, en torno a las grandes ciudades (> 500.000 habitantes), desde las cuales se produce la emigración.

En este escenario, el mayor aumento de la urbanización se localiza en áreas con porcentaje de territorio urbano menor del 5% en 2005. La población de las grandes ciudades disminuye, causando cierto abandono en las áreas urbanas existentes. Aunque la sensibilidad medioambiental es baja, la urbanización sólo afecta a una fracción muy pequeña (0,01%) de las áreas protegidas. Esta evolución se expone en el mapa 3.1, que muestra las nuevas comunidades urbanas de 2035 dentro de los entornos rurales.

La mayor liberalización de los mercados agrícolas y la reducción de los planes de ayuda generan impactos importantes. El escenario presupone una maximización de los beneficios de la producción agrícola orientada por el mercado, lo que se caracteriza por el aumento de las cosechas y causa el desplazamiento hacia áreas agrícolas optimizadas en función del mapa de renta agrícola y la disminución de las tierras de cultivo en las áreas inundables. El cambio estructural del sector agrícola es continuo, de manera que las pequeñas explotaciones agrícolas extensivas desaparecen en gran medida, al tiempo que permanece la agricultura intensiva de alto grado de tecnificación.

La producción agrícola y su intensidad son, por lo tanto, altas. La demanda de productos agrícolas aumenta un 1,2% anual, al tiempo que la demanda de productos de pastizal disminuye un 0,7% anual, debido al carácter extensivo y a la relativa falta de rentabilidad de la producción de pastos, que es sustituida por la producción agrícola. La agricultura se intensifica y se concentra en áreas productivas óptimas. El sector es muy competitivo dentro de un mercado agrícola global. La exportación de productos agrícolas supera a la importación, y los

**Mapa 3.2 Cambios (%) en las tierras de cultivo, dentro del escenario «Gran evasión», basados en la superficie total de cada celdilla del modelo**



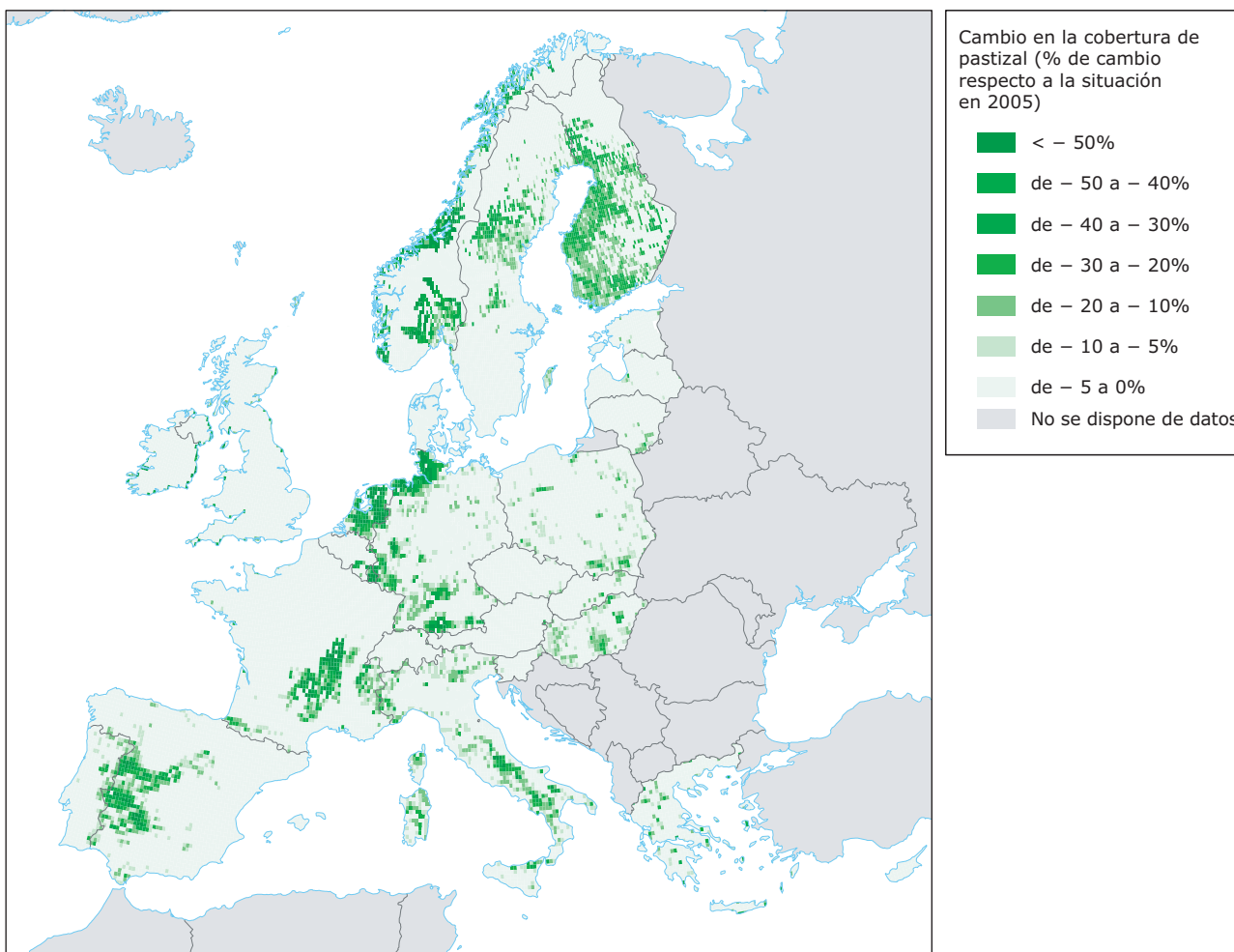
actuales excedentes de Europa disminuyen (0,9% anual). La concentración de CO<sub>2</sub> y el desarrollo tecnológico tienen un fuerte impacto en el rendimiento de las cosechas (0,3% anual y 1,7% anual, respectivamente).

En este escenario se producen profundas alteraciones paisajísticas. Entre 2005 y 2035, las tierras de cultivo disminuyen un 37% y los pastizales un 35%. Debido a la concentración de la producción agrícola en áreas óptimas para la agricultura, la disminución entre 2005 y 2035 de los pastizales y las tierras de cultivo, puede superar el 50% a escala regional en grandes partes de Europa. Las tierras de cultivo disminuyen significativamente en la región mediterránea, en Europa oriental y en áreas inundables de las cuencas fluviales del suroeste de Francia y algunas cuencas fluviales pequeñas del centro de España. En algunas regiones, esta disminución supera el 80% entre 2005 y 2035. Hay también una cierta regresión de la agricultura en áreas agrícolas óptimas con alta presión urbana, como la ya experimentada alrededor de las megaciudades (por ejemplo, en la región de París). El patrón espacial se expone en el mapa 3.2

La disminución de los pastizales, reflejada en el mapa 3.3, es más alta en áreas de los Países Bajos, el Macizo Central de Francia y Noruega. En grandes áreas se evidencian pérdidas mayores del 50% respecto a la situación del año de referencia, 2005. En total, la disminución de la superficie agrícola afecta a un 75% del paisaje europeo y tiene un impacto muy importante en su paisaje rural. También afecta a la flora y la fauna en estas áreas, por ejemplo en los hábitats de las aves.

Debido a la escasa conciencia medioambiental y la limitada diversificación de las fuentes de energía, la demanda de biocombustibles no aumenta demasiado. Se presupone un valor parecido al actual (del 0,1% anual dentro de las áreas actuales). Algunos cultivos de biocombustibles ocuparán tierras marginales, y la producción forestal también se orientará en parte a la producción de energía. Sin embargo, el terreno excedentario total en 2035, dentro de la UE25 + 2, será del 15,5%, mientras que la demanda adicional de biocombustibles sólo compensa apenas el 1% de la disminución de las tierras de cultivo. Dado que no hay subvenciones para las tierras abandonadas

**Mapa 3.3 Cambios (%) en las áreas de pastizal, dentro del escenario «Gran evasión», basados en la superficie total de cada celdilla del modelo**



dentro de las condiciones de libre mercado (el *laissez faire* imperante en este escenario), se supone que los terrenos excedentarios serán ocupados de nuevo por matorrales y después por bosques. No obstante, estos cambios son muy pequeños a escala europea, por lo que sus impactos sólo pueden apreciarse a escala local.

El aumento anual del área forestal se supone similar a su valor actual, del 0,005% (AEMA, 2003). En algunas áreas del Reino Unido y Bélgica, los bosques tendrán que soportar la presión de la demanda de territorio urbano. Debido a la escasa sensibilidad medioambiental, las áreas protegidas no impiden el cambio de uso en estas áreas. La normativa de conservación de la naturaleza se debilita, lo que provoca una disminución del número de espacios protegidos. Por consiguiente, dentro de estas áreas también se asientan nuevas urbanizaciones; sin embargo, la fracción del total sigue siendo muy pequeña, un 0,01%. El impacto sobre el paisaje y su valor múltiple, incluyendo su potencial recreativo y su biodiversidad, son por lo tanto muy altos.

### 3.2.3. Resumen de las fuerzas motrices, los parámetros de entrada en el modelo y los criterios de asignación

La tabla 3.1 presenta los valores cualitativos de las tendencias en este escenario.

La tabla 3.2 muestra las hipótesis y criterios utilizados para cuantificar la argumentación del escenario de «Gran evasión».

Respecto a la población, la evaluación del escenario de «Gran evasión» parece ligeramente mayor, y la alta inmigración está descrita en su argumentación. Por lo tanto, la tasa de incremento anual utilizada (0,15%) fue ligeramente superior a la de otros escenarios con tasa de crecimiento anual del 0,12%, que es la estándar del escenario descrito en el SRES.

Para el uso urbano del territorio, se aplicaron patrones mixtos, que incluyen el desarrollo de áreas urbanas ligadas a la inmigración, y el desarrollo de áreas rurales ligadas a la inmigración en el campo de personas acaudaladas. Estos patrones fueron explicitados espacialmente en un mapa de transición urbana potencial.

El aumento urbano potencial puede ocurrir a una distancia menor de 50 kilómetros desde las grandes ciudades (aumento potencial cerca de las ciudades) y menor de 3 kilómetros desde las localizaciones urbanas aisladas (en áreas rurales). Se añadió también una condición de accesibilidad: aumento urbano potencial a distancia menor de 15 kilómetros desde la red de carreteras. Se consideraron nuevos asentamientos urbanos en áreas protegidas teniendo en cuenta el bajo nivel de sensibilidad medioambiental dentro de este escenario.

Los valores de la demanda de producción agrícola se han basado en el escenario SRES A1 y se derivaron del modelo IMAGE 2.2 y las estimaciones del proyecto ATEAM (Image Team, 2001; IPCC, 2001; Rounsevell, Ewert, Reginster *et al.*, 2005; ver la tabla 3.2). A fin de colmar la brecha entre las cosechas en los países de Europa occidental y oriental en 2035, los factores tecnológicos para los países de Europa oriental se multiplicaron por 1,3. Según lo descrito en el apartado 2.5.2, se utilizó un nuevo mapa de renta agrícola para localizar las demandas agrícolas asumiendo su ubicación óptima.

Se utilizó un valor bajo del parámetro de demanda de energía renovable (igual al valor básico del 0,1% anual), teniendo en cuenta la escasa sensibilidad medioambiental dentro de este escenario. Para reflejar esta baja sensibilidad, se consideró una disminución de las áreas protegidas del 1,6% anual. A causa de la fuerte orientación del mercado en este escenario, no se conceden subvenciones para las tierras agrícolas

**Tabla 3.1 Fuerzas motrices del escenario «Gran evasión»**

Fuerza motriz	Valor cualitativo	Cambios frente a tendencias actuales	Fuerza motriz	Valor cualitativo	Cambios frente a la tendencia actual
Subsidiariedad	1	- 3	Sensibilidad medioambiental	2	- 3
Intervención política	1	- 6	Crecimiento económico	5	0
Densidad de asentamiento	1	- 4	Comercio internacional	9	2
Crecimiento de la población	4	2	Movilidad diaria	6	0
Envejecimiento de la sociedad	8	0	Autosuficiencia	8	0
Inmigración	9	6	Crecimiento tecnológico	8	3
Migración interior	7	4	Intensidad agrícola	9	4
Preocupación por la salud	5	0	Cambio climático	8	0
Equidad social	1	- 4	Energía renovable	6	0
Calidad de vida	3	- 2	Conducta humana	2	- 3



**Tabla 3.2 Parámetros de entrada del modelo y criterios de asignación para el escenario «Gran evasión»**

Parámetros de entrada en el modelo/criterios de asignación	% anual de cambio medio europeo de 2005–2035	Valor cualitativo	Fuentes y justificación
Población	+ 0,15	4	Ligeramente superior a los datos de NU/IIASA debido a la mayor valoración (4 en lugar de 2). Basado en la primera evaluación de conjuntos difusos + alta inmigración.
NUTS 2	Extrapolación a partir de datos nacionales		
Este/oeste	Sin migración	Migración interior = 7	No hay motivo para suponer una migración este-oeste.
Rural/urbana	Dentro del área de «Plátano azul»: inmigración en las grandes áreas urbanas 2005–2015: 0; 2015–2030: - 1,0 en áreas urbanas, + 1,0 en áreas rurales	Migración interior = 7	La inmigración total es del 0,03% al año, lo cual explica el ligero aumento de la población (los valores se han derivado de Eurostat/datos netos de inmigración en la UE25). De 2005 a 2015: los ricos abandonan las ciudades por toda Europa para habitar áreas más rurales. Esta emigración se equilibra en las comunidades más pobres con la emigración desde el campo hacia las ciudades. De 2015 a 2035: Tanto los ricos como las comunidades desfavorecidas se trasladan hacia áreas rurales.
PIB per cápita	+ 2,8	5	Se realiza por países, basándose en el escenario SRES A1 = escenario orientado por mercado.
NUTS 2	Áreas urbanas: + 2,3; Áreas rurales: + 2,9		Las comunidades más pobres viven en los centros urbanos. Las clases acomodadas viven en áreas más rurales.
Criterios de asignación: uso urbano del territorio	Urbanización en grandes ciudades + expansión rural de la gente rica en áreas rurales atractivas, lejos de las ciudades y en áreas no inundables		El aumento demográfico interno, del 0,12%, contribuye a la urbanización. Tiene lugar un aumento de la población debido a la inmigración (0,03%) en las grandes ciudades (umbral > 500.000). Aumento del uso urbano del territorio en las grandes ciudades. La migración entre las áreas rurales y urbanas está equilibrada, por lo que no hay un efecto neto en la población. En las áreas rurales, el uso urbano del territorio aumenta, debido a que las clases acomodadas se trasladan a ellas.
Demanda total de la producción agrícola	Tierra de cultivo: +1,2; Pastizales: - 0,7	Intensidad agrícola = 9	Basado en el escenario SRES A1.
Demanda nacional			No se necesita como entrada del modelo.
Importación	Sí	9	Basado en el escenario SRES A1.
Exportación	> importación	9	Basado en el escenario SRES A1.
Cambio en los excedentes	Factor = 0,9		Los excedentes actuales disminuyen en Europa.
Impacto del CO <sub>2</sub> en el rendimiento de los cultivos	+ 0,3	8	Alto. Basado en el escenario SRES A1.
Impacto de la tecnología en el rendimiento de los cultivos	+ 1,7	8	Basado en el escenario SRES A1.
Demanda de energía de los biocombustibles	+ 0,1	6	= base de referencia.
Criterios de asignación para la agricultura	En ubicaciones óptimas según el mapa de renta agrícola y disminución de las tierras de cultivo en áreas inundables	Intensidad agrícola = 9	Orientada por el mercado = obtención de los máximos beneficios agrícolas.
Coste de la producción de trigo (laboreo + fertilizantes + transporte)	+ 0,8		Escenario SRES A1.
Precio del trigo (euro/tonelada)	- 0,8		Escenario SRES A1.
Áreas forestales	+ 0,005		Igual que en la base de referencia.
Áreas protegidas	- 1,6	Preocupación ambiental = 2	A lo largo del período de 30 años del escenario, las áreas medioambientalmente protegidas disminuyen.
Tierras excedentarias	Matorrales y después bosques		Orientación del mercado: no hay subvención para las tierras abandonadas.

abandonadas, las cuales se convierten primero en matorrales y después en bosques. Sin embargo, debido a los largos tiempos de rotación y a la ausencia de medidas de intervención política de apoyo, se usó el valor básico del 0,005% anual.

En relación con el impacto de las inundaciones, no se espera un aumento del uso urbano en las celdillas con riesgo de inundación superior a 6 (dentro de una escala de 1 a 11). Las tierras de cultivo disminuirán un 25% en las celdillas dentro de áreas con riesgo de inundación superior a 6, y un 10% en las celdillas de áreas con riesgo de inundación entre 5 y 6.

### 3.3. Sociedad evolucionada - la Europa de la armonía

#### 3.3.1. Resumen del escenario

Las fuertes inundaciones y las drásticas subidas de las tarifas energéticas refuerzan la sensibilidad medioambiental. Muchas personas comienzan a creer en la necesidad de cambiar los hábitos vitales y económicos. La vida rural resurge porque muchos ciudadanos abandonan las áreas densamente pobladas (en tierras bajas) y se establecen en áreas rurales más seguras, especialmente en Europa oriental. Las iniciativas a escala local cobran nuevo impulso, espoloadas por la equidad social. Las políticas se centran en el desarrollo rural y las tecnologías ecoeficientes, a expensas de los cambios estructurales.

La agricultura de alta tecnología es cada vez más ecológica. La superficie agrícola apenas varía y a la vez la intensidad agrícola disminuye. En las áreas propensas a inundaciones reiteradas, las tierras de cultivo disminuyen significativamente. El uso del territorio no registra cambios drásticos y la agricultura extensiva de alto valor natural se mantiene relativamente bien preservada.

La evolución clave en este escenario depende de una intensa crisis energética, la cual desencadena una apuesta por las energías renovables. Un fuerte aumento de la sensibilidad medioambiental provoca cambios de mayor calado en los hábitos de vida e inspira en las instituciones europeas y nacionales unas políticas más ambiciosas y favorables al desarrollo regional sostenible desde el punto de vista medioambiental.

#### 3.3.2. Análisis del escenario

El escenario de «Sociedad evolucionada» revela la tendencia al alejamiento de la competencia encarnizada que caracteriza el estilo de vida en las ciudades de Europa occidental, para pasar a un estilo de vida más tranquilo en zonas rurales, especialmente en Europa oriental. Los puntos de inflexión de este desarrollo son: (1) intensificación de las inundaciones que se acumulan

en varias semanas de fuertes lluvias, dejando a cientos de miles de personas en Europa sin techo, (2) una posterior crisis energética internacional a causa de los ataques terroristas contra oleoductos, por lo cual los precios del petróleo se disparan. El agotamiento de las reservas en muchos países hace inevitable la búsqueda de nuevas vías de producción de energía.

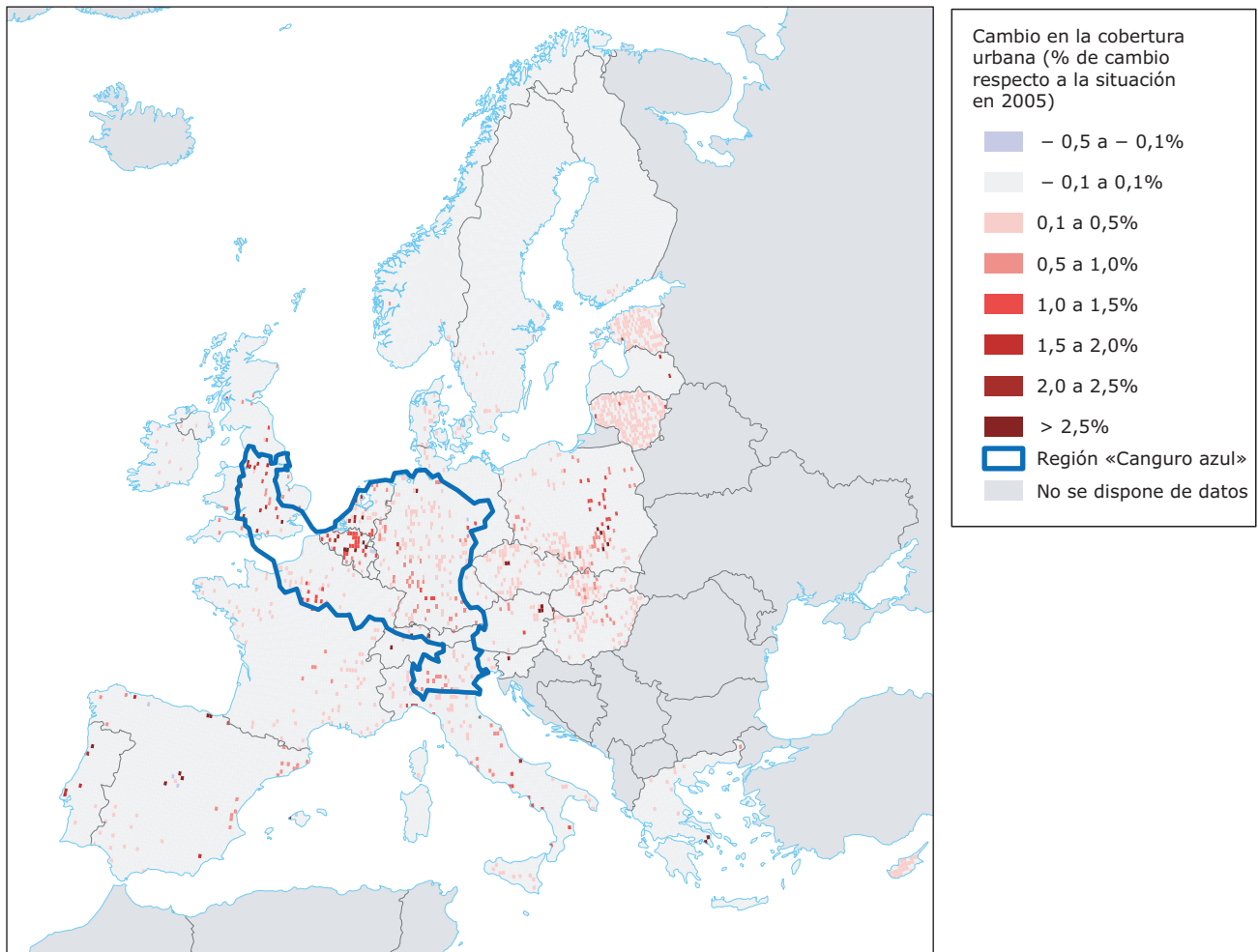
Muchas personas comienzan a creer que los hábitos de vida y la economía deben cambiar hacia formas con mayor sostenibilidad medioambiental. La vida rural se renueva a medida que muchas personas abandonan las áreas bajas densamente pobladas y con riesgo de inundación, para instalarse en áreas rurales más seguras; especialmente en Europa del Este. Los gobiernos respaldan esta evolución proporcionando ayudas para el desplazamiento y el asentamiento.

La «Sociedad evolucionada» valora positivamente la intervención gubernamental y la subsidiariedad. Sin embargo, el principal factor que subyace a los enormes cambios sociales y económicos en este escenario es el cambio de mentalidad de la mayoría de la población europea. La equidad social y el bienestar económico individual se logran en una sociedad de alto nivel de sensibilidad medioambiental, la cual combina el desarrollo tecnológico con la producción de la agricultura ecológica. El crecimiento total se presupone moderado con una tasa actual del 1,5% anual. En general, la tendencia demográfica se mantiene en el nivel actual del 0,12% anual durante todo el período del escenario.

A causa del desarrollo de fuertes identidades regionales dentro de una Europa unida, al alto coste del transporte, y a los avances de las nuevas tecnologías, muchas personas viven y trabajan en áreas semirurales, que no son inundables y no requieren grandes desplazamientos. Hay una emigración neta desde las áreas urbanas más densamente pobladas hacia las regiones periféricas. La emigración desde el oeste hacia el este es considerablemente alta; se asume una tasa del 0,1% anual, que se basa en la tasa de personas que emigraron hacia el oeste tras la caída del comunismo. También se asume una disminución de la población urbana de un 0,7% anual, aumentando la población rural en una tasa similar.

La consecuencia es un alto aumento total del 3%, de los asentamientos en Europa entre 2005 y 2035. En ciertas áreas, especialmente en los Estados del Báltico, con ciudades pequeñas y medianas, el aumento es mucho mayor (ver el mapa 3.4). La emigración hacia las áreas rurales provoca un incremento bastante difuso del uso urbano del territorio en los nuevos Estados miembros de la UE. Más del 60% del aumento de la superficie urbana tiene lugar en regiones con menos del 5% de la superficie urbanizada en 2005 en este escenario. La contrapartida de este patrón difuso de nuevos asentamientos urbanos en áreas rurales es el aumento de la demanda de infraestructuras (como carreteras,

**Mapa 3.4 Cambios (%) en las áreas urbanas, dentro del escenario «Sociedad evolucionada», basados en la superficie total de cada celdilla del modelo**



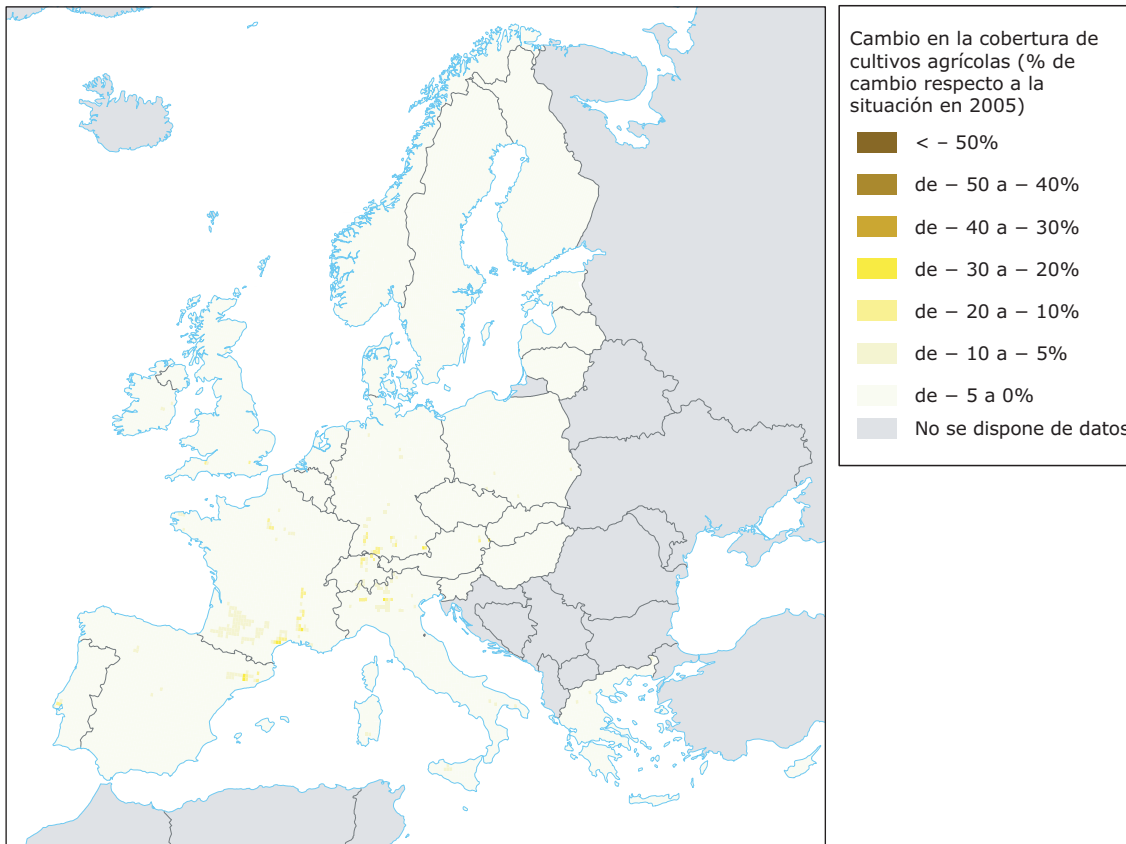
edificios administrativos, etc.) con probables impactos negativos en la calidad del paisaje regional. Sin embargo, ello se ve compensado en parte por unas nuevas formas de vida y trabajo que no exigen demasiados desplazamientos. Debido a la emigración de oeste a este, las zonas urbanizadas disminuyen en algunas áreas metropolitanas del «Canguro azul».

A causa de la pronunciada emigración hacia Europa oriental, prospera allí una agricultura a gran escala, siendo esta agricultura poco intensiva. El impacto de la tecnología en el rendimiento de los cultivos es insignificante. A causa del alto grado de sensibilidad medioambiental, hay un desplazamiento sustancial del terreno agrícola hacia las llamadas áreas designadas, pero sin aumentar en las áreas protegidas. Además, como la importación de piensos disminuye, la superficie agrícola de cereales destinados a la alimentación porcina aumenta. Dado que la agricultura ecológica está subvencionada y que la importación y exportación tienen lugar en un mundo globalizado, los excedentes se supone que mantendrán su nivel actual del 20% anual. La demanda total de la producción de cultivos agrícolas aumenta en este escenario a un ritmo del 1,2% anual.

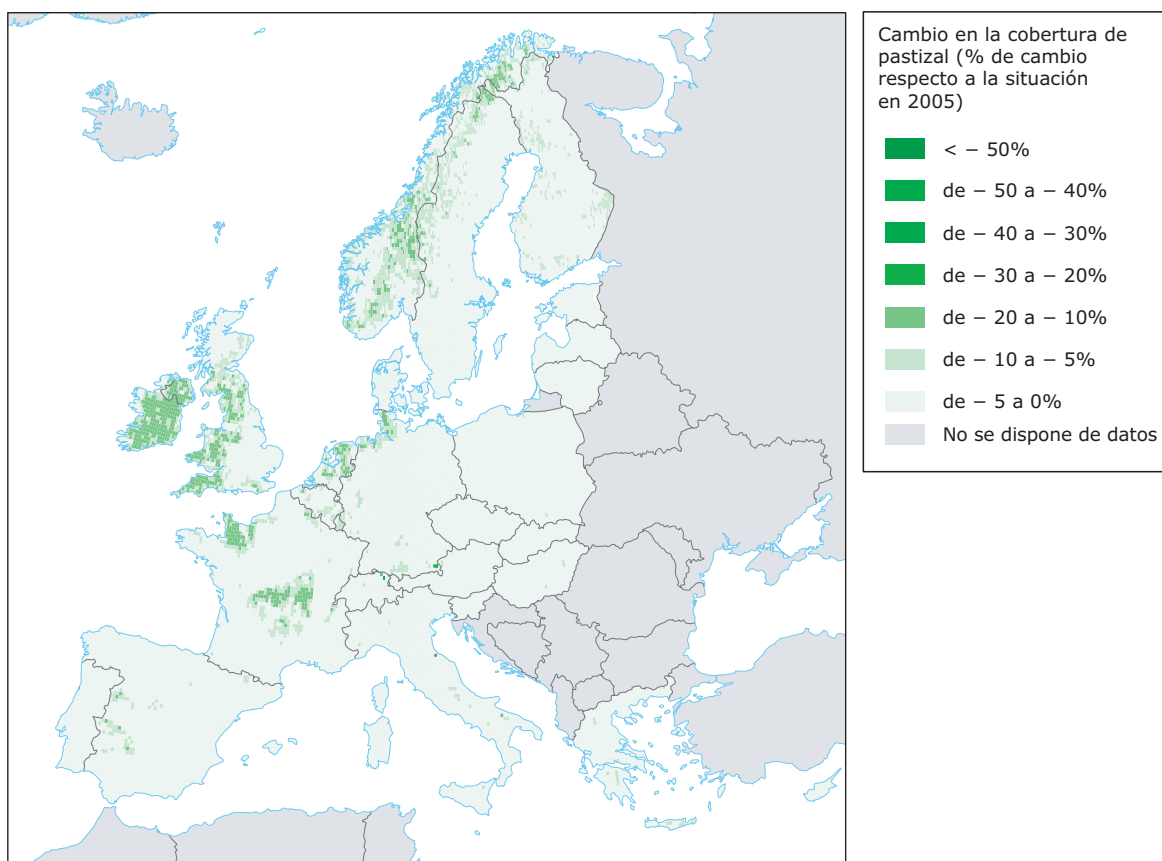
El mapa 3.5 muestra una ligera disminución de las tierras de cultivo con una distribución homogénea en toda Europa. La demanda de la producción de cultivos agrícolas aumenta ligeramente (0,7 anual) pero la superficie total cultivada disminuye ligeramente, lo que puede achacarse al aumento de la productividad. Sin embargo, en áreas propensas a las inundaciones reiteradas, la superficie de cultivo disminuye entre un 10% y un 20% (p. ej., en la región del Garona, en el suroeste de Francia, en algunas regiones alpinas y en lugares del occidente de Portugal).

A pesar del carácter extensivo de la producción ganadera con forraje de los pastizales, la superficie de pastizal disminuye debido al aumento de la producción porcina, demandada por el cambio en las preferencias de los consumidores y la demanda del mercado mundial. Los cerdos se alimentan de granos de cereal, y por consiguiente la demanda de los pastizales disminuye. La moderada disminución de los pastizales en un 14% hace que el impacto en el paisaje rural sea limitado, especialmente si se compara con impacto en los escenarios de «Gran evasión» y «Redes agrupadas» que están orientados por el mercado global (mapa 3.6). Los cambios son más acusados en

**Mapa 3.5 Cambios (%) en las áreas de cultivo agrícola, dentro del escenario «Sociedad evolucionada», basados en la superficie total de cada celdilla del modelo**



**Mapa 3.6 Cambios (%) en las áreas de pastizal, dentro del escenario «Sociedad evolucionada», basados en la superficie total de cada celdilla del modelo**



algunos lugares de las áreas con riesgo de inundación, donde el uso urbano del territorio no aumenta y se presupone una disminución de las tierras de cultivo y los pastizales (ver en el apartado 3.3.3 la definición de los criterios de asignación).

Debido al alto precio de los combustibles fósiles, se fomenta la producción de las energías renovables. La biomasa se convierte en un elemento importante de diversificación del surtido (*mix*) energético. Por ello, la superficie necesaria para satisfacer la demanda de biocombustibles aumenta un 0,3% anual, triplicando el valor de referencia del 0,1%. Dado que los biocombustibles están subvencionados, surgen nuevas plantaciones forestales para la producción de energía y, por consiguiente, se evidencia un pequeño incremento de los bosques, del 0,1% anual (en correspondencia con el escenario alternativo de EFSOS, ver Schelhaas *et al.*, 2003). Además, la producción de cultivos bioenergéticos tiene lugar en tierras de cultivo que antes se usaban para la producción de alimentos. Por consiguiente, apenas quedan terrenos excedentarios. Aunque en este escenario, en comparación con otros escenarios, la repoblación forestal en toda Europa es alta, su valor total sigue siendo muy pequeño.

**3.3.3. Resumen de las fuerzas motrices, los parámetros de entrada en el modelo y los criterios de asignación territorial**

La tabla 3.3 presenta el valor cualitativo de las tendencias en este escenario.

La tabla 3.4 muestra las opciones e hipótesis utilizadas para cuantificar la argumentación del escenario de «Sociedad evolucionada».

Respecto al uso urbano del territorio, se asumió un abandono neto de las ciudades en toda Europa para vivir en áreas rurales. Por consiguiente, la asignación de uso urbano se consideró sólo en áreas rurales. Estos patrones se representaron en un mapa territorial de

transición urbana potencial, pudiendo aumentar la urbanización a distancias menores de 3 km desde las urbanizaciones aisladas. Se incluyó una condición de accesibilidad, considerando el aumento urbano potencial a menos de 15 km desde la red de carreteras. Se utilizó una extrapolación específica de este escenario con los valores del IIASA para redistribuir los valores en el nivel de NUTS 2 y de acuerdo con la descripción de fuerte emigración hacia los países de Europa oriental.

Los valores de la demanda de productos agrícolas se han basado en el escenario del SRES A1 y se derivaron del modelo IMAGE 2.2 y de las estimaciones del proyecto ATEAM (Image Team, 2001; IPCC, 2001; Rounsevell, Ewert, Reginster *et al.*, 2005). Esos datos reflejan el fuerte comercio internacional con la importación y la exportación de productos agrícolas dentro del escenario de «Sociedad evolucionada». La baja intensidad agrícola descrita en la argumentación se introdujo siguiendo los criterios de asignación. El impacto de la tecnología sobre el rendimiento de las cosechas se definió como inexistente (0) para alcanzar el objetivo de extensificación de las tierras agrícolas descrito en la argumentación.

Al igual que en el escenario de «Gran evasión», se supuso un alto impacto de la concentración de CO<sub>2</sub> sobre el rendimiento de los cultivos (+ 0,3% anual). Dado que la «Sociedad evolucionada» hace referencia a un fuerte impulso de las energías renovables, el valor de la demanda de biocombustibles (0,3% anual) se triplicó en comparación con el valor de referencia (0,1% anual). Los cultivos energéticos fueron asignados a tierras agrícolas excedentarias y pastizales, siguiendo los mismos criterios de asignación utilizados para calcular la base de referencia de 2005 actualizada.

Se asignó un aumento forestal del 0,1% anual a las tierras agrícolas excedentarias, repoblando con prioridad las celdillas con porcentaje forestal menor que el promedio nacional. Se introdujo una tipología

**Tabla 3.3 Fuerzas motrices del escenario «Sociedad evolucionada»**

Fuerza motriz	Valor cualitativo	Cambios frente a la tendencia actual	Fuerza motriz	Valor cualitativo	Cambios frente a la tendencia actual
Subsidiariedad	7	3	Sensibilidad medioambiental	9	4
Intervención política	6	- 1	Crecimiento económico	3	- 2
Asentamiento	1	- 6	Comercio internacional	10	3
Crecimiento de la población	2	0	Movilidad diaria	2	- 4
Envejecimiento de la sociedad	8	0	Autosuficiencia	6	- 2
Inmigración	7	4	Crecimiento tecnológico	6	1
Migración interior	9	6	Intensidad agrícola	1	- 4
Preocupación por la salud	9	4	Cambio climático	9	1
Equidad social	8	3	Energía renovable	9	3
Calidad de vida	9	4	Conducta humana	7	3

**Tabla 3.4 Parámetros de entrada en el modelo y criterios de asignación para el escenario «Sociedad evolucionada»**

Parámetros de entrada en el modelo/criterios de asignación	% anual de cambio medio europeo de 2005–2035	Valor cualitativo	Fuentes y justificación
Población	+ 0,12	2	Población por países, según los datos de NU/IIASA, al igual que en la base de referencia.
NUTS 2	Extrapolación a partir de datos nacionales		
Este/oeste	Primero: + 0,1 hacia el este	Migración interior = 9	La gente emigra desde el oeste hacia el este al mismo ritmo que los europeos orientales emigraron a occidente después del final de comunismo.
Rural/urbana	Segundo: en áreas rurales, + 0,7 de población urbana hacia áreas rurales en ciudades, - 0,7 de población urbana hacia áreas rurales	Migración interior = 9	La gente abandona las ciudades por toda Europa para vivir en áreas más rurales. Verosímil si se compara con el cambio en la periferia de Bruselas en 10 años.
PIB <i>per cápita</i>	+ 1,5	3	La misma representación que en la base de referencia.
NUTS 2	Extrapolación a partir de datos nacionales		
Criterios de asignación: uso urbano del territorio	Rural en áreas no inundables		La gente abandona las ciudades de toda Europa para vivir en áreas más rurales.
Demanda total de la producción agrícola	Tierra de cultivo: + 0,7 Pastizales: - 0,4	Intensidad agrícola = 1	Primera evaluación basada en el escenario del SRES A1 porque hay importación y exportación, con un ajuste para evitar excedentes importantes. Se introducirá una baja intensidad agrícola siguiendo los criterios de asignación.
Demanda nacional			No necesaria como entrada en el modelo.
Importación	Sí	10	Basado en el escenario del SRES A1.
Exportación	Sí	10	Basado en el escenario del SRES A1.
Cambio en los excedentes	Factor = 1,0	1	La agricultura ecológica es un excedente subvencionado = base de referencia.
Impacto del CO <sub>2</sub> en el rendimiento de los cultivos	+ 0,3	9	Alto. Basado en el escenario del SRES A1.
Impacto de la tecnología en el rendimiento de los cultivos	+ 0	6	Gran mejora tecnológica, más en la calidad de los cultivos que en su rendimiento.
Demanda de la energía de los biocombustibles (superficie)	+ 0,3	8	Triplica el valor básico de referencia.
Criterios de asignación para la agricultura	Extensificación: poca o ninguna disminución de la superficie agrícola, distribuida uniformemente en las áreas de inundación	Intensidad agrícola = 1	
Coste de producción del trigo (laboreo + fertilizantes + transporte)			
Precio del trigo (euro/tonelada)			
Áreas forestales	0,1		Pequeño aumento correspondiente al escenario alternativo del EFSOS.
Áreas protegidas		Preocupación medioambiental = 9	El doble del anterior aumento basado en Natura 2000 (base de datos del WCMC).
Tierras excedentarias	0		Nuevas repoblaciones forestales. Subvenciones para biocombustibles. Sin terreno excedentario.

especial para designar los pastizales y las tierras de cultivo de acuerdo con la correcta representación de las hipótesis propuestas en la argumentación de este escenario. El valor del aumento forestal en las áreas protegidas se fijó en el doble del anterior, basado en Natura 2000 (WCMC, *World Conservation Monitoring Centre* - Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación, 2000). Respecto al impacto de las inundaciones, el uso urbano se supone que no aumentará dentro de las celdillas con riesgo de inundación mayor de 6 (en una escala de 1 a 11), y las tierras de cultivo disminuirán un 25% en las celdillas con riesgo mayor de 6, y un 10% en las celdillas con riesgo entre 5 y 6.

### 3.4. Redes agrupadas — la Europa de la estructura

#### 3.4.1. Resumen del escenario

La globalización impulsa el crecimiento económico, pero el estado del medio ambiente y de la salud, especialmente en los centros urbanos, se deteriora. Las personas que viven en las áreas rurales se debaten en un contexto de cierre de muchos establecimientos comerciales y pérdida de servicios. El envejecimiento de la población engendra unas necesidades que requieren unas políticas de planificación territorial coherentes. Se incentiva la emigración desde áreas urbanas contaminadas. En las regiones periféricas se crean nuevas ciudades, que actúan como focos económicos y sociales de economía polarizada en torno a los servicios.

La urbanización se concentra y el desarrollo rural se articula en cinturones verdes alrededor de los núcleos urbanos. La agricultura se marginaliza y, debido al masivo abandono de tierras, la superficie ocupada por cultivos y pastizales disminuye considerablemente. La biodiversidad y la calidad del suelo, el agua y el aire se benefician con el retroceso de la agricultura y la creación de los cinturones verdes. Se desarrollan hábitats naturales en el ámbito rural a costa de terrenos agrícolas de alto valor natural.

La evolución clave en este escenario depende del impacto de la dinámica poblacional (envejecimiento de la sociedad), del efecto de las estrechas relaciones comerciales a escala internacional con tendencia a marginar a la agricultura, y del acusado intervencionismo en materia de planificación territorial con el fin de hacer frente a los retos que plantea el envejecimiento de la población.

#### 3.4.2. Análisis del escenario

La globalización económica y el envejecimiento de la población condicionan el escenario de «Redes agrupadas». La economía europea prospera, pero a la vez aumenta su impacto negativo sobre la salud

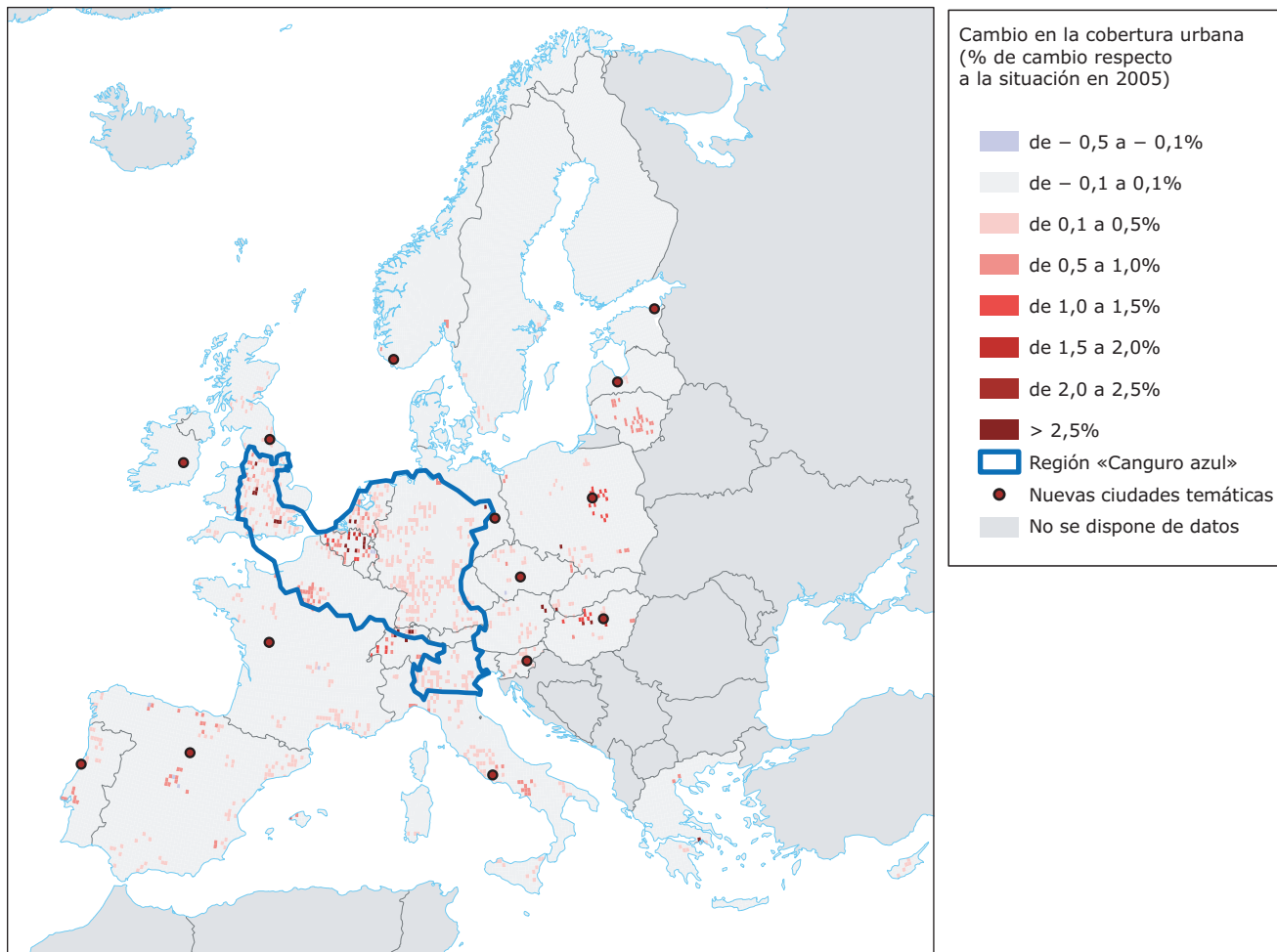
humana y el medio ambiente. En las economías rurales bajo presión; la agricultura pierde su atractivo para los jóvenes. Surge la división entre los que se "mueven" y los que "permanecen": los jóvenes con educación superior permanecen en su mayoría en las áreas urbanas o se trasladan hacia ellas. Los menos cualificados y las personas mayores tratan de conservar su patrimonio permaneciendo en las áreas rurales o trasladándose a ellas.

La sensibilidad medioambiental aumenta a medida que empeora la contaminación atmosférica en las ciudades. Para evitar que esta tendencia degenera en crisis, se articulan unos sólidos programas de planificación a escala europea y nacional a fin de evitar un mayor deterioro. Se estimula la emigración desde las áreas urbanas contaminadas, a la vez que las disposiciones reguladoras de la inmigración se relajan, para hacer frente al déficit de mano de obra. El entorno rural resurge con la creación de 14 ciudades de mediano tamaño fuera del área más urbana que es denominada «Canguro azul»; cada ciudad alberga una población de unos 250.000 habitantes. Estas ciudades vertebran el desarrollo económico y social, transformándose en centros de excelencia para el desarrollo tecnológico. La consecuencia es el descenso generalizado de la población durante el período de 30 años del escenario, en unos 3,5 millones de personas que abandonan el área densamente poblada del «Canguro azul», dentro de Europa occidental.

Las áreas urbanas aumentan casi un 3%. La urbanización se concentra y nuevos asentamientos aparecen en las áreas periurbanas de las ciudades medianas y grandes, como se aprecia en el mapa 3.7, en el que también se muestran las 14 nuevas ciudades distribuidas dentro de Europa (en forma de puntos, según se detalla en la argumentación). Localmente el gran aumento urbano puede alcanzar el 60%. Estas nuevas ciudades generan importantes cambios locales en: infraestructuras, nuevas oportunidades de empleo, y actividades en las regiones periféricas de Europa. Por otro lado, la emigración de 3,5 millones de personas desde el área del «Canguro azul» puede provocar una merma de actividad y renta en Centroeuropa. La tendencia demográfica se mantiene en general en el nivel actual del 0,12% anual durante todo el período de este escenario.

Pese al avance de la globalización económica, los gobiernos no renuncian a regular los mercados. Por el contrario, las políticas europeas y nacionales usan la planificación territorial y el desarrollo rural para conformar el desarrollo económico y social de las regiones periféricas. Parte de la financiación se deriva desde las subvenciones a la producción agrícola hacia el desarrollo económico rural. Los diferentes patrones de desarrollo (en áreas urbanas, tierras agrícolas, etc.) de las distintas regiones, presentan valores añadidos fuertemente vinculados a las diferentes identidades culturales. Los valores medioambientales también juegan un papel importante.

**Mapa 3.7 Cambios (%) en las áreas urbanas del escenario «Redes agrupadas», basados en la superficie total de cada celdilla del modelo**



En general, el crecimiento económico es de un 3,5% anual, y es mayor en las ciudades (3,7%) y menor en las áreas rurales (3,1%). Debido a las reglas y los precios del mercado y a causa de la alta sensibilidad medioambiental, la importación de productos agrícolas supera a la exportación. La producción agrícola neta disminuye en Europa. En consecuencia, la demanda total de productos agrícolas dentro de Europa disminuye un 1,0%, anual en cuanto a las tierras de cultivo y los pastizales (según la interpretación de la argumentación por los expertos). Dada la subvención de la gestión del paisaje en el entorno de las ciudades, el excedente agrícola se supone que permanecerá en su nivel actual del 20%. El impacto de la tecnología sobre la producción agrícola es del 0,7% anual, un porcentaje bajo si se compara con el año de referencia 2005 (1,7% anual).

La agricultura se marginaliza en este escenario. Sólo en las condiciones más favorables se mantiene o se intensifica la producción agrícola. Estas explotaciones agrícolas son competitivas en los mercados internacionales. Como se indica en los mapas 3.8 y 3.9, la disminución entre 2005 y 2035 en cuanto a tierras de cultivo y pastizales ronda el 35% y el 33%, respectivamente, superando a los

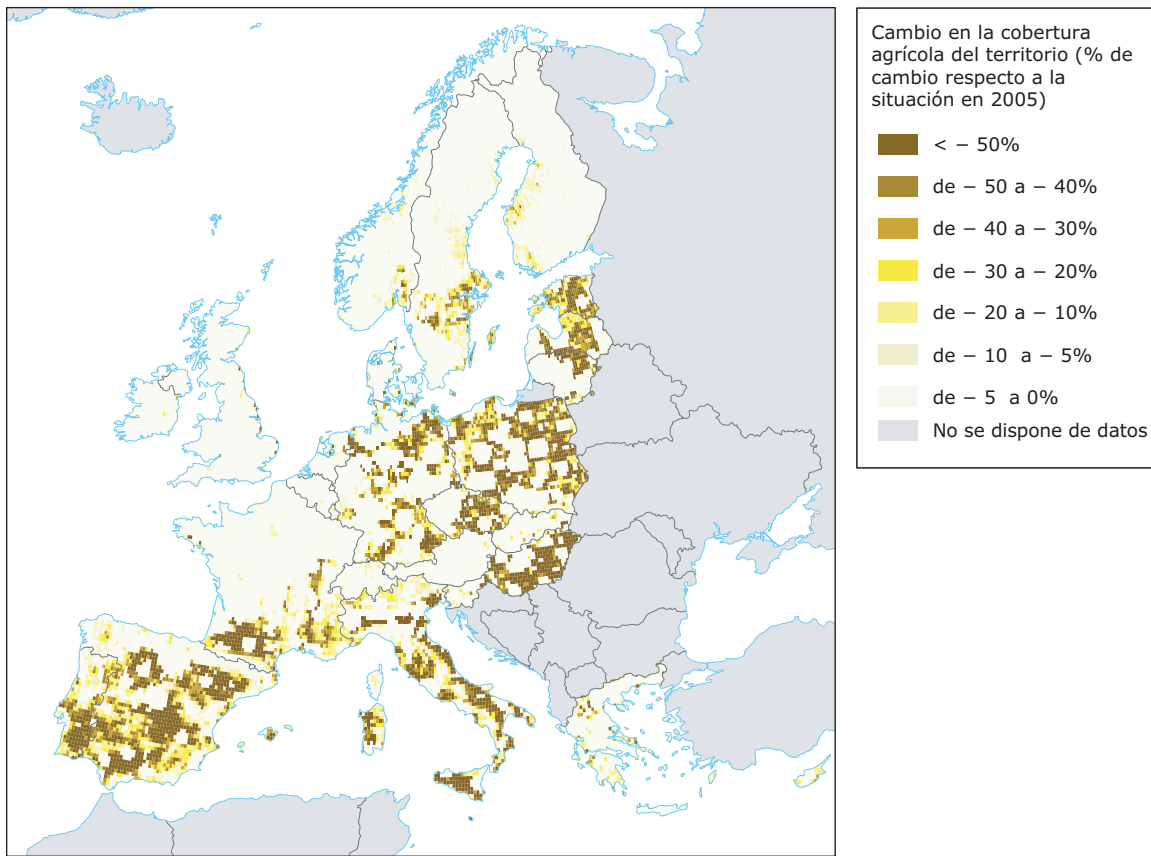
demás escenarios, excepto al de «Gran evasión». Los pastizales disminuyen principalmente en áreas donde la agricultura actual es extensiva. Esta notable disminución agraria se debe al aumento de las importaciones, lo que puede apreciarse en las regiones menos rentables y afecta principalmente a los países mediterráneos y orientales. También se observan disminuciones locales en algunas áreas óptimas para la agricultura a causa de la presión para su recalificación urbana. La cantidad de terreno agrícola disminuye también en las áreas de inundación (ver detalle en el apartado 3.4.3).

La calidad de las áreas urbanas se preserva creando cinturones de «paisajes culturales» en torno a las ciudades que son a la vez áreas protegidas (es decir, Natura 2000 alrededor de las ciudades) y sirven para fines recreativos y la producción de alimentos de alta calidad. Por consiguiente, las áreas agrícolas alrededor de las ciudades son en general preservadas. El mapa 3.8 refleja este patrón para las tierras de cultivo y el mapa 3.9 para los pastizales.

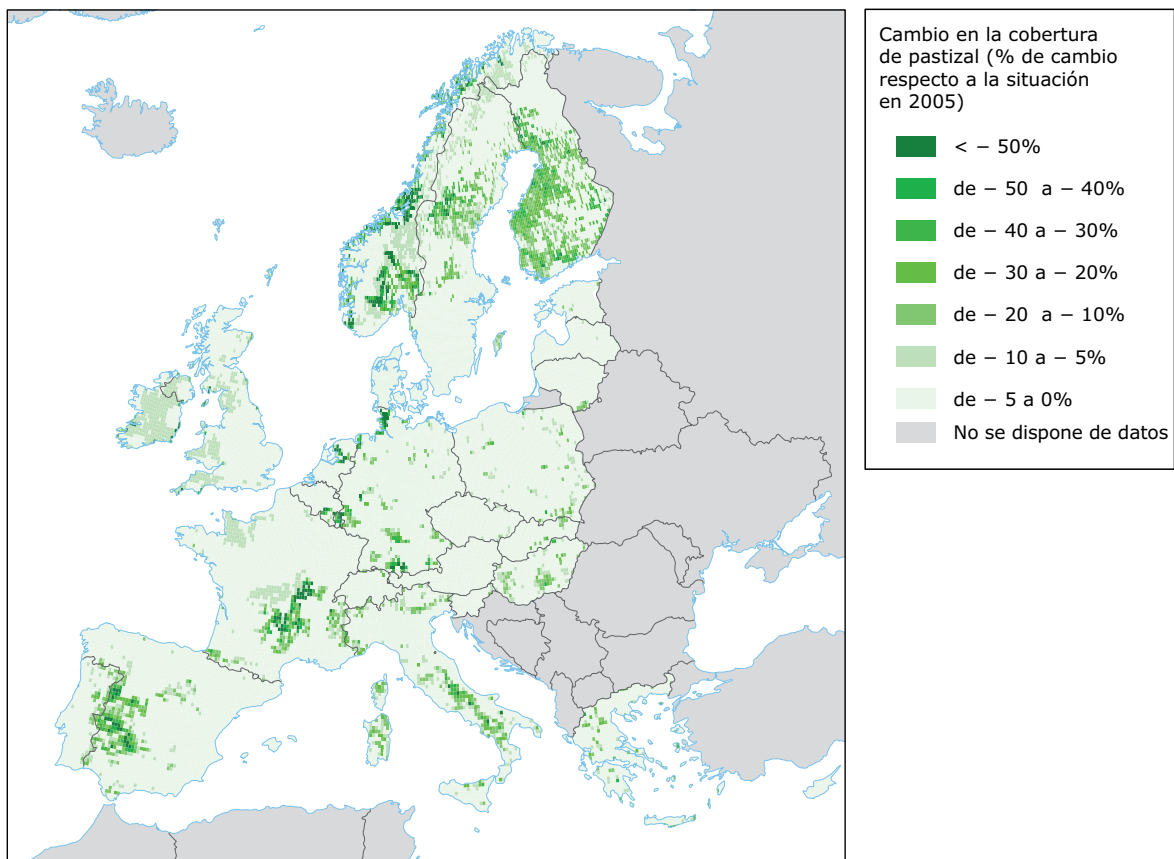
Los biocombustibles son en parte subvencionados y se cultivan en terrenos agrícolas excedentarios. Sin



**Mapa 3.8 Cambios (%) en las tierras de cultivo en el escenario de «Redes agrupadas», basados en la superficie total de cada celdilla del modelo**



**Mapa 3.9 Cambios (%) en los pastizales en el escenario de «Redes agrupadas», basados en la superficie total de cada celdilla del modelo**



**Tabla 3.5 Fuerzas motrices del escenario de «Redes agrupadas»**

Fuerza motriz	Valor cualitativo	Cambios frente a la tendencia actual	Fuerza motriz	Valor cualitativo	Cambios frente a la tendencia actual
Subsidiariedad	8	4	Sensibilidad medioambiental	8	3
Intervención política	7	0	Crecimiento económico	9	4
Densidad de asentamiento	8	1	Comercio internacional	7	0
Desarrollo demográfico	2	0	Movilidad diaria	5	- 1
Envejecimiento de la sociedad	7	- 1	Autosuficiencia	2	- 6
Inmigración	7	4	Desarrollo tecnológico	6	1
Migración interior	8	5	Intensidad agrícola	6	- 1
Preocupación por la salud	7	2	Cambio climático	10	2
Equidad social	6	1	Energía renovable	6	0
Calidad de vida	6	1	Conducta humana	9	4

embargo, el aumento de su demanda no es similar al del año de referencia (0,1% anual). Las restantes tierras agrícolas excedentarias se transforman primero en matorrales y después en arboladas. Esta evolución tendrá un fuerte impacto sobre el paisaje rural, porque en 2035 las tierras agrícolas excedentarias duplicarán a los pastizales. En las áreas periurbanas, disminuyen las áreas forestales a causa de la presión urbanística. Sin embargo, la superficie arbolada neta puede aumentar ligeramente a causa de algunas intervenciones políticas que influyen positivamente en el uso forestal del territorio

### 3.4.3. Resumen de las fuerzas motrices, los parámetros de entrada en el modelo y los criterios de asignación territorial

La tabla 3.5 presenta los valores cualitativos de las tendencias actuales descritas por las partes interesadas.

La tabla 3.6 muestra las opciones e hipótesis utilizadas para cuantificar la argumentación del escenario de «Redes agrupadas».

Se aplicaron patrones periurbanos de uso del territorio, incluyendo el de desarrollo difuso en el entorno de las ciudades. Estos patrones fueron espacialmente explicitados en un mapa de transición urbana potencial. El aumento urbano potencial puede ocurrir: a menos de 100 km desde las ciudades grandes, a menos de 30 m desde las medianas, y a menos de 10 km desde las pequeñas. También se incluyó una condición de accesibilidad, de manera que un aumento urbano potencial puede ocurrir: a menos de 15 km de distancia desde la red de carreteras. Además, las celdillas afectadas por el asentamiento de las 14 nuevas ciudades fueron incluidas en el mapa de transición potencial.

Los valores del parámetro de demanda agrícola difieren de los estimados con el modelo IMAGE 2.2. Esta elección se basó en la evaluación de las partes interesadas y en la descripción de la argumentación. En este escenario, el alto valor del 1% anual de

disminución de las tierras de cultivo y los pastizales tiene en cuenta que la importación de productos agrícolas desde otros continentes es muy alta. Según lo descrito en el apartado 2.5.2, se utilizó un nuevo mapa de renta agrícola para asignar la demanda agrícola, asumiendo que su localización es la óptima.

Al igual que en los demás escenarios, se supuso un fuerte impacto del aumento de la concentración de CO<sub>2</sub> sobre las cosechas. Basado en el escenario SRES B2, se asumió un aumento del rendimiento de las cosechas en un 0,7% anual a causa del desarrollo tecnológico (IPCC, 2001). Para rellenar la brecha entre las cosechas de los países de la Europa occidental y la oriental en 2035, los factores tecnológicos en los países de Europa oriental se multiplicaron por 1,3. Se crearon y aplicaron zonas especiales de amortiguación paisajística usando los criterios de asignación territorial, reflejando la idea de la argumentación de que los cinturones verdes del paisaje cultural rodean a las ciudades con valor recreativo y protector de la naturaleza. Las zonas de amortiguación paisajística se localizan a menos de: 10 km de las ciudades pequeñas, 30 km de las medianas, y 50 km de las grandes.

Las tierras excedentarias se utilizan en parte para la producción de cultivos bioenergéticos. Sin embargo, la argumentación no ofrece motivos para suponer una intensificación real de los esfuerzos orientados a la producción de cultivos bioenergéticos, por lo que el valor básico de referencia fue el usado en este escenario. Se añadieron áreas de protección para mantener la calidad del paisaje en torno a las ciudades (= aumento del paisaje cultural alrededor de las ciudades). Al igual que en el escenario de «Sociedad evolucionada», se supone que la intervención política aumenta la superficie forestal un 0,1% anual, frente al aumento del 0,005% en la base de referencia. El aumento forestal se asignó a las tierras agrícolas excedentarias, dando prioridad a la repoblación en las celdillas con porcentaje forestal menor que la media nacional.

**Tabla 3.6 Parámetros de entrada en el modelo y criterios de asignación para el escenario de «Redes agrupadas»**

Parámetro de entrada en el modelo/criterios de asignación	% anual de cambio medio europeo de 2005-2035	Valor cualitativo	Fuentes y justificación
Población	+ 0,12	2	Desarrollada por países según los datos de NU/IIASA, al igual que en la base de referencia.
NUTS 2	Extrapolación a partir de los datos nacionales		
Este/oeste	Sin migración	Migración interior = 8	No hay motivo para suponer una migración este-oeste.
Rural/urbano	14 nuevas ciudades de 250.000 habitantes cada una. Disminución de 3,5x10 <sup>6</sup> habitantes dentro del polígono con alta intensidad de la actividad	Migración interior = 8	Las nuevas ciudades se situarán fuera de la región «Plátano azul».
PIB <i>per cápita</i>	+ 3.5	9	
NUTS 2	En áreas rurales: + 3,1 En áreas urbanas: + 3,7		Los pobres en las áreas rurales. Modificar la escala de la base de referencia.
Criterios de asignación: uso urbano del territorio	Peri-urbanización + 14 ciudades nuevas		
Demanda total de producción agrícola	Tierras de cultivo: - 1,0; Pastizales: - 1,0	Intensidad agrícola = 9	No basada en la interpretación de la argumentación del escenario del SRES: importación muy alta.
Demanda nacional			No necesaria como entrada en el modelo.
Importación	Sí	7	
Exportación	No	7	
Cambio en los excedentes	Factor = 1,0		La conservación del paisaje alrededor de las ciudades es subvencionada y, por consiguiente, no hay cambio en el excedente.
Impacto del CO <sub>2</sub> en el rendimiento de los cultivos	+ 0,3	10	Alto. Basado en el escenario del SRES A1.
Impacto de la tecnología en el rendimiento de los cultivos	+ 0,7	6	Basado en el escenario del SRES B2.
Demanda de energía de los biocombustibles (superficie)	+ 0,1	6	Igual que en la base de referencia.
Criterios de asignación para la agricultura	Conservación de la calidad del paisaje en torno a las ciudades. En otros lugares con asignación óptima. Gran disminución a causa de las importaciones. Disminución de las tierras de cultivo en las áreas de inundación.	Intensidad agrícola = 9	
Coste de la producción de trigo (laboreo + fertilizantes + transporte)	+ 0,8		Basado en el escenario del SRES A1.
Precio del trigo (euro/tonelada)	- 0,8		Basado en el escenario del SRES A1.
Terreno forestal	0,1		¿Un pequeño aumento en correspondencia con el escenario alternativo del EFSOS (umbral regional)?
Áreas protegidas		Preocupación ambiental = 8	Natura 2000 en torno a las ciudades: «paisaje cultural». Basado en la base de datos del WCMC.
Tierras excedentarias	Matorrales y luego bosques		Subvención de los biocombustibles.

### 3.5. Déjese sorprender — la Europa de la innovación

#### 3.5.1. Resumen del escenario

Europa sufre una fuerte crisis de seguridad alimentaria. El fracaso de la gestión de la crisis genera una gran desconfianza en el gobierno central y en la seguridad del suministro de alimentos en Europa. Se lucha para instaurar un régimen alternativo de producción y control de los alimentos, y lograr la autosuficiencia regional en cuanto a los alimentos y la energía. La descentralización política adquiere gran importancia. Las nuevas tecnologías de comunicación facilitan la participación local en la toma de decisiones y la apertura a las fuentes de desarrollo con tecnologías innovadoras. La migración neta es limitada y los patrones de urbanización no presentan un cambio significativo.

La sensibilidad medioambiental aumenta la demanda de alimentos ecológicos. La innovación tecnológica ofrece nuevas oportunidades, de manera que las nuevas variedades de cultivo consiguen rendimientos más altos con menores insumos. La agricultura de las áreas principales de producción es limpia, con alta tecnología y escala relativamente pequeña. Debido al aumento de productividad, las tierras de cultivo disminuyen significativamente. Los pastizales disminuyen con un ritmo más lento. La disminución de la superficie y los insumos agrícolas provoca un aumento de la biodiversidad y la mejora de la calidad del suelo, el agua y el aire. El abandono de tierras afecta a los terrenos agrícolas de alto valor natural, aunque sólo moderadamente.

La innovación tecnológica de código abierto desempeña un importante papel en este escenario. Otros desarrollos claves conciernen al fuerte aumento de la sensibilidad medioambiental y la importante descentralización política. El grado de la intervención política centralizada disminuye y la autorregulación adquiere más importancia.

#### 3.5.2. Análisis del escenario

«Déjese sorprender» supone la continuación de las tendencias actuales hasta 2015, de forma que todas las fuerzas motrices siguen como en el escenario de 2005 actualizado. En 2015 se declara una enfermedad que afecta a toda Europa; es el peor brote en una serie de desastres sanitarios relacionados con los alimentos. Millones de animales han sido tratados con una nueva vacuna cuyo objetivo era proteger a todas las especies de ganado contra la mayoría de las enfermedades. Sin embargo, dos años más tarde, millones de animales comienzan a desarrollar una enfermedad devastadora. Su carne es inadecuada para el consumo humano y es preciso su sacrificio. Los precios de la carne de producción ecológica y la importada desde algunos países donde la vacuna no se había administrado aumentan enormemente. Las causas de la crisis no son

explicadas suficientemente a la población en general, siendo el típico punto de inflexión de una frustración generalizada de los ciudadanos con respecto a las instituciones a escala nacional e internacional.

En vez de pedir sólo un régimen de control alternativo, la gente comienza a usar las grandes redes de comunicación para investigar las nuevas oportunidades tecnológicas de aumento de la autosuficiencia agrícola; por ejemplo, usando los foros de Internet. Se trata más de mejorar la calidad de vida que de lograr el crecimiento económico. En consecuencia, un nuevo sistema comienza a surgir en Europa a partir de 2015. Este sistema nuevo combina el desarrollo de la alta tecnología con la calidad de vida y el enfoque descentralizado para la autorregulación y la innovación.

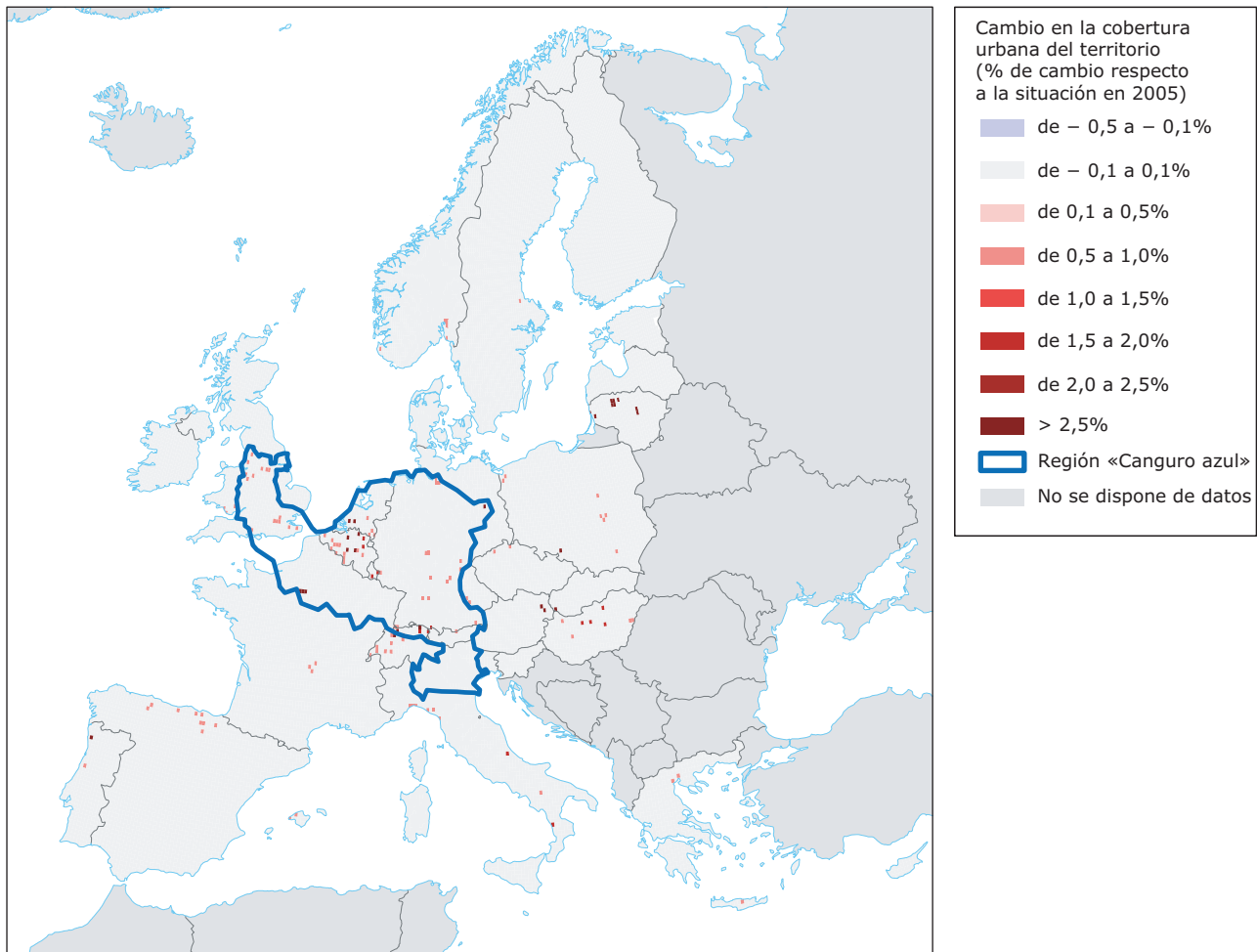
El crecimiento económico de un 2,8% anual es moderado si se compara con el de escenarios de fuerte crecimiento, por ejemplo el de «Redes agrupadas». La autosuficiencia agrícola se convierte en un objetivo primordial de la política europea debido al fracaso del sistema de suministro alimentario relacionado con la enfermedad ligada a los alimentos. El desarrollo tecnológico se centra en las tecnologías ecológicas y sostenibles, siendo impulsado desde abajo más que desde arriba.

Después de 2015, el escenario «Déjese sorprender» se caracteriza por la escasa intervención gubernamental y la alta subsidiariedad. La tendencia demográfica se mantiene en su nivel actual (crecimiento demográfico general de un 0,12% anual) durante todo el período del escenario. Una emigración relativamente pequeña (0,5%) desde las áreas rurales a las urbanas se mantiene durante todo el período del escenario.

El crecimiento en las áreas de asentamiento en este escenario, un 1,2% hasta 2035, es el menor de los cinco escenarios, siendo atribuido al crecimiento sostenido de la población urbana en toda Europa. En este escenario, el crecimiento es menor porque no hay una emigración significativa y, por consiguiente, no hay necesidad de nuevos asentamientos, salvo los necesarios para cubrir el crecimiento de la población. El mapa 3.10 reproduce los cambios en la superficie urbana desde 2005 a 2035. Desde 2005 a 2015, el crecimiento urbano tiene lugar alrededor de las ciudades medianas y pequeñas, y después de 2015 ocurre en las áreas peri-urbanas.

Debido a la importancia concedida al objetivo de autosuficiencia alimentaria y energética, después de 2015 no hay más exportación, ni importación ni excedentes de productos agrícolas. Mientras que antes de 2015 la demanda total de productos agrícolas de las tierras de cultivo era del 0,9% anual, después de 2015 pasa a ser del 0% anual. Se fomenta el desarrollo tecnológico de mejores variedades de cultivos de alto valor. Los «paisajes culturales» creados son objeto de protección ambiental, de manera que las tierras agrícolas abandonadas pueden usarse para actividades recreativas.

**Mapa 3.10 Cambios (%) en las áreas urbanas, escenario «Déjese sorprender», basados en la superficie total de cada celdilla del modelo**



El impacto de la tecnología sobre el rendimiento de los cultivos pasa del + 1,7% anual antes de 2015 a una tasa más moderada del + 0,7% anual, lo que se basa en la invención desde abajo de plantas auto-fertilizantes, resultando en un desarrollo agrícola con alta tecnología y bajos insumos. Antes de 2015, la demanda total de la producción de los pastizales disminuye a un ritmo de un 0,5% anual. Después de 2015, el ganado vacuno para carne sustituye lentamente a los cerdos y, por consiguiente, la demanda total de la producción agrícola de los pastizales aumenta a un ritmo del 0,7% anual. Este es el único escenario que evidencia un aumento de la demanda de producción de los pastizales.

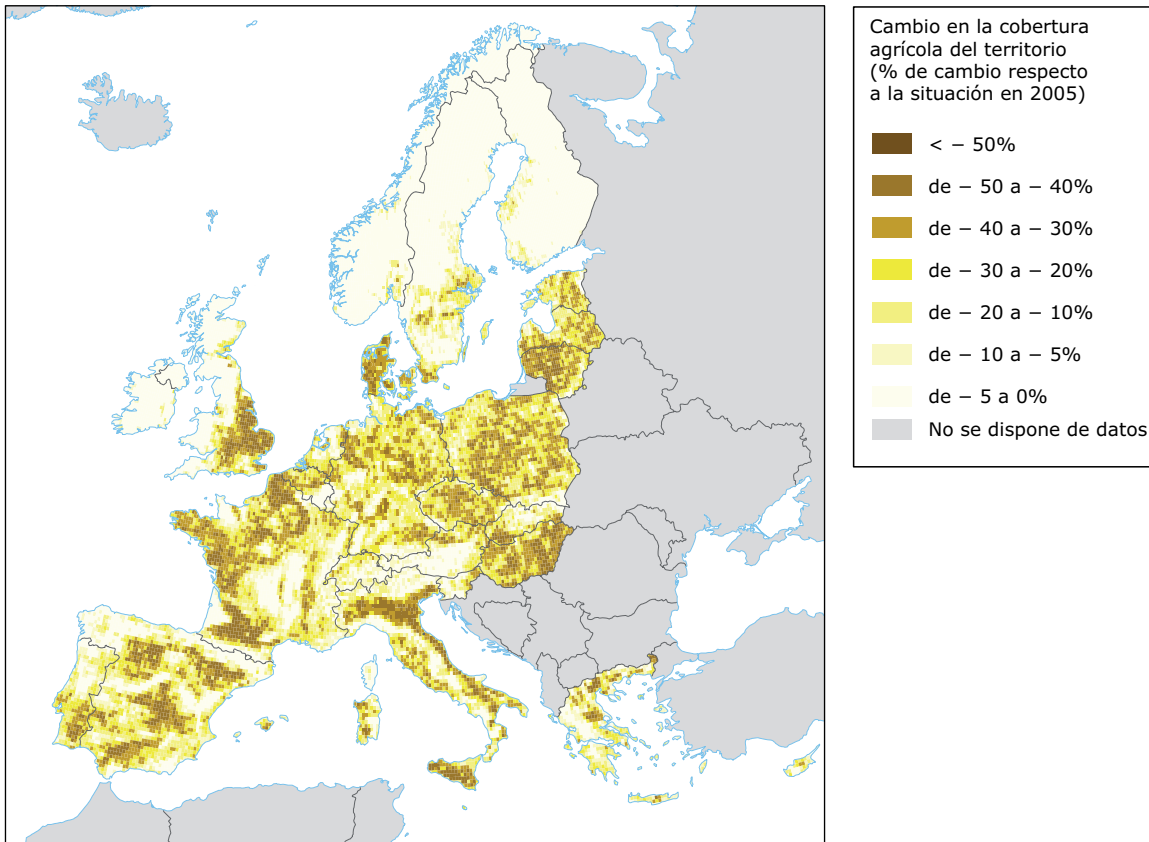
Hasta 2015, se registra una disminución de las tierras de cultivo en un 14% y un 15% en los pastizales, con distribución uniforme por toda Europa, reflejando las tendencias actuales. Después de 2015, las tierras de cultivo y los pastizales siguen disminuyendo.

El mapa 3.11 muestra que las tierras de cultivo disminuyen a un ritmo del 40%, que es significativamente mayor, a causa de los cultivos

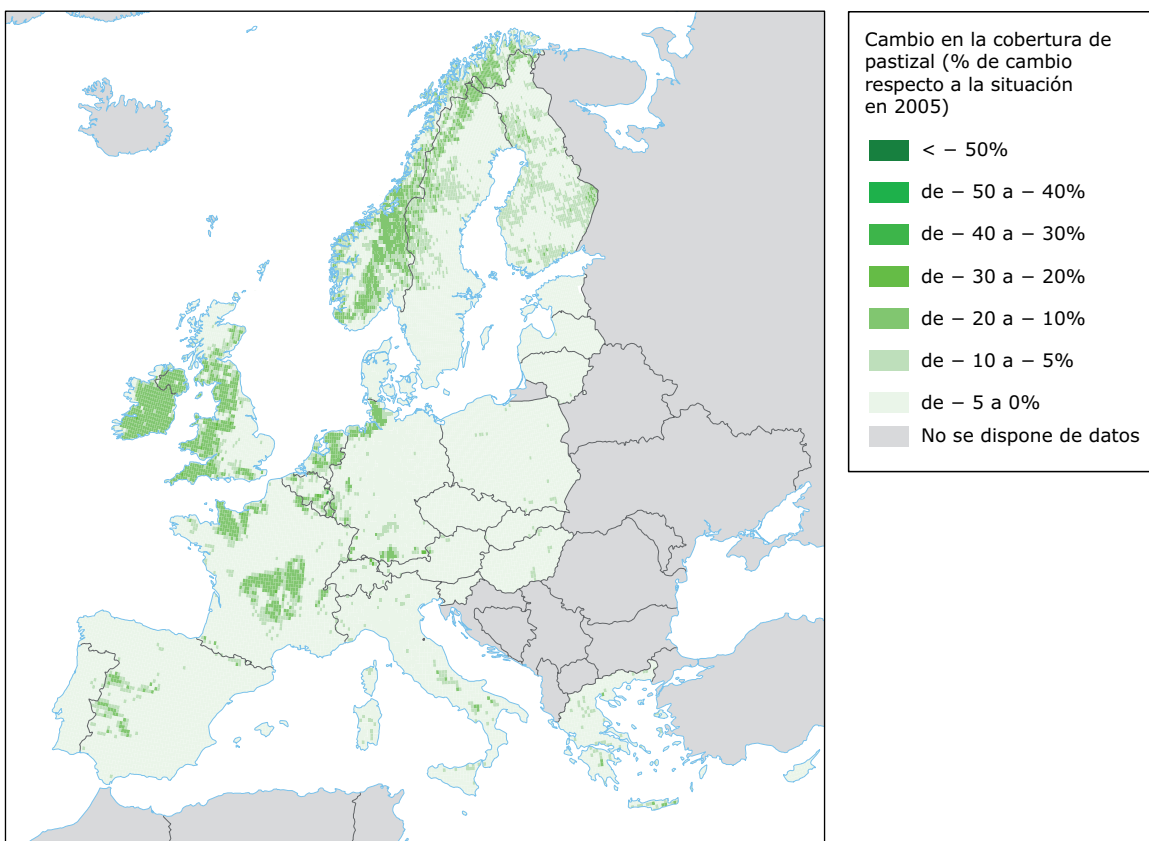
autofertilizantes de alto rendimiento. En el mapa 3.12 se expone que los pastizales disminuyen al ritmo del 20%, que es significativamente menor a causa del aumento de la demanda de producción de ganado vacuno.

La autosuficiencia respecto a la energía es otro objetivo importante. Las tecnologías abiertas impulsan el desarrollo de los sistemas energéticos bajos en carbono. Se fomenta la producción de biocombustibles y el uso de otras fuentes de energía. Los recursos agrícolas se encaminan a la mejora de diferentes variedades de cultivo de alto valor como materia prima para la producción de alimentos, energía y otros fines industriales. A partir de 2015, los biocombustibles aumentan a un ritmo del 3% anual. Aunque éste es el escenario con el mayor valor para los biocombustibles, sigue habiendo una gran cantidad de tierras excedentarias, porque incluso con esta alta tasa de aumento, la superficie total para la producción de biocombustibles con fines energéticos es significativamente menor que la de tierras abandonadas de cultivos con fines alimenticios.

**Mapa 3.11 Cambios (%) en las tierras de cultivo del escenario "Déjese sorprender", basados en la superficie total de cada celdilla del modelo**



**Mapa 3.12 Cambios (%) en los pastizales del escenario "Déjese sorprender", basados en la superficie total de cada celdilla del modelo**



**Tabla 3.7 Fuerzas motrices del escenario «Déjese sorprender»**

Fuerza motriz	Valor cualitativo	Cambios frente a la tendencia actual	Fuerza motriz	Valor cualitativo	Cambios frente a la tendencia actual
Subsidiariedad	9	5	Sensibilidad medioambiental	8	3
Intervención política	1	- 6	Crecimiento económico	6	1
Densidad de asentamiento	6	- 1	Comercio internacional	6	- 1
Crecimiento de la población	2	0	Movilidad diaria	3	- 3
Envejecimiento de la sociedad	8	0	Autosuficiencia	4	- 4
Inmigración	2	- 1	Crecimiento tecnológico	9	4
Migración interior	2	- 1	Intensidad agrícola	2	- 3
Preocupación por la salud	8	3	Cambio climático	9	1
Equidad social	8	3	Energía renovable	9	3
Calidad de vida	8	3	Conducta humana	8	3

**3.5.3. Resumen de las fuerzas motrices, los parámetros de entrada en el modelo y los criterios de asignación territorial**

La tabla 3.7 presenta el valor cualitativo de las tendencias actuales descritas por las partes interesadas. En el anexo se ofrece una descripción detallada de cómo los valores cualitativos se tradujeron en parámetros cuantitativos de entrada en el modelo.

Hasta 2015, los nuevos asentamientos urbanos se situaron según patrones de contra-urbanización como en la base de referencia actualizada. Después de 2015, para el escenario “Déjese sorprender” se aplicaron patrones periurbanos con un desarrollo difuso cerca de las ciudades. Estos patrones también se explicaron en un mapa de transición urbana potencial. El incremento urbano potencial puede ocurrir a menos de: 100 km desde las ciudades grandes, 30 km desde las medianas y menos de 10 km desde las pequeñas. Se incluyó una condición de accesibilidad, de manera que el aumento urbano puede presentarse a menos de 15 km desde la red de carreteras.

El valor del parámetro de demanda agrícola difiere de la estimación con el modelo IMAGE 2.2. Esta elección se basó en la evaluación por las partes interesadas y la descripción de la argumentación. El valor del 0% anual de aumento en las tierras de cultivo y el 0,7% en los pastizales tiene en cuenta la supuesta transformación de tierras de cultivo en pastizales. En este escenario no hay importación ni exportación. Ambas se consideran igualmente distribuidas en Europa.

Al igual que en los demás escenarios, se asumió un alto impacto de la concentración de CO<sub>2</sub> sobre el rendimiento de los cultivos (0,3% anual). La tasa de crecimiento anual se estimó en el 0,7% para reflejar el impacto del desarrollo tecnológico sobre el rendimiento de los cultivos. A fin de rellenar la gran diferencia de rendimiento entre los países de Europa occidental y la oriental en 2035, los factores

tecnológicos en los países de Europa oriental se multiplicaron por 1,3.

Hasta 2015, la atención se centra en las energías renovables diferentes de los biocombustibles, por lo que se ha usado el valor básico de referencia (0,1% anual) para la demanda de energía renovable. Después de 2015, se atribuye un alto valor a la demanda de energía renovable (0,3% anual) en respuesta a lo descrito en la argumentación sobre el fomento de la producción de biocombustibles para conseguir una mayor independencia energética.

Respecto al uso forestal del territorio, se supone que la tendencia actual continuará durante todo el período del escenario. Para alcanzar el objetivo de extensificación, se introdujo un tipo especial de designación de tierras de cultivo y pastizales (con aumento del paisaje cultural en torno a las ciudades). El impacto de las inundaciones no se ha mencionado en la argumentación. Por consiguiente la cuestión no ha sido especialmente considerada.

El uso urbano del territorio en las áreas con riesgo de inundación esta permitido. Sin embargo, las tierras de cultivo disminuirán un 25% dentro de las celdillas situadas en las áreas con riesgo de inundación mayor de 6 (es decir, entre 7 y 11) y un 10% en las celdillas en áreas con riesgo de inundación entre 5 y 6.

**3.6. Gran crisis – la Europa de la cohesión**

**3.6.1. Resumen del escenario**

Una serie de desastres medioambientales subraya la vulnerabilidad y la incapacidad de Europa para una adaptación eficaz. Una fuerte coordinación de las políticas a escala europea goza de un amplio apoyo, al tiempo que la solidaridad y la equidad suscitan nuevas inquietudes. Se consolida todo un conjunto de políticas europeas para alcanzar un desarrollo sostenible y regionalmente equilibrado a escala europea. Se

**Tabla 3.8 Parámetros de entrada y criterios de asignación territorial en el escenario «Déjese sorprender»**

Parámetro de entrada en el modelo/criterios de asignación	% anual de cambio europeo medio de 2015-2035	Valor cualitativo	Fuentes y justificación
Población	+ 0,12	2	Se realiza por países. Basado en los datos de NU/IIASA. Igual que en la base de referencia.
NUTS 2	Extrapolación a partir de datos nacionales		
Este/oeste	Sin migración	Migración interior = 2	No hay motivo para suponer una migración este-oeste.
Rural/urbana	+ 0,5	Migración interior = 2	Aumento de la población urbana = base de referencia.
PIB <i>per cápita</i>	+ 2,8	6	
NUTS 2	Extrapolación a partir de datos nacionales		La misma representación que en la base de referencia.
Criterios de asignación: uso urbano del territorio	Periurbanización		
Demanda total de producción agrícola	Tierras de cultivo: 0,0 Pastizales: + 0,7	Intensidad agrícola = 2	No es un escenario del SRES. Interpretación de la argumentación. Transferencia de tierras de cultivo a pastizales porque hay menos cerdos y el ganado vacuno se mantiene.
Demanda nacional			No se necesita como entrada del modelo.
Importación	No	6	
Exportación	No	6	
Cambio en los excedentes	Factor = 0,9		Disminución.
Impacto del CO <sub>2</sub> en el rendimiento de los cultivos	+ 0,3	9	Alto. Basado en el escenario SRES A1.
Impacto de la tecnología en el rendimiento de los cultivos	+ 0,7	9	Basado en el escenario del SRES B2.
Demanda de energía de los biocombustibles	+ 0,1	9	El foco de atención de las energías renovables no es la biomasa. Basado en el escenario del SRES B1, igual que la base de referencia.
Criterios de asignación para la agricultura	Extensificación y, si hay reducción, con distribución uniforme	Intensidad agrícola = 2	Ninguna o muy poca disminución a causa de la extensificación.
Coste de la producción del trigo (laboreo + fertilizantes + transporte)			No introducida en el modelo porque no se usa el mapa de renta.
Precio del trigo (euro/tonelada)			
Áreas forestales	+ 0,005		Tendencia actual.
Áreas protegidas		Preocupación ambiental = 8	Aumento del «paisaje cultural» en torno a las ciudades. Basado en Natura 2000 y en la base de datos del WCMC.
Tierras excedentarias	0		Sin excedente de tierras.



promueven los sistemas eficientes de transporte público a medida que aumenta la sensibilidad ambiental.

La intensificación agrícola se invierte en gran medida a partir de 2015. Los excedentes agrícolas disminuyen, de manera que el principal foco de atención de la agricultura es la gestión del paisaje. Los cambios de uso del territorio son limitados. La población de los actuales núcleos urbanos disminuye ligeramente. Las tierras de cultivo y los pastizales disminuyen ligeramente. Las presiones ambientales iniciales se mitigan. La calidad del suelo, el agua y el aire se beneficia de la extensificación agrícola y el limitado abandono de las tierras de cultivo. La pérdida de tierras agrícolas de alto valor natural sigue siendo relativamente escasa.

La evolución clave en este escenario depende de la creciente sensibilidad medioambiental y la solidaridad social, ambas estimuladas por un mayor número de desastres medioambientales. Los cambios claves vienen propiciados principalmente por programas políticos ambiciosos, que son impuestos desde arriba.

### 3.6.2. Análisis del escenario

El escenario de «Gran crisis» asume unos cambios políticos y sociales de gran calado tras una crisis inicial. Durante la crisis de 2015, se supone que las tendencias actuales continuarán. El desencadenante de la crisis es una serie de desastres medioambientales que se suceden mensualmente y tienen enormes consecuencias. Básicamente, todos los sistemas fluviales principales de Europa registran inundaciones provocadas por tormentas terribles. Millones de europeos quedan sin hogar o se encuentran amenazados y tratan de huir. Sin embargo, el sistema de transporte colapsa y muchas personas no pueden escapar de las áreas inundadas, y los servicios públicos de protección civil están sencillamente sobresaturados. Las compañías de seguros se enfrentan a la reclamación de grandes indemnizaciones.

Estos episodios constituyen el impulso final de unos cambios políticos importantes. Los gobiernos acuerdan una serie coherente de nuevas políticas para el desarrollo sostenible y regionalmente equilibrado, y suministran los medios para su aplicación efectiva. Las competencias reguladoras se reagrupan y tienen lugar importantes cambios presupuestarios. Las nuevas políticas se centran igualmente en el desarrollo de la periferia europea y la disminución de la densidad de población en las áreas anteriormente más pobladas de Europa (es decir, el «Canguro azul»). La capacidad de Europa para adaptarse a los siniestros medioambientales mejora y, tras un período de transición relativamente difícil, estos cambios conducen a un crecimiento más sostenible y geográficamente más equilibrado en Europa.

El uso urbano del territorio aumenta en la periferia y la población aumenta un 2,0% anual en las ciudades situadas fuera del «Canguro azul». En cambio, la población urbana disminuye un 2,0% anual dentro de la región del «Canguro azul». La población urbana registra un aumento total del 0,5%. En general, la tendencia demográfica se mantiene en el nivel actual del 0,12% anual durante todo el período del escenario.

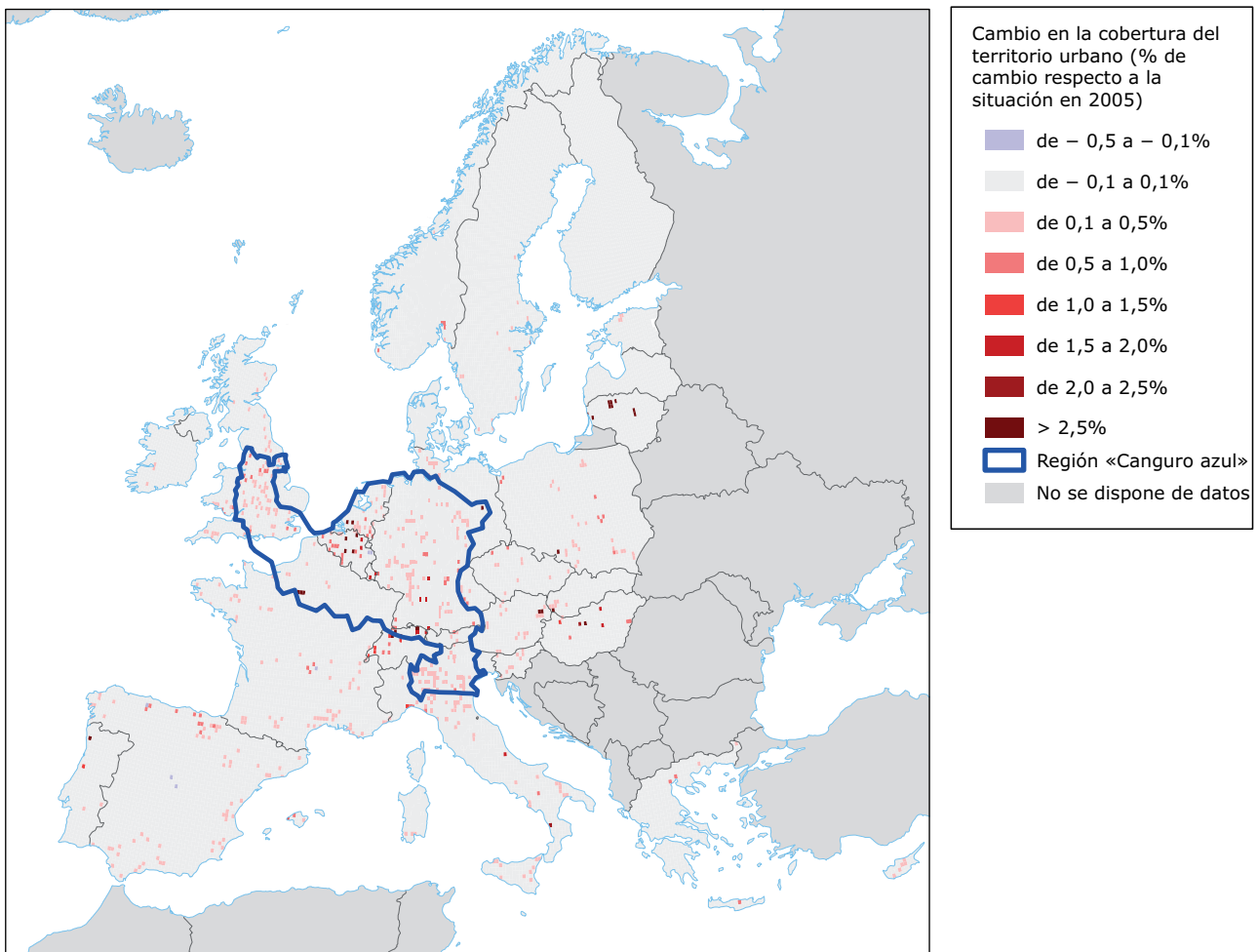
El aumento en las áreas de asentamiento hasta 2035 es del 1,2% y, por consiguiente, resulta bajo comparado con el de otros escenarios, lo que se debe al crecimiento sostenido de la población urbana en toda Europa. El mapa 3.13 presenta los cambios de la superficie urbana entre 2015 y 2035. Si bien desde 2005 a 2015 la contraurbanización ocasiona el desarrollo urbano alrededor de las ciudades medianas y pequeñas, después de 2015 los nuevos asentamientos proliferan en las áreas periurbanas.

El crecimiento de las áreas urbanas es ligeramente superior al del escenario “Déjese sorprender”, puesto que las personas emigran lejos de las principales áreas de inundación y las políticas de incentivos refuerzan la periferia de Europa. La intervención gubernamental y la subsidiariedad son altas. La aplicación de estas nuevas políticas en varias áreas claves a lo largo de la periferia se centran en el movimiento de las personas y mercancías en Europa. Además, la infraestructura de transporte es subvencionada en estas regiones, donde una red especial de trenes de alta velocidad se construye, haciendo más atractivos el trabajo y la vida en las ciudades de la periferia.

El crecimiento económico se mantiene moderado a lo largo del período de 30 años del escenario, con un 2,8% anual hasta 2015 y, después de 2015 ligeramente menor, con un 2,5% anual (basado en el escenario del SRES A1). Hasta 2015, la demanda total de la producción agrícola aumenta un 0,9% anual, mientras que la producción de los pastizales disminuye a un ritmo del 0,5% anual. Dado que después de 2015 se observa un cambio en los hábitos alimenticios y la gente consume menos carne, se necesitan menos pastizales y menos tierras de cultivo para la producción de forraje. La demanda total de producción en el territorio agrario disminuye a un ritmo del 0,9% anual, tanto para las tierras de cultivo como para los pastizales.

Después de 2015, la intensidad agrícola es muy baja y no tiene lugar ninguna intensificación; el impacto de la tecnología en el rendimiento agrícola cambia del 1,7% anual antes de 2015 al 0% anual después de 2015. Debido a la globalización del mercado, la importación y la exportación son muy altas, según los datos del escenario del SRES B1 (IPCC, 2001). Después de 2015, el excedente agrícola disminuye según el factor del 0,9%, y el uso agrícola del territorio se enfoca a la gestión del paisaje. Hasta 2015, la disminución del 14% en las tierras de cultivo y el 15% en los pastizales se

**Mapa 3.13 Cambios (%) en las áreas urbanas en el escenario «Gran crisis», basados en la superficie total de cada celdilla del modelo**



distribuyen por igual dentro de Europa, reflejando las tendencias actuales. Este patrón cambia drásticamente después de 2015 a causa de la extensificación.

Las tierras de cultivo y los pastizales se mantienen casi estables en un 1% y un 1,5%, respectivamente y, por consiguiente, no se observan en general tierras excedentarias en 2035. Sin embargo, algunas disminuciones locales de las tierras de cultivo y los pastizales tienen lugar después de 2015, según se aprecia en los mapas 3.14 y 3.15. La disminución de las tierras de cultivo se observa en las áreas de inundación y dentro del «Canguro azul», ya que las personas se alejan de ellas. La disminución de los pastizales tiene lugar principalmente dentro del «Canguro azul» y es una consecuencia del movimiento de la población hacia la periferia europea.

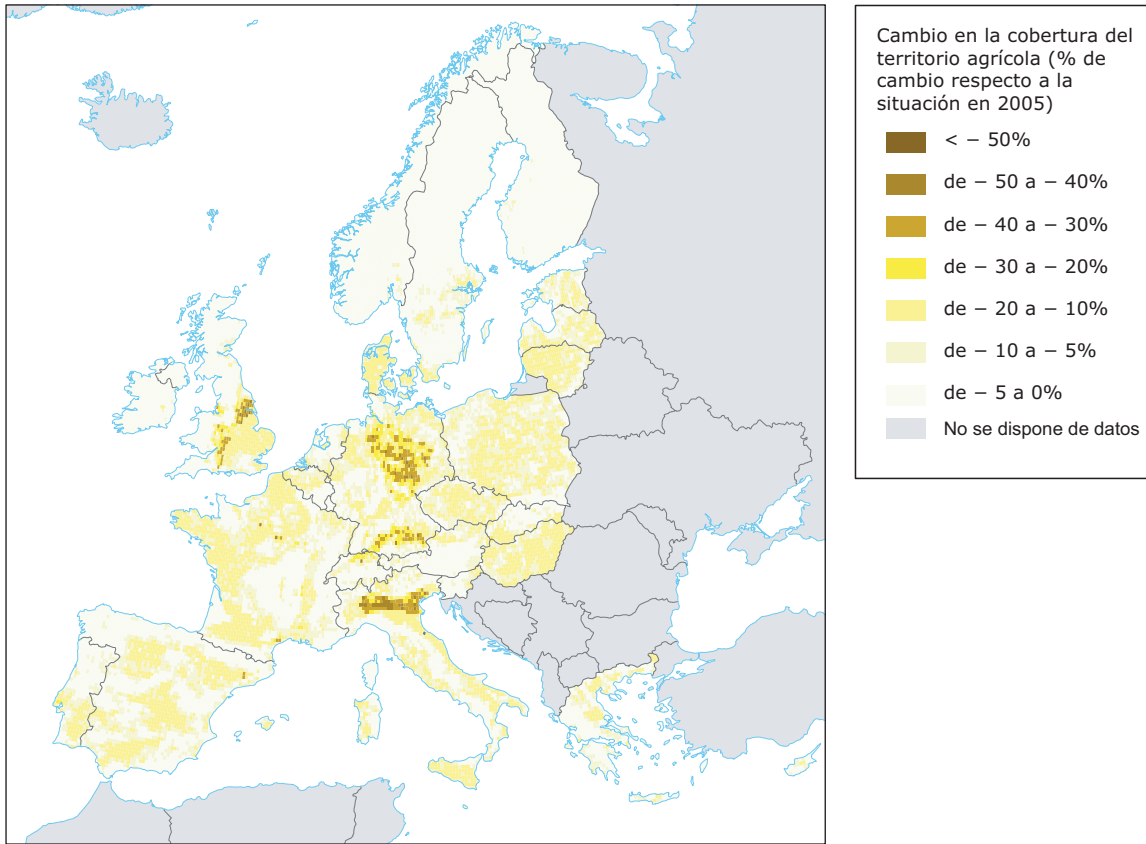
Dado el aumento de la sensibilidad medioambiental a partir de 2015, cada vez se declaran más áreas protegidas, que suelen adoptar la forma de «paisaje cultural». Además, el escenario supone un cambio hacia los sistemas energéticos respetuosos con el medioambiente y bajos en carbono. Sin embargo, este

cambio energético no se centra en los biocombustibles. La prioridad se da a otras tecnologías especialmente centradas en el aumento de la eficiencia. En consecuencia, la demanda de cultivos bioenergéticos sólo aumenta ligeramente a lo largo del período del escenario, siendo su aumento anual del 0,05, el más bajo de todos los escenarios, y menor aún que el valor actual. Los cultivos aumentarán en un 1% de los terrenos agrícolas abandonados, compensando ligeramente la disminución de tierras de cultivo después de 2015. A causa de las sólidas políticas medioambientales regionales, la repoblación forestal se acelera de manera similar a la de los escenarios de «Redes agrupadas» y «Sociedad evolucionada».

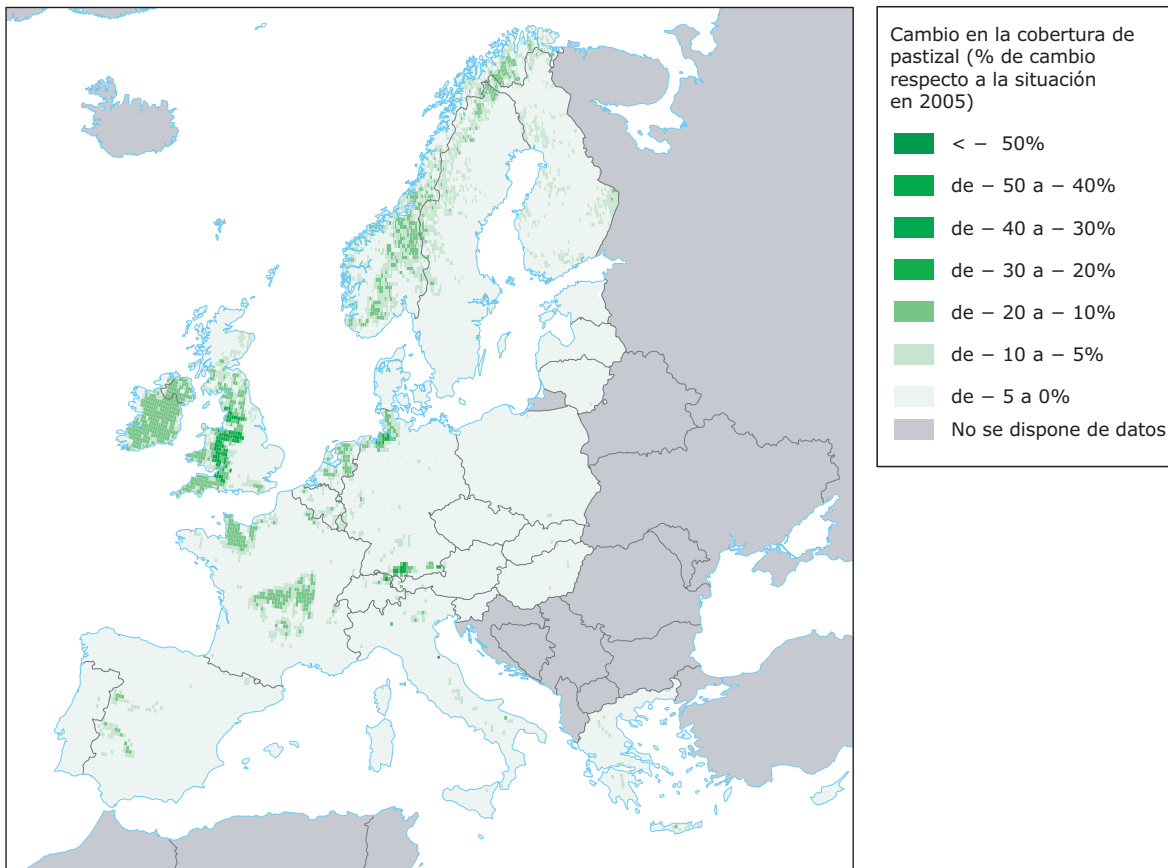
### 3.6.4. Resumen de las fuerzas motrices, los parámetros de entrada en el modelo y los criterios de asignación territorial

La tabla 3.9 presenta el valor cualitativo de las tendencias actuales descritas por las partes interesadas. En el anexo se ofrece una descripción detallada de la transformación de los valores cualitativos en parámetros cuantitativos de entrada en el modelo.

**Mapa 3.14 Cambios (%) en las tierras de cultivo en el escenario «Gran crisis», basados en la superficie total de cada celdilla del modelo**



**Mapa 3.15 Cambios (%) en los pastizales en el escenario «Gran crisis», basados en la superficie total de cada celdilla del modelo**



**Tabla 3.9 Fuerzas motrices del escenario «Gran crisis»**

Fuerza motriz	Valor cualitativo	Cambios frente a la tendencia actual	Fuerza motriz	Valor cualitativo	Cambios frente a la tendencia actual
Subsidiariedad	8	4	Sensibilidad medioambiental	9	4
Intervención política	10	3	Crecimiento económico	5	0
Densidad de asentamiento	5	- 2	Comercio internacional	9	2
Crecimiento de la población	2	0	Movilidad diaria	4	- 2
Envejecimiento de la sociedad	7	- 1	Autosuficiencia	4	- 4
Inmigración	4	1	Crecimiento tecnológico	5	0
Migración interior	3	0	Intensidad agrícola	1	- 4
Preocupación por la salud	7	2	Cambio climático	7	- 1
Equidad social	9	4	Energía renovable	3	- 3
Calidad de vida	9	4	Conducta humana	10	5

La tabla 3.10 presenta las hipótesis y opciones utilizadas para cuantificar la argumentación del escenario «Gran crisis».

Respecto al uso urbano del territorio, se asume una emigración desde las áreas de inundación a partir de 2015 con un aumento del 0,5% anual en la población urbana. Se utilizó una extrapolación de los valores del IIASA específica para este escenario para redistribuir los valores en el nivel de NUTS 2 de acuerdo con la descripción de la emigración a gran distancia desde los países del «Canguro azul». El aumento del uso urbano del territorio se registra principalmente en las áreas rurales y en el entorno de las ciudades medianas y pequeñas. Los criterios de asignación territorial definen una disminución de la población del 2% anual en la región del «Plátano azul» y un aumento del 2% en las regiones periféricas.

Un aumento urbano potencial fuera del «Canguro azul» puede ocurrir a menos de 3 km desde las células urbanas aisladas, a menos de 20 km desde las ciudades medianas, y a menos de 10 km desde las ciudades pequeñas. Se añadió una condición de accesibilidad: un aumento urbano potencial puede ocurrir a menos de 15 km desde la red de carreteras.

La demanda total de la producción agrícola hasta 2015 se estimó con el modelo IMAGE 2.2, partiendo

del escenario del SRES B1 (IPCC, 2001, IMAGE Team, 2001). Este modelo se ajustó para el período de 2015 a 2035 para lograr su correspondencia con la argumentación, es decir, con los cambios en la dieta (menos carne). La disminución de las tierras de cultivo descrita por las partes interesadas se concentró en la región del «Canguro azul». Para alcanzar el objetivo de intensificación agrícola descrito en la argumentación, se consideró inexistente (= 0) el impacto del desarrollo tecnológico sobre el rendimiento de los cultivos.

Respecto al uso forestal del territorio, se asumió que el valor básico de referencia de un 0,005% anual continuaría hasta 2015. Después, se impuso un valor ligeramente mayor (0,1%), basado en el escenario alternativo del EFSOS (Schellhaas *et al.*, 2003). El aumento forestal se asignó a las tierras agrícolas excedentarias, dando prioridad a la repoblación forestal en las celdillas con porcentaje forestal inferior al promedio nacional.

En relación con el impacto de las inundaciones, el uso urbano no aumenta dentro de las celdillas con riesgo de inundación mayor de 6 (en una escala de 1 a 11). Las tierras de cultivo disminuyen un 25% en las celdillas con riesgo de inundación mayor de 6, y el 10% en las de riesgo entre 5 y 6.

**Tabla 3.10 Parámetros de entrada en el modelo y criterios de asignación territorial para el escenario de «Gran crisis»**

Parámetros de entrada en el modelo y criterios de asignación	% anual de cambio medio europeo en 2015-2035	Valor cualitativo	Fuentes y justificación
Población	+ 0,12	2	Se realiza por países, basado en los datos de NU/IIASA.
NUTS 2	Extrapolación a partir de datos nacionales		
Este/oeste	Sin migración	3	Desde las áreas urbanas a las rurales o viceversa.
Rural/urbana	+ 0,5	3	Aumento de la población urbana = base de referencia.
PIB <i>per cápita</i>	+ 2,5	5	Realizado por países, basado en el escenario del SRES A1
NUTS 2	Extrapolación a partir de datos nacionales		
Criterios de asignación: uso urbano del territorio	Dentro del «Plátano azul»: - 2,0; En las ciudades fuera del «Plátano azul»: + 2,0 (de la población del «Plátano azul»)		Aumento del uso urbano del territorio en la periferia.
Demanda total de la producción agrícola	Tierras de cultivo: - 0,9; Pastizales: - 0,9	Intensidad agrícola = 1	Nuevas sugerencias. Ver en la argumentación el cambio de la dieta, con menos carne y menos producción de cultivos alimenticios. Extensificación — criterios de asignación.
Demanda nacional			No necesaria como entrada en el modelo.
Importación	= exportación	9	Basado en el escenario del SRES B1 (A1 es demasiado alto — Europa alimenta a China).
Exportación	= importación	9	Basado en el escenario del SRES B1 (A1 es demasiado alto — Europa alimenta a China).
Cambio en los excedentes	Factor = 0,9	1	Disminución.
Impacto del CO <sub>2</sub> en el rendimiento de los cultivos	+ 0,3	7	Alto. Basado en el escenario del SRES A1.
Impacto de la tecnología en el rendimiento de los cultivos	+ 0	5	Para alcanzar el objetivo de extensificación, el impacto de la tecnología en el rendimiento de las cosechas se considera igual a 0.
Demanda de la energía de los biocombustibles (superficie)	+ 0,05	3	
Criterios de asignación para la agricultura	Disminución principal dentro del «Plátano azul» y en las posibles áreas de inundación	Intensidad agrícola = 1	
Coste de la producción de trigo (laboreo + fertilizantes + transporte)	+ 0,8		Escenario del SRES A1.
Precio del trigo (euros/tonelada)	- 0,8		Escenario del SRES A1.
Áreas forestales	+ 0,1		Pequeño aumento, de acuerdo con el escenario del ESFON.
Áreas protegidas		Preocupación medioambiental = 9	Aumento del «paisaje cultural».
Tierras excedentarias	0		Sin excedentes.

## 4 Cambio de uso del territorio y medio ambiente

Este capítulo examina los cambios experimentados en los usos del territorio y los impactos medioambientales registrados en los cinco escenarios. Se compara la magnitud de los cambios en las cuatro principales clases de cada escenario: las áreas urbanas, las tierras de cultivo, los pastizales y las áreas forestales. En base a esta comparación, el concepto de tipo de paisaje se usa para comparar la intensidad de uso del territorio en los cinco escenarios.

### 4.1. Cambios en el uso y la cobertura del territorio

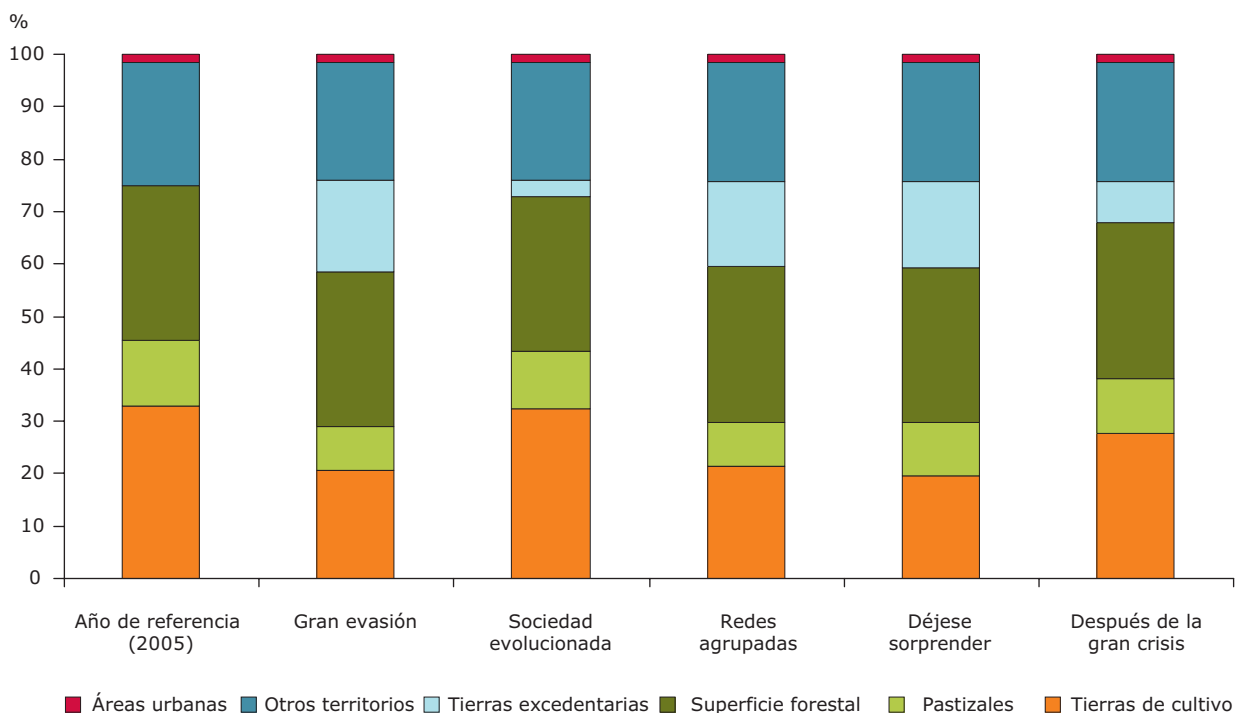
La figura 4.1 resume, los cambios relativos de los principales tipos de cubierta del territorio en los cinco escenarios de la UE25 entre 2005 y 2035.

Los principales *cambios urbanos* se observan en los escenarios con migración entre las diferentes regiones europeas; en concreto, en el escenario de «Redes agrupadas», con un importante aumento del uso urbano debido a la construcción de 14 nuevas ciudades, y en el escenario de «Sociedad

evolucionada», con una fuerte emigración desde occidente hacia las áreas rurales del este de Europa. El escenario de «Gran crisis» se caracteriza también por una emigración que aleja a la población del denominado «Canguro azul», pero se supone que este proceso empezará a partir de 2015, por lo que el uso urbano registrará en 2035 un incremento acumulativo menor que el de los dos escenarios reseñados anteriormente. En los otros dos escenarios, el cambio total de la cobertura urbana es menor porque la migración es mucho menor. Todos los escenarios, excepto el escenario «Déjese sorprender», asumen una emigración neta desde los centros urbanos hacia la periferia, a menudo provocada por el aumento de la presión y las catástrofes medioambientales.

Sin embargo el porcentaje total de uso urbano no cambia excesivamente en ningún escenario, comparado con el del año de referencia (2005). Los cambios en el uso urbano se encuentran mejor localizados que los del uso dominante que es el agrícola<sup>(20)</sup>. No obstante, el sellado de los suelos y la fragmentación de los paisajes naturales puede suponer un importante impacto medioambiental, especialmente

**Figura 4.1 Principales tipos de cobertura del territorio en 2035 en los cinco escenarios, comparados con el año de referencia 2005**



<sup>(20)</sup> El uso urbano del territorio representa casi un 6% de la superficie total de Europa (valor del año de referencia 2005, según el modelo), por lo que incluso los fuertes aumentos son pequeños comparados con el total. Sin embargo, esto no significa un impacto insignificante.

en las áreas costeras y en las regiones de alta densidad demográfica e intensa actividad económica.

El patrón espacial de cambio urbano difiere según el escenario, pero en la mayoría de ellos las áreas rurales y las ciudades pequeñas resultan más atractivas que las ciudades grandes. Sólo en el escenario de «Gran evasión» los nuevos asentamientos urbanos se sitúan en las grandes ciudades, debido a la inmigración internacional y a la procedente de áreas rurales más pobres. Todos los escenarios presentan algún patrón de crecimiento urbano difuso. Con la excepción del escenario de «Gran evasión», no se permiten nuevos asentamientos urbanos dentro de las áreas protegidas y, en consecuencia, el paisaje permanece preservado dentro de dichas áreas.

El *mayor cambio en las tierras de cultivo* se observa en los escenarios orientados al mercado global, es decir, en el de «Gran evasión» con su lógica maximización de los beneficios, y en el de «Redes agrupadas» con sus grandes importaciones, donde más de la tercera parte del total de tierras de cultivo desaparece. La extensión de las tierras de cultivo también disminuye mucho en el escenario «Déjese sorprender», donde la tasa de disminución es mayor a partir de 2015, principalmente a causa del uso de plantas con alto rendimiento y autofertilización, y, en parte, a la transferencia de uso desde las tierras de cultivo a los pastizales. Se registraron menos cambios en las tierras de cultivo en los escenarios de mayor orientación medioambiental, debido a la extensificación de las tierras agrícolas y a la conservación del paisaje; en el escenario de «Sociedad evolucionada», la disminución de las tierras de cultivo es ligera y la disminución se ve frenada significativamente en el escenario de «Gran crisis» a partir de 2015. Sin embargo, en ambos escenarios sigue apreciándose una considerable disminución local.

El *cambio en los pastizales* es mayor también en los escenarios de «Gran evasión» y «Redes agrupadas», en los que un tercio o más de la totalidad de los pastizales desaparecen. Se observa una disminución más lenta en los otros tres escenarios. Sin embargo, también en el escenario de «Sociedad evolucionada» que es respetuoso con el medio ambiente, los pastizales disminuyen casi un 14%. El escenario de «Gran crisis» es el único en el que los pastizales permanecen casi estables a partir de 2015<sup>(21)</sup>.

Los patrones espaciales del cambio agrícola son similares en el escenario de «Gran evasión» y el de «Redes agrupadas», que registran pérdidas en este tipo de uso sólo en las áreas menos convenientes y la agricultura se mantiene en sus localizaciones óptimas. Los paisajes rurales en las áreas menos convenientes registran

un mayor impacto que las áreas más convenientes para la agricultura; el principal efecto de los cambios socioeconómicos ocurre por consiguiente en las regiones marginales de Europa. Las áreas agrícolas tradicionales desaparecen en gran medida en estos escenarios<sup>(22)</sup>. En los de «Sociedad evolucionada», «Déjese sorprender» y «Gran crisis», los cambios de uso agrícola se distribuyen por igual en toda Europa, es decir, ocurren en todas partes, excepto en las áreas protegidas.

Las tierras excedentarias marginales, originadas por el abandono de tierras agrícolas, son muy extensas en los tres escenarios de «Gran evasión», «Redes agrupadas» y «Déjese sorprender». En los otros dos escenarios, la presión del fuerte descenso de las áreas agrícolas se contrarresta por una política eficaz de extensificación agrícola y producción ecológica a gran escala. Las tierras excedentarias se usan para la producción de cultivos bioenergéticos y la producción forestal de biocombustibles. Sin embargo, estos usos abarcan sólo una pequeña fracción de las tierras excedentarias (menos del 1%) en cuatro de los cinco escenarios. Incluso en el escenario «Déjese sorprender», que contempla el mayor aumento de biocombustibles, el área total para su producción es significativamente menor que el de las tierras de cultivo abandonadas.

No se aprecian cambios visibles en la composición de *otros territorios* no explotados, como matorrales, tierras áridas, humedales, aguas continentales, mar, glaciares, hielo y nieves permanentes, durante el período del escenario en todos los casos<sup>(23)</sup>.

Los *cambios forestales* sólo aumentan ligeramente en los cinco escenarios, principalmente por ser baja la tendencia actual de repoblación. En el escenario de «Gran evasión» y el escenario «Déjese sorprender», la tendencia actual continúa durante todo el período del escenario, mientras que las medidas políticas adicionales causan un ligero aumento en la tasa de repoblación forestal en los otros tres escenarios. El tiempo de la sucesión forestal es más bien largo, de manera que las tierras excedentarias que se convierten en matorrales (y más tarde en terrenos forestales) no producen mucho terreno forestal nuevo después del período de 30 años contemplado por los escenarios.

## 4.2. Cambios en el tipo de paisaje

Los tipos de paisaje se comparan basándose en las nueve clases de tipos de paisajes discutidos en el capítulo 2. Como ya se ha señalado, el uso urbano

(21) Después de 2015, los pastizales disminuyen a un ritmo menor que las tierras de cultivo en el escenario «Déjese sorprender» dado que aumenta la demanda de producción de ganado vacuno (ver el apartado 3.4.3).

(22) Hay que resaltar que en el escenario de «Redes agrupadas» el paisaje agrícola en torno a las ciudades se designa como área protegida y, por consiguiente, se conserva con independencia de su idoneidad.

(23) Esto puede tener dos explicaciones: en primer lugar, los cambios en esta categoría de uso pueden no generar cambios en las demás categorías, sino que sólo tienen un efecto de sustitución dentro de la misma categoría (por ejemplo, una disminución de los glaciares y las nieves perpetuas no conlleva el aumento del uso urbano o agrícola, sino de otros usos que forman parte de la misma categoría). En segundo lugar, los cambios totales son relativamente pequeños y no cuentan demasiado.

aumenta ligeramente en todos los escenarios. La principal diferencia entre los escenarios es la transición entre áreas urbanas y paisajes urbanos. Como ejemplo de esta evolución, se examina el escenario «Déjese sorprender», donde hay una considerable transición hacia el paisaje urbano. Sin embargo, este aumento no se debe al aumento de territorio urbano en sí mismo, sino que se debe a que en los paisajes con carácter urbano, donde en 2005 predominaban las áreas urbanas y las tierras de cultivo, en 2035 sólo predominan las áreas urbanas. Por otro lado, en el escenario de «Redes agrupadas», las áreas agrícolas en torno a las áreas urbanas se mantienen como zonas de amortiguación paisajística, por lo que la relación entre territorio urbano y agrícola no varía. En consecuencia, no se observan cambios en el paisaje de carácter urbano.

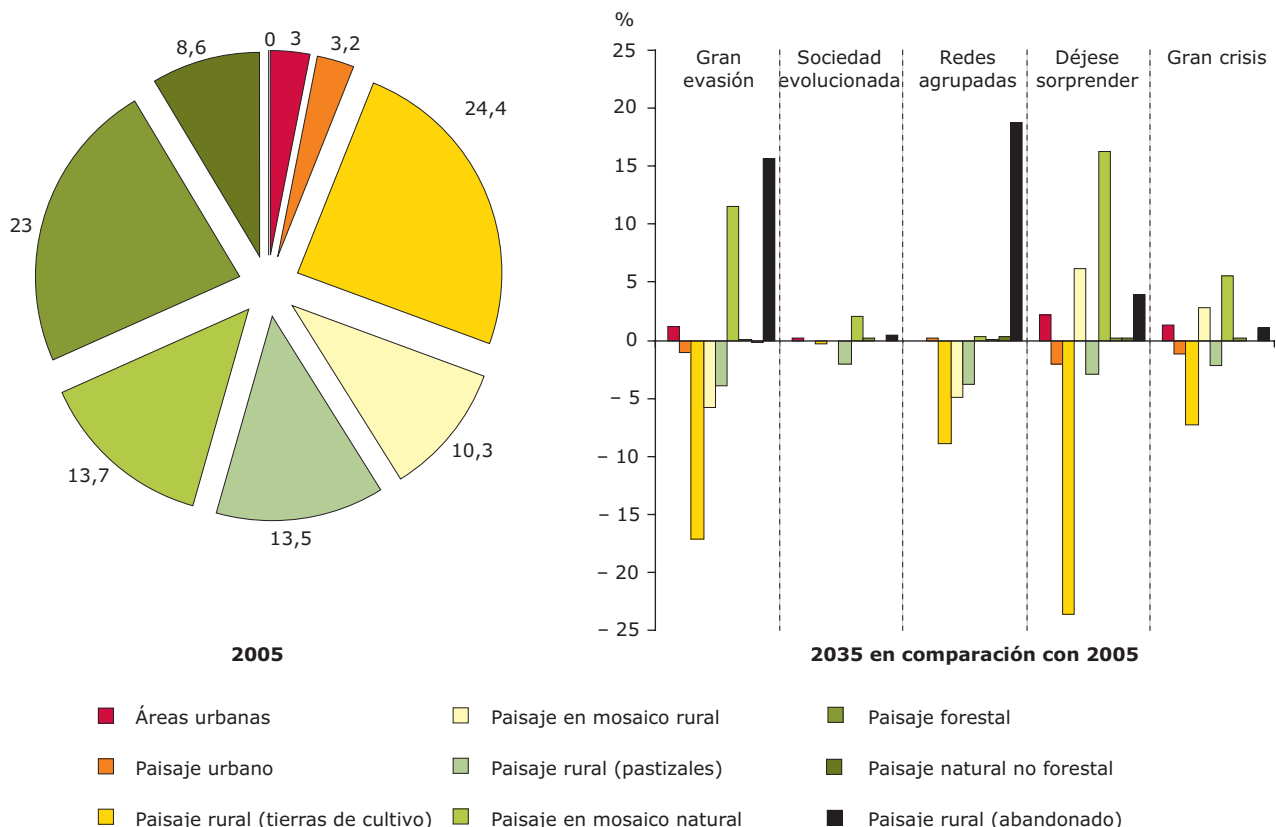
El uso agrícola disminuye en todos los escenarios. Mientras que en 2005 los paisajes rurales (en especial los dominados por las tierras de cultivo) eran mayoritarios en Europa, en 2035 sólo lo son en el escenario de «Sociedad evolucionada». Debido al considerable abandono de las tierras de cultivo y los pastizales, el predominio en los escenarios de «Gran evasión», «Déjese sorprender» y «Gran crisis» se desplaza hacia al menos uno de los otros tres tipos de paisaje rural.

El cambio de los patrones de uso del territorio no es homogéneo en toda Europa. Mientras que Escandinavia apenas cambia en los cinco escenarios, en Europa oriental, la Península Ibérica y algunos países del «Canguro azul» los cambios son grandes, dependiendo del escenario en cuestión. La figura 4.2 muestra la comparación de los tipos de paisajes entre 2005 y 2035 en todos los escenarios.

*Gran evasión:* Este es el único escenario donde los paisajes con carácter agrícola se mantienen únicamente en las áreas de cultivo que son óptimas para la producción. Por ello, en Europa central y oriental se ve una gran transformación de paisajes rurales con predominio agrícola en paisajes de mosaico rural, mientras que en el sur de Europa, especialmente en España, se transforman en paisajes rurales con una gran fracción de tierras abandonadas.

*Sociedad evolucionada:* En este escenario, los patrones de paisaje se mantienen casi idénticos a los del año de referencia. El abandono de las tierras permanece limitado, principalmente a causa de las políticas adoptadas. La reducción de los pastizales en un 14% tiene un impacto total relativamente pequeño.

**Figura 4.2 Comparación de los tipos de paisaje entre 2005 y los escenarios en 2035**





*Redes agrupadas:* En este escenario, los paisajes rurales con predominio de las tierras agrícolas están bien conservados en las áreas óptimas para la producción, así como en el entorno de las ciudades, debido al establecimiento de áreas de amortiguación. Especialmente en el sur y el este de Europa, los paisajes rurales con predominio de las tierras agrícolas registran una considerable transformación en paisajes rurales con grandes áreas de tierras abandonadas.

*Déjese sorprender:* En este escenario, prácticamente no quedan paisajes rurales con predominio de las tierras agrícolas. Todos se han transformado en paisajes de mosaico rural y otros tipos de paisaje. Sin embargo, los paisajes rurales con predominio de los pastizales se mantienen, debido en gran medida al desplazamiento desde la producción porcina, basada en los cultivos hacia la producción ganadera, basada en los pastos. Este cambio ocurre de forma homogénea en toda Europa.

*Gran crisis:* La principal característica de los paisajes rurales en este escenario es el predominio de tierras agrícolas rodeadas por paisajes de mosaico rural de forma similar a la situación de 2005. También, en el caso de otros tipos de paisaje, este escenario evidencia un patrón similar al del año de referencia 2005. Sólo en grandes áreas de Alemania hay paisajes con predominio de las tierras agrícolas que cambian a otros tipos de paisaje rural.

Los patrones de paisaje correspondientes a los diferentes escenarios se muestran en el mapa 4.1.

### 4.3. Una exploración de las posibles consecuencias medioambientales

La evaluación del impacto medioambiental a escala europea tiene que ser necesariamente general, porque muchos impactos son locales y no pueden reflejarse adecuadamente en los modelos europeos de uso del territorio. ¿Qué perspectivas de desarrollo hay en los diferentes escenarios?

*Gran evasión:* La contaminación aumenta en las áreas urbanas. La intensificación agrícola y la expansión urbana repercuten negativamente en el entorno rural.

Muchas reservas naturales y áreas de agricultura extensiva con un alto valor natural se pierden. Sin embargo, también hay beneficios regionales para el medio ambiente. En las áreas de abandonado de la agricultura, la calidad del suelo y el agua puede mejorar y se pueden desarrollar hábitats naturales más diversificados.

*Sociedad evolucionada:* Este escenario presenta impactos medioambientales bastante suaves. En general, los cambios en el uso del territorio no son dramáticos. La agricultura intensiva disminuye y las tierras de cultivo permanecen casi igual, mientras que el porcentaje de los pastizales disminuye moderadamente. Las tierras de agricultura extensiva con un alto valor natural se conservan relativamente bien, y los impactos negativos más intensos se encuentran bastante localizados.

*Redes agrupadas:* En este escenario aumentan las diferencias entre las áreas urbanas y el campo. La calidad del suelo, el agua y el aire se benefician del retroceso de la agricultura y el desarrollo de cinturones verdes en torno a las ciudades. En el mundo rural se desarrollan hábitats naturales, aunque en detrimento de tierras agrícolas con alto valor natural. El desarrollo de nuevas ciudades temáticas provoca una fuerte fragmentación de los hábitats de las regiones periféricas.

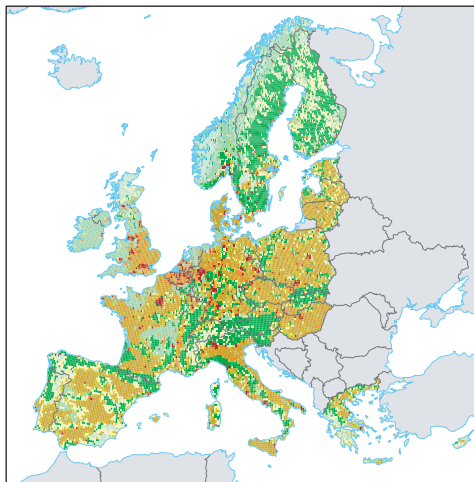
*Déjese sorprender:* La disminución del área agrícola y sus insumos genera un aumento de la biodiversidad y la calidad del suelo, el agua y el aire. El abandono de tierras afecta al terreno agrícola de alto valor natural, aunque menos que en otros escenarios.

*Gran crisis:* La presión medioambiental inicial es bastante fuerte y los desastres medioambientales aumentan. A mediados del período del escenario, la presión medioambiental es mitigada por la mayor atención prestada al desarrollo sostenible y equilibrado a nivel regional. La calidad del suelo, el agua y el aire se benefician de la extensificación agrícola y el limitado abandono de tierras. La pérdida de tierras agrícolas con alto valor natural sigue siendo relativamente pequeña.

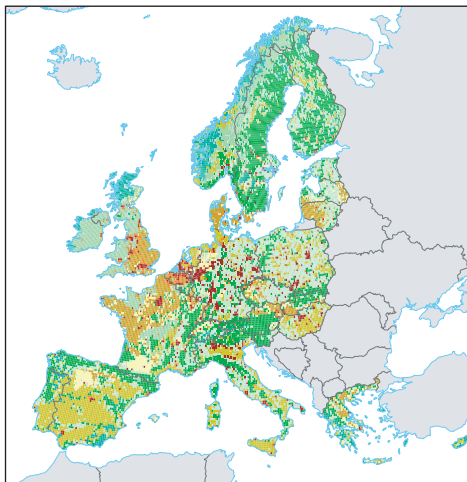
La tabla 4.1 resume las perspectivas de desarrollo referidas al impacto ambiental en los cinco escenarios.

**Mapa 4.1 Comparación de los tipos de paisaje entre 2005 y los cinco escenarios en 2035**

Año de referencia



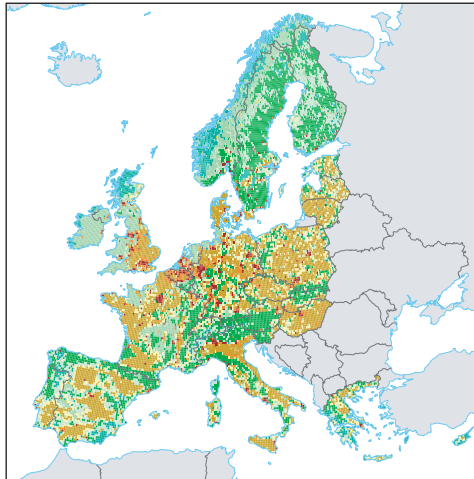
Gran evasión



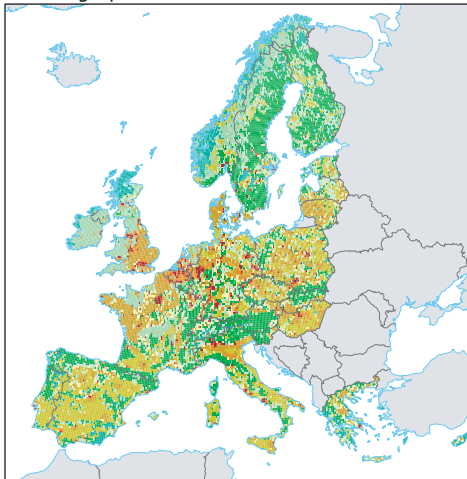
**Tipos de paisaje dominantes**

- Áreas urbanas
- Paisajes urbanos
- Paisajes rurales (tierras de cultivo)
- Paisajes rurales (pastizales)
- Paisaje rural (alto abandono)
- Paisajes en mosaico rural
- Paisajes en mosaico natural
- Paisaje natural no forestal
- Paisaje forestal
- Sin datos disponibles

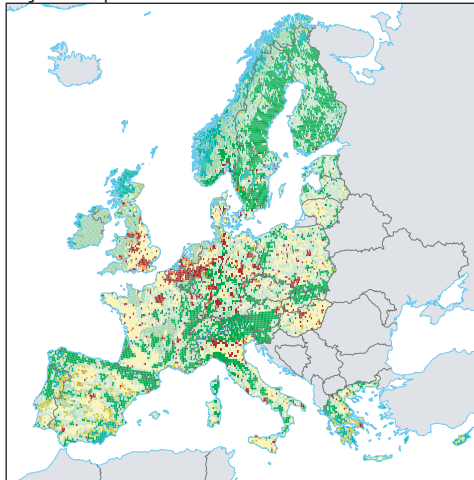
Sociedad evolucionada



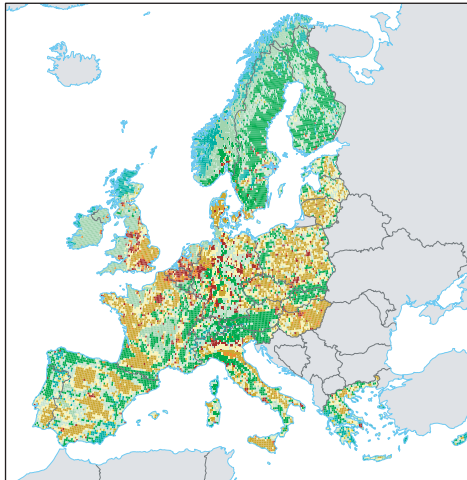
Redes agrupadas



Déjese sorprender



Gran crisis



**Tabla 4.1 Perspectivas de desarrollo del impacto ambiental en los cinco escenarios**

Factores de estrés		Gran evasión	Sociedad evolucionada	Redes agrupadas	Déjese sorprender	Gran crisis
Abandono de tierras		++	O	++	+	+
Intensificación agrícola		++	-	+	-	O*
Fragmentación de hábitats		+/-	+	-	+/-	+
Áreas protegidas		-	++	+	+	+
<b>Efectos</b>						
Biodiversidad	general	+/-	+	+	+	+
	tierras agrícolas de alto valor natural	-	O	-	-	-
Calidad del agua		+/-	+	+/-	++	O*
Calidad del suelo		+/-	+	+/-	++	O*
Calidad del aire (relacionada con la agricultura)		+/-	+	O	++	O*
Identidad del paisaje		-	O	+/-	+/-	O

**Nota:** ++ : aumento substancial.  
 + : aumento.  
 O : mantenimiento más o menos igual.  
 - : disminución.  
 -- : disminución substancial.  
 ././ : efecto regional diferenciado.  
 \* : Desarrollo discontinuo si se alivia la presión inicial.

## 5 Lecciones del desarrollo participativo de los escenarios de uso del territorio y proceso de comunicación a escala europea

El proyecto PRELUDE fue motivado por la hipótesis de que el desarrollo participativo y a largo plazo de escenarios contrastados añade un valor útil a las herramientas ya establecidas para apoyar la toma de decisiones. Los escenarios tipo PRELUDE pueden contribuir a:

- *alargar la perspectiva más allá de la duración de una legislatura*, lo que es necesario porque las tendencias claves pueden variar de forma significativa a medio y largo plazo, y
- *ampliar nuestra estrechez de miras*, lo que es necesario ya que las tendencias no constituyen necesariamente nuestro propio destino. A largo plazo, las discontinuidades o las sorpresas pueden llegar a ser la regla en vez de la excepción. Examinar de una manera sistemática los escenarios de un futuro verosímil ayuda a detectar las señales de cambio y nos previene de evoluciones que, en caso contrario, pueden resultar sorprendentes.

Los escenarios a largo plazo contribuyen a crear un lenguaje y una plataforma común para que las diferentes comunidades políticas debatan –y aprendan– conjuntamente los problemas complejos e inciertos. Una amplia participación de las partes interesadas desde el principio ayuda a facilitar este proceso:

- La reunión de una multitud de perspectivas y tipos de experiencias diferentes *mejora la base de información y la relevancia y originalidad* del ejercicio. Lo ideal es que los escenarios no sólo aborden problemas políticos relevantes, sino que también ofrezcan análisis más amplios, innovadores y atractivos que los de los estudios basados en los criterios y la experiencia de una única comunidad social o investigadora.
- Una participación amplia potencia la *credibilidad y legitimidad* de los escenarios. Lo ideal es transmitir a los diferentes grupos destinatarios el mensaje de que se han tenido en cuenta diferentes intereses y perspectivas sociales de manera justa, y que la evaluación ha sido imparcial.

Muchas de estas consideraciones se reflejan en el enfoque de «historia y simulación» (SAS) del desarrollo de los escenarios usados en PRELUDE, donde las partes interesadas fueron responsables del desarrollo de las argumentaciones cualitativas, las cuales fueron después fundamentadas mediante una modelización cuantitativa que usa un proceso iterativo (ver el capítulo 2). De acuerdo con este enfoque, la AEMA encargó a un grupo de 30 expertos y partes interesadas la creación de cinco escenarios a largo plazo para poder pronosticar la apariencia de Europa dentro de unos treinta años.

Las partes interesadas tuvieron plena responsabilidad en el desarrollo de la argumentación de cada escenario, mientras que los expertos y la propia AEMA ejercieron el papel de apoyo.

Este enfoque de carácter ampliamente participativo no había tenido precedentes en la UE hasta aquel momento. La razón de esta decisión fue crear un clima de confianza y responsabilidad que permitiera a las partes interesadas, con orígenes muy diversos, entablar un debate abierto y productivo acerca del posible desarrollo futuro de los usos del territorio, sin sentirse intimidadas por el conocimiento de los especialistas.

Otro objetivo primordial del proyecto PRELUDE fue iniciar un amplio proceso de comunicación. Con demasiada frecuencia, los escenarios no se usaron, en realidad, para promover el debate sobre sus implicaciones y las estrategias de respuesta entre las principales partes interesadas y los responsables políticos. El proceso de comunicación de los escenarios se puede estructurar conforme a la categoría del tipo de público y el tipo de debate. La AEMA emprendió un amplio proceso de comunicación incluyendo lo siguiente:

- el enfoque hacia un público específico (por ejemplo un ministerio o una organización interesada), centrándolo en una cuestión política determinada dentro del contexto de los escenarios;
- la reunión de un público amplio (ministerios, organizaciones interesadas, académicos), pero centrandolo en una determinada cuestión política dentro del contexto de los escenarios;
- el enfoque hacia un público específico, pero analizando los desarrollos más genéricos de las tendencias y sus incertidumbres;
- la reunión de un público amplio para analizar los desarrollos más genéricos de las tendencias y sus incertidumbres.

El resto del presente informe analiza las lecciones aprendidas durante la elaboración de los escenarios PRELUDE y su proceso de comunicación: ¿Vale la pena el esfuerzo de desarrollar escenarios de contraste a largo plazo de una manera participativa?

Nuestra experiencia sugiere que la respuesta a esta pregunta es positiva. Las inversiones en el desarrollo de escenarios a largo plazo pueden generar todo un abanico de ventajas a largo plazo, incluyendo no sólo el estímulo de conversaciones estratégicas entre las principales partes interesadas, que normalmente quedan fuera de lugar debido a los incontestables mecanismos

de la política cotidiana, sino que también concierne al debate abierto entre los ámbitos políticos y las redes que pueden ayudar en el fomento de los enfoques políticos integradores. Los escenarios tienen un período útil más largo y versátil que, por ejemplo, las bases de datos medioambientales, que se actualizan con regularidad y tienen utilidad para algunos fines específicos. Los escenarios no requieren una actualización constante y pueden aplicarse en circunstancias diferentes a lo largo de un período de tiempo más prolongado.

### *Enfoque participativo de carácter cualitativo-cuantitativo*

En primer lugar, la ventaja de poner en práctica un amplio enfoque participativo para desarrollar los escenarios se pone de relieve en el contenido de los escenarios PRELUDE. La reunión de un amplio grupo de partes interesadas garantiza el desarrollo de una serie de escenarios interesantes, diferentes e innovadores. Pero las partes interesadas no sólo contribuyen a crear una argumentación interesante, sino que también generan una sólida confianza respecto a la validez y la idoneidad de su análisis de los problemas y los escenarios. En último término, casi todas las partes interesadas se sienten propietarias de los escenarios descritos, por lo que no abandonan el proceso. Por ello el proyecto logró evitar fisuras de información y mejorar la comunicación y la colaboración entre agentes muy diferentes.

Un prerrequisito fue la creación de una atmósfera de responsabilidad y confianza entre las partes interesadas. También fue crucial el uso de un procedimiento de trabajo fácil para estancamientos causados por la divergencia de los intereses contrastados de los participantes. Al tener las partes interesadas cierta responsabilidad en la formulación de la argumentación de los escenarios, evitaron la persistencia de las opiniones predeterminadas y los puntos de vista inflexibles. Por el contrario, trataron de obtener una solución común cuando los problemas surgieron en el desarrollo de la argumentación. El proyecto PRELUDE confirma la hipótesis de que la responsabilidad otorgada en las etapas iniciales del proyecto, disminuye la controversia y facilita la cooperación.

Sin embargo, surgieron algunos problemas durante la formalización y cuantificación de los escenarios. Hace falta mucho tiempo para armonizar las conclusiones de las reuniones de las partes interesadas con los requisitos de la modelización. Pero el tiempo disponible para el proyecto PRELUDE era limitado, por lo que sólo se pudo realizar una ronda de iteraciones a partir de los resultados obtenidos por las partes interesadas para volver a la modelización. Ello complicó la transformación de las hipótesis cualitativas sobre fuerzas motrices en entradas cuantitativas en el modelo, dado que las partes interesadas y los modeladores no siempre conseguían llegar a un acuerdo. Esto, a su vez, creó problemas para garantizar la coherencia general entre las hipótesis cualitativas y las entradas cuantitativas. Las partes interesadas trabajaron además

con hipótesis que no siempre se podían traducir a un formato cuantitativo significativo, o no parecían gozar de coherencia en los distintos escenarios. Llegados a este punto, la preocupación de los expertos científicos se centró más en la credibilidad científica que en su valor exploratorio para tratar de descubrir nuevos desarrollos posibles que, con el tiempo, pudieran ofrecer ideas nuevas e importantes.

Esta fue sin embargo una decisión deliberada para no cohibir excesivamente a las partes interesadas. La experiencia del proceso de comunicación demuestra lo acertado de esta decisión: si se quiere que los escenarios estimulen a los responsables políticos y a las partes interesadas para reconsiderar las estrategias y los instrumentos políticos existentes, es necesario que la información cualitativa y contrastada sea transmitida de forma convincente y atractiva. La ventaja de promover las conversaciones estratégicas y los procesos de aprendizaje entre los responsables políticos y las principales partes interesadas pueden compensar los problemas de cuantificación. Sin embargo, armonizar de forma eficaz los resultados del desarrollo de una argumentación cualitativa con los requisitos de formalización y cuantificación sigue siendo un reto importante de cara al desarrollo futuro de la investigación. Al final, la combinación de los enfoques formales e informales es lo que convierte a los escenarios en una herramienta útil y poderosa.

### *Uso de los escenarios PRELUDE*

El objetivo principal del proceso de comunicación era transmitir los resultados claves a unos destinatarios seleccionados y suscitar el debate sobre la probabilidad, la relevancia y la conveniencia de los diferentes escenarios. Los escenarios también fueron utilizados para otras finalidades, por ejemplo para poner a prueba la solidez de las estrategias y los instrumentos políticos existentes en el ámbito de la protección de las tierras agrícolas de alto valor natural. Entre los objetivos para el trabajo futuro cabe incluir la traducción de este tipo de análisis de las estrategias a un formato más correcto, y la exploración sistemática de la interacción entre los escenarios y las estrategias.

La reunión de agentes con un variado conocimiento para entablar un debate abierto y estratégico de este tipo funcionó sorprendentemente bien. Los escenarios del proyecto PRELUDE ayudaron, de hecho, en la creación de un mismo lenguaje y una plataforma común para que las diferentes comunidades políticas pudieran debatir y explorar conjuntamente nuevas formas de concebir la política y los instrumentos relacionados con el cambio del uso del territorio y sus implicaciones ambientales. Además, y pese a las limitaciones de tiempo, los escenarios suscitaron un debate estratégico sobre distintos modelos de gobernanza que Europa puede necesitar para enfrentarse a los retos futuros.

Sin embargo, mantener debates de este tipo requiere suficiente tiempo; por lo menos un día. Por lo

general, muchos participantes, en especial los que no han trabajado antes con escenarios, expresan cierto escepticismo sobre el enfoque general y el contenido de los escenarios. No obstante, el escepticismo inicial parece disminuir al aumentar el número de escenarios «visitados» y el tiempo dedicado a su exploración. Revisar todos los escenarios conduce a una mejor comprensión de los objetivos y el marco del proyecto PRELUDE, y al mismo tiempo suscita un debate amplio y estratégico sobre las cuestiones centrales.

Los participantes practican con los escenarios de muy diferentes maneras. Los comentarios sobre un mismo escenario abarcan desde un fuerte rechazo («esto no es posible») hasta una fuerte aceptación («esto ya está sucediendo»). La diversidad de comentarios por parte de los observadores es una característica común del desarrollo de escenarios, porque la actitud de cada persona ante un escenario depende forzosamente de su experiencia dentro de un entorno ambiental, así como de sus hipótesis implícitas sobre el futuro – el llamado futuro oficial. Reconociendo que los escenarios pueden percibirse de manera diferente por los distintos participantes, se pueden lograr valiosos efectos de aprendizaje. Los participantes pueden comprender que son correctas otras formas de entender el mundo y otras suposiciones y pueden cuestionar su propio mapa mental del futuro mediante este proceso. Este es un valor añadido por los diferentes escenarios a largo plazo, en comparación con escenarios de referencia más tradicionales con sus variaciones políticas; y esto se logró claramente en muchos debates del proyecto PRELUDE.

Una preocupación del proceso de comunicación es la necesidad de comprender claramente los conceptos de verosimilitud y probabilidad. La verosimilitud es un objetivo crucial en cualquier ejercicio prospectivo. Todo buen escenario debe ser coherente y lógico a nivel interno para no ser rechazado fácilmente por los responsables políticos y los expertos. Sin embargo, es preciso distinguir la verosimilitud de la probabilidad: una baja probabilidad no equivale a falta de verosimilitud; por ejemplo, ciertos episodios meteorológicos extremos son poco probables, pero pueden suceder y de hecho han sucedido, por lo cual son verosímiles. Los participantes no siempre distinguieron entre verosimilitud y probabilidad y consideraron poco verosímiles algunos desarrollos poco probables. De hecho, otro valor añadido por los escenarios es la búsqueda de desarrollos y sucesos que son poco probables pero que tienen gran repercusión cuando ocurren. Normalmente son estos desarrollos los que nos cogen por sorpresa.

Al final, los cinco escenarios PRELUDE fueron en general considerados verosímiles. Sin embargo, la inconsistencia de algunas hipótesis y la presentación de las fuerzas motrices en los escenarios suscitaban una crítica justificada. Debido a la limitación del tiempo, no fue posible efectuar un control final de la coherencia total de las hipótesis en los escenarios PRELUDE, ni

una crítica experimental tipo «túnel de viento», lo que explica las incoherencias criticadas. En posteriores ejercicios prospectivos se necesitará más tiempo para esta importante etapa final del análisis.

Las restricciones del modelo y las limitaciones de tiempo también impidieron el análisis pormenorizado de las relaciones de Europa con el resto del mundo, sobre todo respecto al desarrollo del mercado agrícola y la demanda mundial de alimentos. Estas deficiencias fueron criticadas por los participantes en los talleres de comunicación. En un mundo globalizado y altamente interconectado es imposible ignorar el impacto que Europa ejerce sobre otras regiones del planeta, y viceversa. En posteriores ejercicios prospectivos habrá que prestar mucha atención a la búsqueda de un equilibrio que represente con suficiencia el peso de Europa dentro del indudable sistema económico y de la gobernanza mundial, y un grado de complejidad que sea operativo en el análisis.

#### *Implicaciones políticas de los escenarios PRELUDE*

El proyecto PRELUDE ayuda a comprender que el cambio del uso del territorio es un desafío clave que presiona sobre la sostenibilidad del desarrollo. Los paisajes ricos y variados son muchas veces creados por las prácticas agrícolas tradicionales y forman parte del patrimonio cultural y natural europeo. Dado que estos paisajes encierran muchos aspectos esenciales de la biodiversidad, su conservación efectiva representa una contribución importante para evitar su pérdida. También constituyen una atracción turística, por lo que desempeñan un papel económico fundamental. Sin embargo, la sociedad europea está continuamente cambiando, impulsada entre otras cosas por la economía globalizada, las nuevas tecnologías de la comunicación y el aumento de la movilidad. A lo largo de las últimas décadas, la urbanización, el desarrollo de las infraestructuras y la intensificación de la agricultura han dejado su huella en el paisaje. El cambio climático y el envejecimiento de la sociedad pueden provocar cambios aún mayores en el futuro (AEMA, 2005). ¿Se conseguirá que los esfuerzos de conservación de los paisajes rurales tradicionales y su biodiversidad tengan éxito dentro del marco impuesto por unas condiciones socioeconómicas y medioambientales cambiantes?

Los escenarios del proyecto PRELUDE ilustran la magnitud del desafío. Por ejemplo, el abandono de las tierras agrícolas ocurre en todos los escenarios, incluso en los escenarios que operan con premisas políticas sólidas y eficaces. El abandono de tierras amenaza directamente a los ricos paisajes rurales tradicionales. Aunque estos paisajes desaparecen en parte dentro de todos los escenarios, su alcance y velocidad difieren de forma significativa. Europa meridional y oriental puede ser especialmente afectada por el efecto combinado de la intensificación de la agricultura y el abandono del territorio rural.

El desarrollo demográfico y el cambio climático tendrán un impacto importante en la evolución futura. La edad de la población agrícola europea se sitúa ya por encima de la media en la mayoría de los Estados miembros de la UE. Los impactos del cambio climático afectan a las condiciones del marco socioeconómico y medioambiental en todos los escenarios. Los paisajes orientales y meridionales de Europa parecen ser más vulnerables dentro de los posibles cambios sociales y ambientales, y muestran la mayor variación en todos los escenarios. Las áreas del norte y el oeste de Europa parecen más robustas.

Los escenarios del proyecto PRELUDE sugieren que la conservación de todas las áreas de interés parece improbable, teniendo en cuenta estos antecedentes. Se recalca la necesidad de establecer unas prioridades territoriales más estrictas para el desarrollo rural y encontrar un nuevo enfoque para controlar la eficacia de los programas y las medidas adoptadas. En algunas situaciones, todos los esfuerzos pueden ser necesarios para conservar un paisaje valioso. En otras, la decisión correcta puede ser la de dejar que ocurra el cambio, dada la imposibilidad de impedirlo a largo plazo. Las políticas coordinadas y bien dirigidas constituyen un importante factor en la diferenciación en los escenarios. Estas políticas pueden ayudar en la minimización de la pérdida de áreas de interés, por ejemplo en los escenarios de «Sociedad evolucionada» y «Gran crisis». Una planificación territorial fuerte conduce también a un desarrollo urbano concentrado y ayuda a crear cinturones verdes alrededor de las ciudades del escenario de «Redes agrupadas». Los desarrollos autónomos, como en el escenario de «Gran evasión», no son beneficiosos en este sentido.

Unas prioridades de intervención más estrictas requieren una mejor información, lo cual supone una mejor comprensión de la distribución de las áreas con alto valor natural y alto grado de biodiversidad, a fin de poder elaborar una lista de prioridades. Los datos actuales ofrecen una perspectiva insuficiente, aunque permiten la comprensión de los impactos y la eficacia del gasto relacionado con ellos, como los programas agroambientales y el apoyo a las áreas desfavorecidas. Esta comprensión no puede limitarse solamente a las áreas seleccionadas, sino que debe extenderse a una escala europea para poder canalizar los recursos de manera más eficaz. En los próximos años muchos fondos estarán disponibles por medio del Fondo Agrícola Europeo para el Desarrollo Rural, el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, el Fondo Europeo de Pesca y el reglamento Life+. Todo ello influirá en gran medida en el desarrollo del paisaje europeo.

Por otra parte, fijar unas prioridades de intervención más estrictas exige alcanzar un acuerdo común acerca de los objetivos a largo plazo para la agricultura y el desarrollo rural. ¿Qué tipo de agricultura queremos tener en el futuro: concentrada e intensiva o desconcentrada y extensiva? ¿Cuáles deben ser las perspectivas del desarrollo rural: crear un marco de

condiciones parecidas para el desarrollo en todas las regiones o crear un marco de condiciones de desarrollo adaptadas a las diferencias regionales?

Los escenarios como PRELUDE ofrecen un marco para debatir sobre el enfoque de la gobernanza en la agricultura, el desarrollo rural y el medio ambiente con una perspectiva amplia y a largo plazo, y con legitimidad para considerar también los desarrollos «inusuales». Por ejemplo, el formato actual de la Política Agrícola Común no supera la prueba del tiempo en muchos escenarios del proyecto PRELUDE debido a la diferente influencia de los factores. Además, muchos factores políticos, como el transporte, la seguridad energética, la vivienda, la infraestructura y el turismo influyen también en el uso del territorio. Además hay que tener en cuenta los cambios demográficos y socioeconómicos, como emigración y la globalización. El uso del territorio es una cuestión política transversal de alcance europeo. Garantizar un desarrollo territorial sostenible exige la coordinación e integración activa de una amplia gama de políticas. Pero también requiere la mejora de la capacidad de planificación territorial a escala europea, para poder responder de una forma más eficaz a las principales necesidades de la planificación y la información. El actual enfoque de la política y la gobernanza no parece el más adecuado para esta tarea.

Los escenarios PRELUDE también revelan que el abandono de tierras ofrece oportunidades únicas para un desarrollo de la naturaleza a gran escala. Si las cuestiones relacionadas con el uso del territorio se solucionan de manera integrada, surgen oportunidades para el aumento regional de la biodiversidad. La disminución local de la agricultura en la mayoría de los escenarios puede beneficiar la biodiversidad y también la calidad del aire, el agua y el suelo. El abandono de tierras también ofrece oportunidades para la producción de biomasa y, por consiguiente, para combatir el cambio climático. Sin embargo, el proyecto PRELUDE también revela que el desarrollo autónomo de diferentes políticas que compiten por el territorio puede generar un desarrollo perjudicial para el medio ambiente. Es necesaria una mejor coordinación de las políticas para evitar el impacto negativo y la ineficacia de proyectos afines, especialmente de los relacionados con la producción de biomasa.

Por varias razones, como la limitación de tiempo, no se pudo realizar el análisis de sensibilidad de cada opción política dentro del proyecto original establecido. No obstante, PRELUDE ofrece un marco útil para la evaluación de las alternativas de los programas estratégicos plurianuales, por ejemplo del programa de ayuda a la producción de biomasa de uso como biocombustible. Este tipo de evaluación debería ser herramienta de aplicación más frecuente. Los diferentes escenarios a largo plazo ayudan en la mejor comprensión de las incertidumbres relacionadas con las políticas y los programas y en el aumento de la eficacia de su diseño y aplicación.

## 6 Referencias

- AEMA, 2000. *Cloudy crystal balls: An assessment of recent European and global scenario studies and models*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.
- AEMA, 2001a. *Scenarios as tools for international environmental assessments*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.
- AEMA, 2001b. *Designing effective assessments: The role of participation, science and governance, and focus*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.
- AEMA, 2001c. *Participatory integrated assessment methods. An assessment of their usefulness to the European Environment Agency*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.
- AEMA, 2003. *El Medio Ambiente en la Unión Europea en el umbral del siglo XX*. Edición española: Ministerio de Medio Ambiente, 2001.
- AEMA, 2004. *Señales ambientales de la AEMA 2004*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.
- AEMA, 2005. *El medio ambiente en Europa - Estado y perspectivas 2005*. Edición española: Ministerio de Medio Ambiente, 2007.
- AEMA, 2006. 35. *Expansión urbana descontrolada en Europa. Un desafío olvidado*. Edición española: Ministerio de Medio Ambiente, 2008.
- Alcamo, J., Döll, P., Henrichs, T., Kaspar, F., Lehner, B., Rösch, T., Siebert, S., 2003. Development and testing of the WaterGAP 2 global model of water use and availability. *Hydrological Sciences* 48(3): 317–337.
- Audsley, E, Pearn, K.R., Simota, C., Cojocar, G., Koutsidou, E., Rounsevell M.D.A., Trnka, M., Alexandrov V., 2006. What can scenario modelling tell us about future European scale agricultural land use, and what not? *Environment Science and Policy* 9 (2006): 148–162.
- Eurostat, 2000. Base de datos Regio y guía del usuario. Comisión de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.
- Ewert, F., Rounsevell, M.D.A., Reginster, I., Metzger, M.J. and Leemans, R., 2005. Future scenarios of European agriculture land use. I. Estimating changes in crop productivity. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 107: 101–116.
- Godet, M. (con Monti, R., Meunier, F., Roubelat, F.), 2004. *Scenarios and Strategies. A Toolbox for Problem Solving*. Cahiers du LIPSOR, Documentos de trabajo de LIPSOR, 3er número.
- Harris, G., Ogilvy, J., 1998. Early indicators. In: Gregory, E., Harris, G., Ogilvy, J. eds., *After the Scenarios, Then What? Strategic Conversation, Early Indicators, and the Art of Communication Scenarios*. Presearch provoking strategic conversation 2, Global Business Network.
- IIASA y CIESIN, 2003. *Downscaling of the population and GDP scenarios*. IPCC Data Distribution Center, página web de la base de datos socioeconómicos: <http://www.sresciesincolumbiaedu/tgca>.
- IMAGE Team, 2001. *The IMAGE 2.2 implementation of the SRES scenarios: A comprehensive analysis of emissions, climate change and impacts in the 21st century*. Publicación en CD-ROM de RIVM nº 481508018, Instituto Nacional de Salud Pública y Medio Ambiente, Bilthoven, Países Bajos.
- IPCC, 1994. En: Carter, T.R., Parry, M.L., Harasawa, H., Nishioka, S., eds. *IPCC Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations*. Parte del Informe Especial del IPCC a la 1ª Sesión de la Conferencia de las Partes del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Grupo de Trabajo II, Grupo intergubernamental sobre el cambio climático. University College London, UK/Center for Global Environmental Research, Instituto Nacional de Estudios Ambientales, Tsukuba, Japón.
- Kaesmir, B., Jaeger, C.C., Jäger, J., 2003. Citizen Participation in Sustainability Assessments. En: Kaesmir, B., Jaeger, C.C., Jäger, J., eds., *Public Participation in Social Science. A Handbook*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 3–36.
- Kankaanpää, S., Carter, T.R., 2004. *Construction of European forest land use scenarios for the 21st century*. Informe 707 de Investigación sobre el Medio Ambiente Finés, Instituto Finés de Medio Ambiente.



- Kok, K., Rothman, D., Patel, M. (2006). Multi-scale narratives from an IA perspective: Part I. European and Mediterranean scenario development. *Futures* 38: 261–284.
- Lehner, B., Henrichs, T., Döll, P., Alcamo, J., 2001. *EUROWasser – Model-based assessment of European water resources and hydrology in the face of global change*. Kassel World Water Series 5, Centro de Investigación de Sistemas Ambientales, Universidad de Kassel, Alemania.
- Leney, M., Coles, M., Grollmann, P. and Vilu, R., 2004. *Scenarios toolkit*. Cedefop Dossier series 8, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.
- Mücher S., Steinnocher K., Champeaux J.-L., Griguolo S., Wester K., Heunks C., van Katwijk V., 2000. *Establishment of a 1-km Pan-European Land Cover Database for Environmental Monitoring*. IAPRS, International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol 34, Amsterdam, Países Bajos, <http://www.geo-informatie.nl/projects/pelcom/public/index.htm>
- Nakícenović, N. Alcamo, J.; Davis, G.; de Vries, B.; Fenhann, J.; Gaffin, S.; Gregory, K.; Grübler, A.; Jung, T.Y.; Kram, T.; Emilio la Rovere, E.; Michaelis, L.; Mori, S.; Morita, T.; Pepper, W.; Pitcher, H.; Price, L.; Riahi, K.; Roehrl, A.; Rogner, H.-H.; Sankovski, A.; Schlesinger, M.E.; Shukla, P.R.; Smith, S.; Swart, R.J.; van Rooyen, S.; Victor, N.; Dadi, Z.; 2000. *Special Report on Emission Scenarios*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Pahl-Wostl, C. (2002b). Participative and Stakeholder-based policy design, analysis and evaluation processes. *Integrated Assessment* 3: 3–14.
- Pope, V., Gallani, M., Rowntree, P. y Stratton, R., 2000. The impact of new physical parametrizations in the Hadley Centre climate model — HadCM3. *Climate Dynamics* 16: 123–146.
- Raskin, P., 2005. Global Scenarios. Background Review for the Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems* (2005) 8: 133–142.
- Ravetz, M., 2003. Models as metaphors. En: Kasemir, B., Jaeger, C.C., Jäger, J., eds., *Public Participation in Social Science. A Handbook*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, 62–68.
- Reginster, I., Rounsevell, M., 2005. Scenarios of future urban land use in Europe. *Environment and Planning B: Planning and Design* 33: 619–635.
- Roubelat, F., 2006. Scenarios to challenge strategic paradigms: Lessons from 2025. *Futures* 38: 519–527.
- Rounsevell, M.D.A., Ewert, F., Reginster, I., Leemans, R., Carter, T.R., 2005. Future scenarios of European agriculture land use. II. Projecting changes in cropland and grassland. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 107: 117–135.
- Rounsevell, M.D.A.; Reginster, I.; Araújo, M.B.; Carter, T.R.; Dendoncker, N.; Ewert, F.; House, J.I.; Kankaanpää, S.; Leemans, R.; Metzger, M.J.; Schmit, C.; Smith, P.; Tuck, G. 2006. A coherent set of future land use change scenarios for Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 114: 57–68.
- Schelhaas, M.-J., van Brusselen, J., Pussinen, A., Pesonen, E., Schuck, A., Nabuurs, G.-J., y Sasse, V., 2003. *Outlook for the development of European forest resources. A study prepared for the European Forest Sector Outlook Study (EFSOS)*. Documentos de discusión sobre la Madera y los Bosques de Ginebra, ECE/TIM/DP/XX, CEPE, Ginebra, Suiza.
- Schoemaker, P., 1998. Twenty Common Pitfalls in Scenario Planning. in: Fahey, L., Randall, R.M., eds. *Learning from the future. Competitive foresight scenarios*. Jon Wiley & Sons, Nueva York, 422–432.
- Schwartz, P., Ogilvy, J., 1998. Plotting your scenarios; in: Fahey, L., Randall, R.M., eds. *Learning from the future. Competitive foresight scenarios*. Jon Wiley & Sons, Nueva York, 57–80.
- Selin, C., 2005. Trust and the illusive force of scenarios. *Futures* 38: 1–14.
- Shell International Limited, 2005. Shell Global Scenarios to 2025. *The future business environment: trends, trade-offs and choices*. Shell International Limited.
- Slocum, N., 2003., *Participatory Methods Toolkit. A Practitioners Manual*. Fundación Rey Balduino e Instituto Flamenco de Ciencias Sociales y Evaluación de la Tecnología (viWTA) en cooperacion con la Universidad de las Naciones Unidas – Comparative Regional Integration Studies (UNU/CRIS). <http://www.kbs-frb.be>.
- Tuck, G., Glendining, M.J., Smith, P., House, J.I., Wattenbach, M., 2006. The potential distribution of bioenergy crops in Europe under present and future climate. *Biomass and Bioenergy* 30: 183–197.
- van Asselt, M. B. A., Rijkens-Klomp, N. (2002). A Look in the Mirror: Reflection on participation in Integrated Assessment from a methodological perspective. *Global Environmental Change* 12: 107–180.
- van Notten, P., Rotmans, J., van Asselt, M.B.A. and Rothman, D.S., 2003. An updated scenario typology. *Futures* 35: 425–443.

- 
- Vant Klooster, S.A.; van Asselt, M.B.A., 2006. Practising the scenario-axes technique. *Futures* 38: 15–30.
- Volkery, A., Ribeiro, T., Henrichs, T., Hoogeveen, Y., 2007. Your vision or my model? Lessons from participatory land-use scenario development at the European scale. *Systemic Action and Practice Research*, Número especial 'Formalised and Non-Formalised Methods in Resource Management. Knowledge and Learning in Participatory Processes' (editado por Newig, J., Haberl, H., Pahl-Wostl, C., Rothman, D., próxima aparición).
- Voros, J., 2006. A classification framework for prospective methods. *Foresight* 8: 43–56.
- World Conservation Monitoring Centre, 2000. World Database on Protected Areas. <http://www.unep-wcmc.org/wdpa/index.htm>. 66

## 7 Anexo

### 7.1. Argumentación de los escenarios (incluida en la herramienta de presentación de PRELUDE)

#### 7.1.1. Escenario 1: Gran evasión

Maria está podando unos rosales, subida a una escalera apoyada contra un muro. Pero su mente está ausente. Se pregunta cómo conseguir medio millón de UMG (unidades de la moneda global) para pagar el tratamiento cardíaco de su hijo. Necesita años para poder ahorrar dicho dinero teniendo en cuenta su sueldo. ¿No hay nadie a quien pedir ayuda?

Un zumbido altera la tranquilidad del extenso jardín y Maria levanta la mirada. Un helicóptero aterriza no lejos de allí, en el helipuerto de Ciudad Parque. Un hombre desciende del helicóptero y se acerca a la casa. Hay algo extrañamente familiar en él...

Treinta años antes, en 2000, Maria era una joven de quince años que vivía en Polonia. El verano de aquel año, Karl, un chico alemán, llegó en un viaje de intercambio y se alojó en la pequeña granja que la familia de Maria tenía cerca de los Cárpatos. Fue una época idílica para ambos, pero sus vidas siguieron caminos muy distintos en los años siguientes.

En 2010, Maria vivía en Berlín y trabajaba en una cantina de la prestigiosa DGC Health Tech Corporation. Karl había sido un excelente estudiante en la escuela y en la universidad, y acababa de completar su doctorado en física aplicada. Adquirió renombre como investigador de postgrado ayudando en el desarrollo de un nanorobot limpiador de arterias con un gran potencial para tratar los síntomas de las enfermedades cardíacas.

La empresa DGC le ofreció un puesto de trabajo en sus laboratorios de Berlín. Poco después de empezar a trabajar, Karl se encontró con Maria en la cantina. Les encantó volverse a ver y acordaron ir a cenar juntos aquella noche. En el restaurante, Maria le contó a Karl que cinco años antes había dejado Polonia para buscar empleo en Berlín. Ya no podía trabajar en la granja familiar porque había sido adquirida por una empresa agrícola con sede en el Reino Unido que la había anexionado a una mega-granja donde se cultivaban 5.000 hectáreas de cereales para el mercado mundial.

La Política Agrícola Común (PAC) de la UE había sido desmantelada recientemente. La promesa de su

ampliación no se cumplió en el caso de Polonia. La Organización Mundial del Comercio en 2008 forzó la liberalización del mercado en la UE, y Alemania se negó a seguir financiando la PAC. Las negociaciones internacionales acerca del cambio climático se habían estancado y la Unión Europea tenía dificultades para hacer frente a los costes de la tercera temporada seguida de inundaciones.

Karl recordó con Maria la paz y la tranquilidad del campo polaco. Le explicó que tenía una carrera prometedora, pero que no le gustaba la contaminación y el deterioro de Berlín. Un creciente número de puestos de trabajo de las manufacturas y los servicios se habían desplazado hacia China e India, mientras que el desempleo aumentaba en Europa.

Aunque la economía crecía gracias a la innovación de la alta tecnología, sólo una pequeña proporción de mano de obra se beneficiaba de ello. El continuo desmoronamiento del estado del bienestar en toda Europa aumentaba la marginación de los socialmente excluidos, y por ello no resultaba sorprendente el aumento de la criminalidad. Karl estaba harto de la miseria urbana y buscaba una casa en un barrio seguro y próspero de las afueras de Berlín.

Diez años más tarde, Karl era un hombre muy rico. Había desarrollado con éxito varias patentes de nanotecnologías, entre ellas la de extracción de reservas de petróleo atrapado, lo cual dio inesperadamente al mundo veinte años adicionales de economía basada en el carbono. Para celebrar su incorporación a la Junta Directiva de WorldGovCorp (la corporación mundial que supervisa la política económica y garantiza la normativa mínima a cumplir por las empresas) Karl viajó a California. Durante su viaje, le sorprendió el nuevo concepto de comunidad privada y a gran escala en asentamientos rurales, los cuales rodean Los Ángeles, aunque antes los había visto en Bangalore y en Brasil. Karl decidió desarrollar nuevas comunidades privadas en las partes más agradables de la Europa rural, y en el verano de 2020 se paseó en helicóptero por todo el continente buscando ubicaciones idóneas.

Gran parte del sur de Europa se hacía inhóspito a causa del calentamiento. Karl quería evitar los lugares con un riesgo creciente a causa del rápido cambio del clima (inundaciones, calor y sequías) y también los grandes centros urbanos. Buscó áreas con un alto valor paisajístico y un suministro de agua asegurado.

Las Ciudades Parque, como las denominó la empresa de Karl, solían a tener unos 500 hogares. Las espaciosas viviendas se situaban en magníficos paisajes, con una espectacular característica ligada al agua y se adornaban con plantas y animales atractivos. Unos 5.000 trabajadores eran necesarios en cada Ciudad Parque para atender los servicios básicos de sanidad privada, educación, ocio y seguridad. Estos trabajadores se alojaban en amplios parques de bungalows prefabricados, que estaban situados fuera, aunque cerca, de las Ciudades Parques.

En 2020, a la edad de 35 años, Maria perdió su trabajo en la cantina cuando HealthTech se relocizó en Bangalore. María conseguía salir adelante en Berlín, aunque a duras penas. Le preocupaba el ambiente urbano en el que crecía su hijo Jan de 9 años, pues estaba afectando a su salud. Y entonces su vida dio un nuevo giro cuando su madre enfermó y Maria y Jan tuvieron que regresar a Polonia para cuidar de ella.

En 2030, Karl había construido 15 Ciudades Parque por toda Europa. Vivía en la que estaba situada en el sur de Polonia, y aunque él no lo sabía, Maria y su hijo vivían fuera de los muros de dicha Ciudad Parque, en un pequeño bungalow prefabricado. Maria trabajaba de jardinera para los residentes de Ciudad Parque, mientras Jan ganaba algo de dinero limpiando sus helicópteros. Los padres de Maria habían muerto a causa de la ola de calor del verano de 2029.

De golpe, Maria se da cuenta de que el hombre que se aleja del helicóptero es Karl. Grita su nombre, pero él se aleja a grandes zancadas y cabizbajo. Quizás no la haya oído. Maria se arma de valor y baja de la escalera para correr tras él. Él se vuelve y Maria ve en sus ojos el disgusto momentáneo al ser abordado por un empleado de Ciudad Parque. Entonces la reconoce y avergonzado la saluda formalmente. Maria se disculpa por molestarle y le explica que necesita dinero para la operación de corazón de su hijo. Karl aparta la vista y le dice secamente que teme no poder ayudarla. Conmocionada por su frialdad, Maria no le cuenta que Jan es también hijo suyo. Se limita a decir que lo comprende e interrumpe la conversación. Karl se aleja hacia su casa, y espera un segundo mientras el sistema de entrada inteligente lo reconoce. La puerta se abre, y vuelve a cerrarse tras él. Maria regresa al jardín de rosas y de nuevo sube cansinamente por la escalera.

### 7.1.2. Escenario 2: Sociedad evolucionada

Hacía tanto calor que incluso las cigarras se habían callado. Afortunadamente, las colinas de la Toscana contaban con la sombra de los olivos y una brisa suave, pero desde hacía cuatro meses no llovía por lo que la tierra estaba polvorienta.

Paolo estaba aburrido e inquieto. Hacía demasiado calor incluso para golpear el balón de fútbol que le

lanzaba su abuelo. «Venga, entremos en casa, que estará más fresca», dijo Sander. Paolo dejó el balón y entró corriendo. «¿Cuándo lloverá, abuelo?» «Pronto, espero. Mira, ¿por qué no subes y buscas el álbum de fotos para mostrarte cómo era la vida cuando yo era joven, a principios del siglo XXI?» Paolo no tardó en regresar con el álbum y lo hojearon sentados junto a la mesa del comedor.

En la primera página había fotos de Sander de niño y de joven, su primer coche y su vieja casa en Leiden, en los Países Bajos. «No siempre hemos vivido aquí en la Toscana, ¿sabes? Yo nací en los Países Bajos en 1973 y cuando tuve edad suficiente empecé a trabajar en una oficina con cientos de empleados. En aquellos días, no nos preocupábamos del combustible y cada semana me pasaba dos días conduciendo por toda Europa para ir a otras oficinas y fábricas. Entonces, la vida era muy estresante. Nuestros puestos de trabajo estaban bajo presión y allí donde fueras había multitud de gente. Había que hacer cola en las tiendas y no había suficientes viviendas para todo el mundo. Además, las inundaciones de las tierras bajas empeoraban más y más. A veces teníamos que dejar nuestra casa durante semanas seguidas hasta que el agua volvía a bajar».

«¿Por eso tú, la abuela, mamá y la tía Lotje os vinisteis aquí?» «Sí, fue por todas esas cosas. Sentíamos que la vida era algo más que estar casi siempre metidos en un atasco y preocupados por la subida del nivel del agua. Así que un año, cuando llegaron las inundaciones, decidimos liar los bártulos y empezar una nueva vida en la Toscana. Ya teníamos una casa de veraneo aquí y siempre nos había gustado la paz y la tranquilidad del paisaje ondulado, así que vendimos la casa de Leiden y nos mudamos.

«Menos mal que nos instalamos aquí, porque la crisis energética estaba justo a la vuelta de la esquina. La guerra empezó cuando los terroristas volaron un oleoducto en Rusia y, poco después, todos los oleoductos de Oriente Próximo sufrieron ataques. En occidente cundió el pánico, no sólo porque los precios del petróleo se dispararon, sino también porque las reservas se estaban agotando. Los europeos tenían que encontrar nuevas maneras de generar energía.

«¡Imagina, hoy en día pagamos más de 100 veces por un barril de petróleo de lo que pagábamos entonces! Ahora es tan caro que ya no puede utilizarse como combustible. Sólo va a empresas como ésta en la que trabaja tu madre, donde lo procesan para hacer medicamentos y productos químicos valiosos.»

«¡Pero, abuelo, lo que usamos nosotros parece petróleo!»

«Sí, lo parece, pero es aceite de oliva y de plantas como la colza. No es el petróleo que se bombeaba desde el subsuelo.»

Paolo reflexiona unos instantes.

«¿Por eso no tenemos coche? ¿Porque el petróleo del subsuelo es muy caro?»

«Exacto. Después de la crisis energética ya no podíamos permitirnos tener un coche y tuvimos que empezar a trabajar en casa. Pero teníamos un ordenador, así que podíamos mantener el contacto con los amigos. Y ello significó que el mismo trabajo se podía hacer en la Toscana o en Leiden. Como nos llevábamos bien con nuestros vecinos de aquí, al final, todo funcionaba mucho mejor de lo esperado.»

Sander mostró a Paolo las fotos de sus antiguos vecinos de Leiden, los Nijdam, en su jardín en Polonia.

«No fuimos los únicos que nos marchamos. Muchas personas del centro y el noroeste de Europa, hartos de la feroz competencia y las inundaciones, buscaron casas en otros sitios. En lugares con más espacio, en el campo, y con un ritmo de vida natural, como en Polonia y Ucrania. Allí no se sufren las inundaciones de invierno y las graves sequías de verano, y están cerca de los terrenos de cultivo de nuestros alimentos.»

«El gobierno daba facilidades para que la gente se pudiera instalar en lugares de Europa menos concurridos, y ayudaba a pagar los gastos de la mudanza. Se invirtió mucho dinero en la agricultura, para que las personas fueran a trabajar a las granjas o para que crearan una propia.»

«Teníamos que buscar unas formas más eficaces de cultivar nuestros alimentos en Europa, porque la crisis energética había cambiado el equilibrio de la economía mundial y no podíamos permitirnos el lujo de seguir importando comida desde el extranjero. Como hay mucha tierra fértil en el este de Europa, es allí donde se cultivan actualmente nuestros cereales.»

«Nosotros obtenemos aquí muchos de nuestros alimentos, ¿no es verdad?»

«En efecto. Hoy día nosotros cultivamos la mayor parte de lo que comemos, pero aún tenemos que obtener provisiones en la cooperativa. La harina y gran parte de la carne vienen desde otras partes del continente vía tren flotante.»

«Ya ves cómo han cambiado las cosas, Paolo. Un día vives en una ciudad caótica y congestionada, preguntándote cómo vas a pagar los daños que ha causado la última inundación, y al día siguiente estás en un precioso pueblo de la Toscana, elaborando tu propio aceite de oliva y disfrutando de la sobremesa en el jardín con tu familia y tus vecinos.»

«Tú tienes una buena vida, vas a la escuela del pueblo, juegas con tus amigos en el campo, ayudas a la abuela en el huerto y vas en bici a visitar a tus tíos. Pero cuando

tengas mi edad, las cosas volverán a ser muy diferentes. El mundo cambia continuamente.»

Pero Paolo comenzó a estar aburrido otra vez y a ponerse nervioso, por lo que, antes de que Sander acabara de hablar, echó a correr hacia la ventana.

«¡Mira abuelo, mira que nubarrones!»

Sander se levantó y salió de la casa. Era cierto. Había nubes de lluvia en el horizonte. Deseaba que cayeran las primeras gotas para volver a oler por fin la tierra húmeda.

### 7.1.3. Escenario 3: Redes agrupadas

*(Esta argumentación tiene el formato de unos artículos de prensa ficticios)*

La contaminación causa ya más cáncer de pulmón que el tabaco

4 de noviembre de 2010

Las ciudades de Europa tienen un nivel excesivo de contaminación del aire. Según un informe publicado hoy por el Instituto Alemán de Calidad del Aire y Salud Humana, la contaminación en las grandes ciudades ha aumentado significativamente en los últimos veinte años y, por primera vez, ha superado al tabaco como principal causa del cáncer de pulmón.

Aunque la contaminación de viejo estilo, como la de la espesa niebla amarillenta que en 1952 causó en Londres más de 4.000 muertes prematuras en tan sólo una semana, pertenece ya al pasado, la contaminación del aire que los ciudadanos respiramos hoy día se ha comprobado que es igual de peligrosa a largo plazo. La contaminación moderna es menos visible a simple vista, pero es un cóctel de partículas peligrosas procedentes de muchas fuentes, como las centrales eléctricas, las plantas químicas y los vehículos.

La congestión del tráfico es el principal culpable. La mayoría de las ciudades europeas superan ya los límites establecidos por la UE para la concentración de partículas en el aire de las áreas urbanas, principalmente las emitidas por el transporte local.

¿Qué se puede hacer para abordar este problema? El doctor Stephan Braun, uno de los autores del informe, señala que las medidas para disminuir la congestión del tráfico y también las de renovación acelerada del parque móvil urbano son esenciales para bajar la contaminación hasta un nivel seguro. El informe recomienda mejorar la planificación urbana; por ejemplo, creando carriles bici seguros. Asimismo, recalca la necesidad de coordinar la planificación territorial a escala europea con nuevas iniciativas que refuercen el desarrollo fuera de las grandes áreas metropolitanas.

En respuesta al informe, el Ministro de Planificación de la UE, Pieter Wagenaar, dijo que actualmente se están debatiendo una serie de medidas interdepartamentales, entre las que cabe destacar la inversión en áreas rurales para ofrecer incentivos a las empresas que se trasladen a las afueras de las ciudades, el aumento de las sanciones a las industrias contaminantes, y la restricción del uso de vehículos dentro de las ciudades.

Lo verde se vuelve gris: Envejecimiento en el campo

18 de marzo de 2015

Es bien conocido que la población europea está envejeciendo, pero ahora se ha detectado una marcada división de la edad de la población entre la ciudad y el campo. Cada vez más jóvenes se están estableciendo en las ciudades, mientras que las personas de más edad se retiran al campo, o se quedan allí.

Según una reciente publicación de la Oficina de Estadísticas Demográficas de Madrid, la tasa neta de reproducción en casi todos los países europeos es insuficiente para mantener la estabilidad demográfica a largo plazo. Se ha pronosticado una dramática disminución, en especial en muchas áreas rurales.

El campo que conocemos está cambiando de forma radical, afirma la demógrafa María Álvarez. La edad media de los agricultores supera en más de diez años a la de la población en general. Muchos de ellos no tienen sucesores y, cuando se jubilen, nadie ocupará su sitio, por lo que grandes superficies de tierras de cultivo quedarán en barbecho. En muchos pueblos, las tiendas locales están desapareciendo, y el nivel general de los servicios se deteriora rápidamente. Se trata de un problema grave, por lo que se necesitan fuertes incentivos políticos para lograr que estas áreas mantengan su atractivo para los jóvenes.

Este problema ha sido reconocido por muchas autoridades regionales y se ha incluido en el orden del día de la conferencia paneuropea sobre desarrollo rural que se celebrará la próxima semana en Budapest.

Pietro Giulini gana el prestigioso premio de arquitectura EuroNova

12 de diciembre de 2035

Pietro Giulini, diseñador de la primera Ciudad Temática (CT) de Europa, ha sido galardonado con el premio EuroNova 2035 por toda su carrera.

Con su revolucionario concepto de planificación urbana integrada y temática, Giulini contribuyó en gran medida al resurgimiento del campo. Las 14 CT existentes son ahora centros de excelencia famosos en el mundo entero, gracias a los cuales Europa se sitúa a la cabeza en áreas de alto desarrollo, como la nanotecnología, la realidad virtual y la atención médica.

Este mismo año está prevista la inauguración de la 5ª Ciudad de la Salud (CS), que también es la 15ª CT, en el norte de Roma. Con su apuesta por la calidad de vida y la atención sanitaria, la idea de las CS ha demostrado ser sumamente popular, sobre todo entre los ancianos.

En su discurso de aceptación, Giulini dijo que esto nunca habría sucedido si no hubiera podido persuadir a los promotores, las compañías de atención sanitaria y los urbanistas, para que apoyaran el concepto. «Todo el mundo tenía dudas y hablaba de segregación y de formación de guetos. Pero yo no lo veía de ese modo. A fin de cuentas, las personas que vivían en el centro de las ciudades padecían problemas respiratorios debido a la contaminación atmosférica, y las personas mayores en el campo estaban hartas de no tener un acceso rápido a los servicios médicos y de otro tipo. Por eso les resultaba tan atractiva la idea de una comunidad segura, limpia y amable, integrada por personas de su misma edad y con todo tipo de atención sanitaria a la vuelta de la esquina. Ahora tenemos tres millones y medio de personas de más de 65 años que viven en una CS».

El germen de la idea se encuentra en los antecedentes familiares de Giulini. «Provengo de una familia de granjeros y mi mujer, Lucía, trabaja en la atención sanitaria. Para nosotros, la CS era la solución lógica a los problemas de las áreas rurales y urbanas tradicionales, al tender un puente entre estos dos mundos. Nuestros principales objetivos incluían la disminución de la congestión del tráfico y los problemas de contaminación del aire, la mejora del nivel de atención a los mayores, y la solución del colapso de la economía rural».

Las nuevas ciudades han sido, en efecto, un impulso para la economía rural, puesto que han atraído a muchas empresas a las áreas del entorno de las CS con objeto de satisfacer las necesidades de servicio de los mayores de 65 años. A su vez, ello ha creado muchas oportunidades de empleo para los jóvenes y los mayores, sobre todo en trabajos a tiempo parcial, que a menudo son más adecuados para la gente mayor, que en algunos casos puede seguir realizándolos hasta alcanzar los 80 o los 90 años.

Cada CT resulta fácilmente accesible por hiper-tren y se encuentra a menos de 200 km desde una gran ciudad. El aire está muy limpio, ya que el uso de los vehículos se reduce al mínimo y no hay nuevas carreteras ni edificios en los cinturones verdes que las rodean.

Giulini está especialmente orgulloso porque el concepto de CS se ha introducido en China y la India, países que ahora se enfrentan a los mismos problemas de contaminación del aire urbano y al envejecimiento de la población que Europa afrontó hace veinte años.

¿Qué tiene previsto hacer ahora el galardonado? Giulini acabó su discurso insinuando que está desarrollando un nuevo concepto de protección climática en las viejas

ciudades costeras de Venecia y Amsterdam, y tiene previsto que el trabajo comenzará a finales de la década.

#### 7.1.4. Escenario 4: Déjese sorprender

El foro electrónico sobre tierras de pastoreo sin vallas se estaba desarrollando muy bien. Los representantes hacían sugerencias constructivas y Cliff sentía que casi se había alcanzado el un acuerdo. Entonces apareció en escena Eric Winters.

«Todo eso está muy bien, señor presidente», dijo Eric, «pero, ¿y si el Agro-GPS no funciona? Mi ganado vagará por las carreteras y entrará en los jardines de la gente. Eso me costará una fortuna en indemnizaciones».

¡Oh, cielos! La mayoría de la gente había empezado a confiar en las nuevas tecnologías, pero siempre había alguien que ponía reparos al progreso. Cliff intentó mantener una actitud positiva, reflexionando sobre el hecho de que era bueno que el sistema fuera mucho más democrático de lo que lo había sido antes de la agitación política, a principios de siglo.

Cliff Brown había sido elegido presidente de la junta regional hacía un año, en 2030, porque era un líder carismático, con un comportamiento natural que hacía que la gente se sintiera cómoda con él. Y, por supuesto, era famoso por su curioso descubrimiento biológico: el bango.

Por así decirlo, la biología le venía de familia. Treinta años antes, su padre, Harry, director de I+D de la multinacional AgriMed, había colaborado en el desarrollo de una nueva vacuna barata que parecía proteger a todas las especies de ganado contra la mayoría de las enfermedades. Sin embargo, Harry se sintió muy incómodo cuando la directiva de la empresa obligó a su equipo a comercializar demasiado pronto el producto en el mercado mundial, antes de ser probado exhaustivamente.

Harry había expresado sus temores a los medios de comunicación, y ello le costó su empleo. Diversos expertos independientes salieron en defensa del producto, y la historia acabó enterrada. Pero dos años más tarde, millones de animales que habían sido tratados con la nueva vacuna empezaron a desarrollar una enfermedad devastadora. Su carne ya no era apta para el consumo humano y todos ellos tuvieron que ser sacrificados.

De la noche a la mañana, la gente tuvo que volverse vegetariana o pagar una enorme cantidad de dinero para comprar carne ecológica o carne importada de los escasos países del mundo que no habían adoptado la vacuna. Fue el peor de una larga serie de desastres sanitarios relacionados con los alimentos, y desencadenó a escala mundial una crisis de confianza en los organismos gubernamentales y las empresas multinacionales.

La crisis tuvo un enorme impacto en la política local y europea. La gente pedía líderes que supieran escuchar la voz del pueblo. Surgió un nuevo sistema político que se concentró en la calidad de vida, en lugar del crecimiento económico.

Se debatían un mayor número de decisiones y se tomaban a escala regional (como en el foro que Cliff presidía en aquellos momentos) y uno de los resultados fue que la gente empezó a buscar la manera de aumentar la autosuficiencia agrícola en lugar de importar desde el extranjero la mayor parte de los alimentos consumidos a nivel regional.

Cliff siguió los pasos de su padre y de mayor se dedicó a la investigación biológica. Mientras trabajaba en un nuevo tipo de pesticida ecológico, descubrió accidentalmente un organismo que vivía en simbiosis con los cultivos. Lo llamó "bango", pues combinaba las cualidades de las bacterias fijadoras del N y de los hongos que explotaban el P del suelo. El organismo dio un gran impulso a la producción ya que era capaz de disminuir los insumos y aumentar la cosecha.

El éxito del bango catalizó un nuevo movimiento político basado en la mínima intervención gubernamental y la confianza en los avances tecnológicos, siempre y cuando éstos fueran sostenibles y pudieran demostrar su utilidad.

El movimiento también se basó en el concepto de tecnología abierta, que con tanto éxito se había adoptado en el sector de la energía, con una nueva generación de sistemas energéticos bajos en carbono. En consonancia con este enfoque, Cliff decidió no sacar provecho de su descubrimiento, sino compartirlo en el dominio público. Por primera vez todos tenían una herramienta para cultivar alimentos sanos y abundantes, tanto los que tenían pequeños huertos en las ciudades como los que disponían de tierras en el campo.

La gente comprendió que era vital tener un sector agrícola eficaz, pero con el nuevo sistema sólo se adoptaban tecnologías respetuosas con el medio ambiente y conservadoras de la naturaleza y la belleza del paisaje.

La autosuficiencia era un objetivo no sólo en el sector de la alimentación, sino también en el de la energía. El sector agrícola canalizó sus recursos para mejorar las diferentes variedades de cultivos con alto valor como materias primas, alimentos, energía y otros fines industriales.

Un sistema agrícola altamente eficaz y bajo en insumos, significaba que la agricultura intensiva y la silvicultura podían coexistir, constituyendo una excelente forma de preservar los paisajes rurales en

mosaico dentro de las áreas donde vivía la mayor parte de la gente.

La producción masiva de los cultivos continuaba siendo necesaria, aunque situada en las áreas más alejadas y menos pobladas de la UE. La producción de vacuno se mantenía en un nivel alto porque los pastizales ayudaban a preservar el paisaje, y se había adoptado recientemente un nuevo sistema de Agro-GPS para el control de los rebaños en las tierras de pastoreo sin vallas, siendo el tema objeto de debate en aquel momento.

Eric Winter buscaba una respuesta a su pregunta, pero antes de que Cliff pudiera responderle, otro agricultor apareció en escena y empezó a explicar pacientemente las salvaguardias que se habían incorporado en el sistema. Cliff deseaba que esto finalizara la argumentación y se pudiera votar pronto. Después se podría debatir acerca del nuevo cultivo súper eficiente de biocombustibles en el que su equipo estaba trabajando. Estaba realmente entusiasmado con su potencial.

#### 7.1.5. Escenario 5: Gran crisis

*(Esta argumentación tiene el formato de cinco mensajes de correo electrónico ficticios)*

De: Ingrid Karlsson  
(mailto:iKarlsson@europarl.eu.int)  
Enviado: 1 de septiembre de 2010 a las 11:49  
Para: Hans W. Grünfeld  
Asunto: ¡Sácame de aquí!

Hola Hans:

¡Este avión lleva 3 horas esperando en la pista del aeropuerto de Bruselas! Voy a proponer que a partir de ahora todos los diputados del Parlamento viajen en tren. Sería mucho más rápido y ecológico.

Pensé en tí la semana pasada, durante la tormenta. ¿Están bien todas las plantas de BaChemFer? ¿Y tu casa? No quiero ni pensar a cuánto ascenderán los daños de este último mes en el norte de Alemania: supongo que serán miles de millones. ¡Ah, por fin despegamos! Tengo que apagar el móvil. Saluda de mi parte a Katrein y a los niños.

Ingrid

De: Hans W. Grünfeld  
(mailto:grünfeld@BaChemFer.de)  
Enviado: 3 de septiembre de 2010 a las 18:02  
Para: Ingrid Karlsson  
Asunto: Re: ¡Sácame de aquí!

Ingrid, estás loca si crees que los diputados estarán dispuestos a viajar en tren por toda Europa, con todas

las reuniones a las que tienen que ir. Eso me recuerda la época universitaria, cuando hacías campaña para que otros estudiantes no compraran más que alimentos ecológicos. ¡A ver si aprendes!

Pero estoy de acuerdo contigo en que el transporte es un problema; sobre todo en los atascos. ¿Sabías que necesitamos al menos 30 minutos para llevar a Willhelm a la escuela? Deberías proponer una política totalmente nueva, siempre y cuando me permita conservar mi Bentley Continental, claro está.

Gracias, ninguno de nosotros resultó herido a causa de la tormenta, pero la planta de Essen sufrió algunos daños. Sólo espero que no venga otra.  
Saludos para ti y Sven

Hans

De: Ingrid Karlsson  
(mailto:iKarlsson@europarl.eu.int)  
Enviado: 9 de septiembre de 2010 a las 13:12  
Para: Hans W. Grünfeld  
Asunto: ¡Llámame!

Hans, llámame en cuanto leas este mensaje. He intentado llamarte al teléfono fijo y al móvil, pero no obtengo respuesta. Las imágenes en televisión son realmente preocupantes, se ven coches arrastrados por las calles y montones de escombros. ¿Estás bien?

Ingrid

De: Hans W. Grünfeld  
(mailto:grünfeld@BaChemFer.de)  
Enviado: 12 de septiembre de 2010 a las 07:22  
Para: Ingrid Karlsson  
Asunto: Estamos bien.

No te preocupes, Ingrid, estamos a salvo, pero creo que fuimos casi los últimos en subir al último tren y tengo el terrible presentimiento de que nuestros vecinos no lo consiguieron.

Me pondré en contacto contigo en cuanto nos hayamos instalado.

Hans

De: Ingrid Karlsson  
(mailto:iKarlsson@europarl.eu.int)  
Enviado: 13 de septiembre de 2010 a las 08:01  
Para: Hans W. Grünfeld  
Asunto: Re: Estamos bien

Hans: Me alegra oír que estáis bien. Nos quedamos horrorizados al ver cómo se averió el sistema de transporte cuando más falta hacía. Puede parecer una barbaridad, pero creo que esta tragedia hará que la gente se conciencie y, quién sabe, puede que todo



esto tenga algo positivo y nos haga cambiar nuestras prioridades sobre nuestra manera de vivir. Y tú acabarás dejando el Bentley, ¡Ya verás!

Ingrid

De: Hans W. Grünfeld  
(mailto:grünfeld@BaChemFer.de)  
Enviado: 17 de septiembre de 2010 a las 22:54  
Para: Ingrid Karlsson  
Asunto: ¿Mi querido Bentley? ¡Nunca!

Nada cambiará, Ingrid. Ya sabes cómo funcionan estas cosas. Sucede un desastre y todo el mundo dice ¡Nunca más!, pero al cabo de un mes todo vuelve a ser como siempre. Es cierto que el transporte público necesita más dinero, pero, ¿de dónde va a salir ese dinero?

Hans

De: Ingrid Karlsson  
(mailto:iKarlsson@europarl.eu.int)  
Enviado: 22 de septiembre de 2010 a las 07:44  
Para: Hans W. Grünfeld  
Asunto: Artículo interesante

Tienes toda la razón, Hans. El transporte necesita más subvenciones. Y el dinero está ahí, es sólo cuestión de distribuirlo de forma diferente. Es muy emocionante lo que está sucediendo en estos momentos: ¿has leído el artículo sobre desarrollo y sostenibilidad publicado en el *Frankfurter Allgemeine Zeitung*? Realmente creo que podemos lograr algo radical si todos miramos más allá de nuestros intereses personales.

Ingrid

De: Ingrid Karlsson  
(mailto:iKarlsson@europarl.eu.int)  
Enviado: 3 de mayo de 2013 a las 11:00  
Para: Hans W. Grünfeld  
Asunto: ¡Está sucediendo!

Me alegré mucho al veros a tí y a K el mes pasado y poder conversar hasta altas horas de la noche, como en nuestra época de estudiantes. Pensé que querías ser el primero en saberlo: ¡han aprobado nuestra nueva política! (Me debes una copa, viejo escéptico). Todos y cada uno de los países votaron para concentrar más el desarrollo en la periferia de Europa y en las ciudades más despobladas.

Así que nosotros tendremos nuestra área central y tú tendrás tu infraestructura de transporte subvencionada.

Ingrid

De: Hans W. Grünfeld  
(mailto:grünfeld@BaChemFer.de)

Enviado: 4 de mayo de 2013 a las 08:16  
Para: Ingrid Karlsson  
Asunto: Felicidades, supongo.

Bueno, bueno. Ya veo que en la próxima reunión tendré que admitir mi derrota.

Tengo algunas preguntas. 1ª. ¿de dónde sacaréis el dinero?, 2ª. ¿sinceramente esperáis que las multinacionales establezcan sus empresas en la periferia de Europa (¡Salónica, Varsovia, Glasgow!)?, y 3ª: ¿¿¿de verdad tendré que transportar mis pesticidas y fertilizantes por mar y ferrocarril???

Hans

De: Ingrid Karlsson  
(mailto:iKarlsson@europarl.eu.int)  
Enviado: 5 de mayo de 2013 a las 18:09  
Para: Hans W. Grünfeld  
Asunto: Re: Felicidades, supongo.

¡De verdad, Hans! (1) Estamos desplazando recursos desde las políticas más tradicionales, como la PAC. (2) Sí, lo esperamos. Habrá incentivos para el traslado y llegar allí va a ser más fácil con la nueva red de trenes de alta velocidad. Además, la gente se está dando cuenta de que el centro de Europa es demasiado peligroso debido al riesgo de inundaciones.

¡Ah!, y (3) Sí. Nunca dije que no fuera a doler. Lo siento.

Ingrid

De: Hans W. Grünfeld  
(mailto:grünfeld@BaChemFer.de)  
Enviado: 8 de junio de 2019 a las 21:56  
Para: Ingrid Karlsson  
Asunto: No te vas a creer esto.

Hola Ingrid:

La semana pasada me llevé a Wilhelm a Tallinn porque quería echar un vistazo a la universidad. Le gustó, y a mí también. La ciudad resultó ser de lo más estimulante. Es sorprendente lo cosmopolita que se ha vuelto. Hay gente de todo el mundo: China, la India, África.

Las cosas se han calmado en los últimos dos años y todo el mundo parece congeniar mucho mejor. La relajación es sorprendente. El sábado fui en tren al campo, me paseé por las praderas de flores silvestres y después almorcé estupendamente en un bar del pueblo.

De hecho, y por mucho que me duela admitirlo, incluso estoy pensando trasladar allí mi oficina central.

Hans

De: Ingrid Karlsson  
(mailto:iKarlsson@europarl.eu.int)  
Enviado: 11 de junio de 2019 a las 08:19  
Para: Hans W. Grünfeld  
Asunto: Re: No te vas a creer esto.

¡Qué noticia tan buena, Hans! A mí también me encanta esa parte del mundo y, si te mudas, sé que vas a valorar mejor la calidad de vida.

Desde el punto de vista profesional ¿te pareció interesante el diferente uso de las tierras agrícolas? Una de las razones de que Tallinn sea tan popular, al igual que las demás nuevas regiones metropolitanas, es que el área que la rodea no tiene cultivos intensivos. Paisajes hermosos, alimentos de alta calidad y producidos localmente, diferentes variedades de plantas y animales y la gestión de los hábitats han ayudado en el desarrollo de la región y la atracción turística. Todo ha salido muy bien y lo hemos logrado gracias a una planificación cuidadosa de cómo podía usarse mejor el territorio.

Todo gira en torno al equilibrio y la sostenibilidad.

Ingrid

De: Ingrid Karlsson  
(mailto:iKarlsson@europarl.eu.int)  
Enviado: 4 de octubre de 2023 a las 07:41  
Para: Hans W. Grünfeld  
Asunto: Essen

¿Sabes, Hans? Hace un par de semanas estuve en Essen y estoy de acuerdo en que los nuevos tranvías y el trazado de las calles y los parques lo han cambiado todo. Es precioso.

No me sorprende que Wilhelm esté pensando en mudarse otra vez allí con su novia.

Ingrid

De: Hans W. Grünfeld  
(mailto:grünfeld@BaChemFer.ee)  
Enviado: 27 de diciembre de 2028 a las 11:18  
Para: Ingrid Karlsson  
Asunto: ¡Por los próximos 25!

Felicidades por tus primeros 25 años en la política, Ingrid. Volviendo la vista atrás, ¿no estás satisfecha de todo lo que has conseguido? Europa ha cambiado mucho en los últimos 20 años. ¿Quién podía imaginar en 2010 que Europa lideraría la economía?

Hans

PD ¡El último Bentley híbrido de fueloil es una preciosidad! La próxima vez que vengáis a visitarme, os llevaré en él de paseo a ti y a Sven.

## 7.2. Descripción de las fuerzas motrices y su relación con los parámetros de entrada en el modelo y los criterios de asignación territorial

La tabla 7.1 ofrece una panorámica de las fuerzas motrices del proyecto PRELUDE y cómo se han relacionado con los parámetros de entrada en el modelo y los criterios de asignación territorial integrados en el modelo de uso del territorio de Louvaine-La-Neuve.

### Gobernanza y planificación

La fuerza motriz de *subsidiariedad* se ha interpretado como el grado de planificación central: un grado alto de planificación central es igual a un grado bajo de subsidiariedad. Sin embargo, no existe un vínculo directo con cualquier parámetro del modelo.

Para la fuerza motriz de *intervención política* se asume que un grado de desarrollo urbano concentrado determina la rigidez de la planificación territorial: cuanto más alto es el grado de concentración, más estricta es la intervención. Esta fuerza motriz se aplica mediante funciones de asignación territorial para los patrones de emigración y urbanización. Esta fuerza motriz también puede cambiar otros parámetros, como el de la producción agrícola, la sobreproducción (subvenciones), la demanda de cultivos energéticos (política energética), y los criterios de asignación como el de las zonas de amortiguación (medidas medioambientales). El impacto concreto difiere de un escenario a otro.

Para la fuerza motriz de *concentración de asentamientos y accesibilidad*, se asume que una alta densidad de asentamientos conduce a su fuerte agrupamiento y a la concentración urbana. La fuerza motriz cambia los criterios de asignación territorial en los modelos; por ejemplo, la contraurbanización y la periurbanización.

### Demografía

Las hipótesis sobre el *envejecimiento de la sociedad* han sido las mismas en todos los escenarios salvo en uno («Gran evasión»), porque cuatro de las cinco argumentaciones no exhiben diferencias.

Lo mismo se puede decir respecto al *crecimiento de la población*, ya que la suma total se mantiene, aunque se distribuye de manera diferente entre las regiones de cada escenario (excepto en el de «Gran evasión»).

La *inmigración* se supone que estimula el crecimiento demográfico en las áreas urbanas y que afecta a la función de asignación territorial del modelo. Aunque los escenarios contienen diferentes hipótesis sobre la inmigración, los valores son bastante bajos, lo cual explica que la suma de los crecimientos demográficos permanezca sin cambio en casi todos los escenarios. La inmigración sólo tiene un impacto secundario.

**Tabla 7.1 Fuerzas motrices y su relación con los parámetros de entrada en el modelo y los criterios de asignación territorial**

<b>Fuerza motriz</b>	<b>Interpretación de las fuerzas motrices como base para la cuantificación y la modelización</b>
<b>Gobernanza y planificación</b>	
Subsidiariedad	Sin vínculo directo con los parámetros del modelo.
Intervención política	Política comercial global — producción agrícola (valores). Subvenciones — sobreproducción (valores). Planificación territorial — patrones de migración/urbanización (criterios de asignación). Medidas medioambientales — zonas de amortiguación/áreas naturales (criterios de asignación). Política energética — demanda de cultivos energéticos (valores).
Concentración de asentamientos y accesibilidad	Patrones de urbanización (criterios de asignación); por ejemplo: Contraurbanización — emigración desde las grandes aglomeraciones. Periurbanización — emigración desde los centros urbanos hacia áreas más rurales de los alrededores. <i>Ver también el capítulo 2.5.1.</i>
<b>Demografía</b>	
Envejecimiento de la sociedad	Patrones de emigración específicos según la edad (criterios de asignación).
Población	Datos europeos sobre el crecimiento total de la población, extrapolados a las regiones de NUTS II (valores). Hipótesis sobre la migración interior (criterios de asignación). <i>Ver también migración interior.</i>
Inmigración	Basado en las tendencias históricas de la UE25, se asumió que la inmigración estimularía el crecimiento demográfico en las áreas urbanas (criterio de asignación). <i>Ver también el apartado 2.5.1.</i>
Migración interior	Se tuvieron en cuenta tres tipos de migración: (1) rural — urbana; (2) centro — periferia, y (3) este/oeste (criterios de asignación).
<b>Valores sociales</b>	
Preocupación por la salud	No hay un vínculo directo con los parámetros del modelo. Sí hay un vínculo indirecto a causa de la demografía; por ejemplo, las personas emigran a las áreas rurales y se alejan de las áreas con inundaciones frecuentes para tener acceso a mejores condiciones de vida (criterios de asignación).
Equidad social	Ingresos urbanos/rurales — hipótesis sobre la migración (criterio de asignación).
Calidad de vida	Análoga a la preocupación por la salud.
Sensibilidad medioambiental	Adopción de los biocombustibles (valores, criterio de asignación). Áreas de amortiguación (normas e asignación; ver el apartado sobre hipótesis adicionales). Intensificación agrícola (valores; ver también intensidad agrícola).
<b>Desarrollo económico</b>	
Crecimiento económico	Aumento del PIB <i>per cápita</i> (valores). Costes de la producción agrícola (valores). Precios de los productos agrícolas (valores). Ingresos urbanos/rurales (criterios de asignación).
Comercio internacional	Relación importación/exportación de Europa (valores).
Movilidad diaria	Tenida en cuenta indirectamente a través de la demografía; por ejemplo, nuevos asentamientos en áreas rurales con aumento del trabajo en casa (criterios de asignación).
Autosuficiencia de Europa	Relación importación/exportación de productos agrícolas en Europa (valores).
<b>Desarrollo tecnológico</b>	
Desarrollo de la tecnología	Rendimiento de los cultivos (valores).
Intensidad agrícola	Distribución geográfica de los cultivos (criterios de asignación - implican a las áreas de alta productividad, áreas de inundación y las áreas de amortiguación). Rendimiento de los cultivos (valores).
<b>Impactos ambientales</b>	
Cambio climático	Impacto del CO <sub>2</sub> en el rendimiento de los cultivos (valores). Incidencia y superficie de las inundaciones (valor, criterios de asignación).
Producción de energías renovables	Tasas de producción de biocombustibles en plantaciones forestales y cultivos energéticos (valores).
Conducta humana	Sin vínculos directos. Comportamiento migratorio tratado en la demografía.

**Nota:** (valores) indican que una fuerza motriz induce cambios en el parámetro de entrada en el modelo, (criterios de asignación) indican que una fuerza motriz induce cambios en los criterios de asignación territorial de los modelos.

Las hipótesis sobre los patrones de *migración interior* en cada escenario son diferentes de los de migración rural-urbana, migración centro-periferia (ver el apartado 2.5.1) y migración este-oeste. La migración interior se interpreta en una escala de alta a baja.

### Valores sociales

La fuerza motriz de *preocupación por la salud* no está directamente vinculada con los parámetros del modelo. Tiene algunos vínculos indirectos y puede tener diferentes efectos según los escenarios. Por ejemplo, las personas emigran a las zonas rurales y se alejan de las áreas con frecuentes inundaciones para tener acceso a unas mejores condiciones de vida y a otras formas de consumo, lo cual induce cambios en la producción agrícola.

La *equidad social* tampoco se introduce directamente en el modelo. Afecta a los patrones territoriales del PIB, y por consiguiente a la tasa de desarrollo urbano de las distintas áreas, incluyendo la migración/inmigración. Si todo lo demás se mantiene igual, la equidad social marca la diferencia entre las regiones en función del PIB, lo cual a su vez marca una diferencia en cuanto al desarrollo urbano.

La *calidad de vida* se trata como un resultado de salida del modelo. No suministra ninguna entrada en el modelo.

La *sensibilidad medioambiental* afecta a diferentes parámetros de la entrada en el modelo y los criterios de asignación; por ejemplo, la adopción de los biocombustibles aumenta cuando la sensibilidad medioambiental es alta, y la intensificación de la agricultura aumenta cuando la sensibilidad medioambiental es baja. Una alta sensibilidad medioambiental favorece la creación de áreas de amortiguación para proteger el paisaje.

### Desarrollo económico

El *desarrollo económico* es una fuerza motriz clave del uso urbano del territorio porque los ingresos urbanos/rurales co-determinan la demanda urbana. Además, el crecimiento económico afecta a los costes de la producción agrícola, los precios de los productos agrícolas y el crecimiento del PIB *per cápita*.

El *comercio internacional* como tal no se ha incluido en el modelo. Sólo se ha incluido la demanda agrícola total, independientemente de si es internacional o nacional. El valor de la demanda total introducida es la relación entre importación y exportación.

Los datos cuantitativos sobre exportación no están disponibles. Los cambios en el comercio internacional afectan al parámetro de la demanda agrícola.

La *movilidad diaria* como fuerza motriz sólo se tiene en cuenta de manera indirecta dentro de la demografía, es decir, los nuevos asentamientos en las áreas rurales inducirían la urbanización. La *autosuficiencia* afecta al parámetro de la relación entre la importación y la exportación de productos agrícolas en Europa: el aumento del grado de autosuficiencia induce la disminución de la balanza comercial.

### Desarrollo tecnológico

Los cambios en la fuerza motriz de *desarrollo tecnológico* afectan al parámetro de rendimiento de los cultivos: el desarrollo tecnológico induce el aumento del rendimiento de los cultivos.

Los cambios en la fuerza motriz de *intensidad agrícola* también inducen el aumento del rendimiento. Los cambios en el rendimiento dependen de los cambios en el desarrollo tecnológico y el CO<sub>2</sub> (ver el apartado de impactos medioambientales). Los cambios en la intensidad agrícola también afectan a los criterios de asignación para la distribución geográfica de los cultivos: una intensidad más alta supone más áreas de alta productividad, y más áreas de amortiguación (Redes agrupadas).

### Impactos medioambientales

La fuerza motriz de *cambio climático* no se diferenció según los escenarios (sólo incluye la variación estocástica de los episodios meteorológicos). Los valores de precipitación y temperatura utilizados fueron los del escenario del SRES A1. Los cambios en las condiciones de crecimiento de los cultivos se incluyeron en el modelo. Los rendimientos de las cosechas se adaptaron según el aumento del CO<sub>2</sub> (el mismo parámetro en todos los escenarios). La asignación territorial se realizó a partir de mapas con el riesgo de inundación y la renta (ver el apartado 2.5.1). El mapa del riesgo de inundaciones fue el mismo en todos los escenarios. El mapa de renta no se relacionó con el cambio climático, sino con las hipótesis de coste, las cuales fueron diferentes en los escenarios de «Gran evasión» y «Redes agrupadas».

Las *energías renovables* como fuerza motriz se tienen en cuenta a través de las superficies dedicadas a la producción de cultivos biocombustibles. Estos cultivos biocombustibles (leñosos, no leñosos, y líquidos) se asignan a terrenos no dedicados a la producción de alimentos, teniendo en cuenta la distribución potencial de cada especie de cultivo biocombustible.

La fuerza motriz de *comportamiento humano* no está relacionada con un determinado parámetro del modelo, por lo que no se introduce como tal en el modelo. La migración interior se considera de manera indirecta dentro de las fuerzas motrices demográficas.



ISBN 978-84-491-0951-5



9 788449 109515



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO