



Deliverable DC6.1.1:

Guía Temática de Paisaje y Cambio Climático en Navarra | *Landscape Thematic and Climate Change in Navarra*
Executive summary | Resumen

Action 6.1

Grant Agreement n°. LIFE 16 IPC/ES/000001
Towards an integrated, coherent and inclusive implementation of Climate Change Adaptation policy in a region: Navarre

[LIFE-IP NAdapta-CC]

LIFE 2016 INTEGRATED PROJECTS CLIMATE ACTIONS

Project start date: 2017-10-02

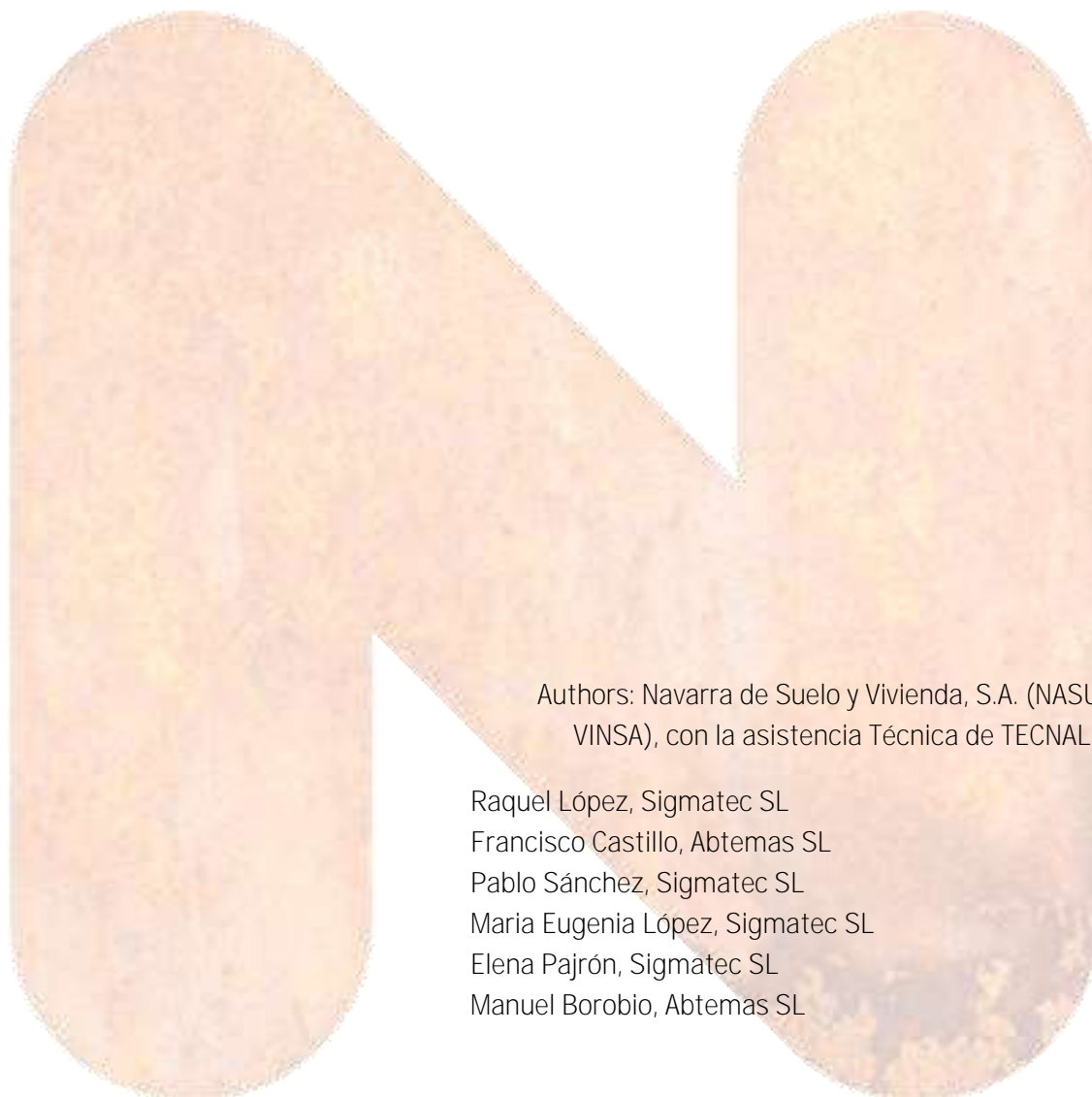
Project end date: 2025-12-31

Coordinator:

Partners:



PU	Public	<input checked="" type="checkbox"/>
PP	Restricted to other programme participants (including the Commission Services)	<input type="checkbox"/>
RE	Restricted to a group specified by the consortium (including Commission Services)	<input type="checkbox"/>
CC	Confidential, only for members of the consortium (including Commission Services)	<input type="checkbox"/>



Authors: Navarra de Suelo y Vivienda, S.A. (NASU-
VINSA), con la asistencia Técnica de TECNALIA

Raquel López, Sigmatec SL
Francisco Castillo, Abtemas SL
Pablo Sánchez, Sigmatec SL
Maria Eugenia López, Sigmatec SL
Elena Pajrón, Sigmatec SL
Manuel Borobio, Abtemas SL



Table of contents

1.	SUMMARY / RESUMEN EJECUTIVO	9
1.1	SUMMARY	9
1.1.1	Structure and object of the guide	9
1.1.2	Methodological approach to the study.	11
1.1.3	Landscape evolution in the climate change scenario.....	12
1.1.4	Adaptive management measures for the landscape.	15
1.2	RESUMEN EJECUTIVO	17
1.2.1	Estructura y objeto de la guía	17
1.2.2	Planteamiento metodológico de estudio	19
1.2.3	Evolución paisajística en el escenario de cambio climático.....	20
1.2.4	Medidas de gestión adaptativa para el paisaje.....	24
2.	Introducción. Una guía didáctica y operativa	26
2.1	Antecedentes y contextualización	27
2.2	El desafío del cambio climático y su incidencia en la ordenación territorial	27
2.3	La visión sistémica del paisaje. Una aproximación holística y multiescalar	29
2.3.1	Dinámicas socio-ecológicas. Los servicios ecosistémicos.....	30
2.3.2	El clima como factor modelador del paisaje	31
2.4	El cambio climático. El estado de la cuestión.....	32
2.4.1	La crisis climática actual. El umbral crítico de los 1.5°C.....	33
2.4.2	Escenario de cambio climático para el territorio Navarro. Estudios previos	34
3.	El cambio climático como multiplicador de amenazas. Las cadenas de impacto.	37
3.1	Escenarios proyectados. Resultados del estudio de variabilidad climática.....	37
3.2	Cadenas de impacto	37
3.2.1	Concepto.....	37
3.2.2	Cadenas de impacto definidas. Vulnerabilidad y riesgos sobre los servicios ecosistémicos.....	41
3.2.3	Impactos asociados a las cadenas definidas	47
4.	El cambio climático en los paisajes navarros.....	48
4.1	Amenaza y exposición del paisaje frente al cambio climático: caracterización bioclimática de los paisajes navarros	48
4.1.1	Áreas bioclimáticas y su reflejo paisajístico.....	49
4.1.2	Ámbitos paisajísticos bioclimáticos navarros.....	57

4.1.3	Evolución paisajística en el escenario de cambio climático proyectados	60
4.2	Análisis de la vulnerabilidad y riesgo del paisaje frente al cambio climático.....	65
4.2.1	Elementos y componentes del paisaje: base de la evaluación	65
4.2.2	Identificación y selección de Elementos o componentes vulnerables al cambio climático	70
4.3	Evaluación del riesgo del paisaje frente al cambio climático.....	75
4.3.1	Elementos y componentes modelizados	75
4.3.2	Evaluación del riesgo de componentes forestales	77
4.3.3	Evaluación del riesgo de componentes agrarios y agroforestales.....	80
4.4	Municipalización del riesgo del cambio climático.....	84
4.4.1	Riesgo por cambio de área bioclimática con incidencia paisajística.....	85
4.4.2	Riesgo de mediterraneización del paisaje	86
4.4.3	Riesgo de afección a espacios de interés ecológico-paisajístico	87
4.4.4	Riesgo de afección a los principales elementos del paisaje forestal.....	88
4.4.5	Riesgo de afección a los principales elementos del paisaje agropecuario (Viñedos y campiña atlántica).	89
4.4.6	Riesgo global por afección del cambio climático al paisaje por Término Municipal	90
5.	La gestión adaptativa del paisaje navarro.....	91
5.1	Marco de referencia sobre estrategias y medidas de gestión adaptativa para el paisaje.	93
5.1.1	La adaptación basada en los ecosistemas (AbE)	93
5.1.2	La Infraestructura Verde como eje vertebrador.	94
5.1.3	Los Documentos de paisaje.....	99
5.2	Integración del cambio climático en la definición de objetivos de calidad paisajística	102
5.2.1	Líneas estratégicas. Bloques de medidas	102
5.2.2	Medidas de seguimiento. Gestión dinámica.....	108
5.3	Resultado. Propuesta de aplicación	110
6.	Bibliografía.....	112
6.1	Biodiversidad y servicios ecosistémicos.....	112
6.2	de cambio climático antropogénico.	114
6.3	Paisaje.	116
7.	Glosario de términos.....	119



7.1	Definiciones.....	119
7.1.1	Paisaje.....	119
7.1.2	Clima y cambio climático.....	120
7.2	Abreviaturas y acrónimos.....	121
7.3	Fuentes de referencia.....	123
8.	Anexos.....	125
8.1	Los 6 ámbitos paisajísticos desde la perspectiva bioclimática.....	1
8.2	Tabla resumen de los elementos de paisaje de Navarra.....	1
8.3	Elementos y componentes indicadores.....	1
8.4	Tablas de los servicios ecosistémicos asociados a los elementos testigo de los paisajes de Navarra.....	1
8.5	Paisajes agrarios en el contexto del cambio climático.....	1
8.6	Los incendios en el contexto del cambio climático y su potencial afección a los paisajes de Navarra.....	1
8.7	Tabla resumen de las medidas propuestas.....	1
8.8	Matriz de correspondencia entre los OCP y las Líneas Estratégicas.....	1





Tables

Tabla 3-1 Impactos y riesgos potenciales asociados a las cadenas de impacto definidas.....	47
Tabla 4-1 Termotipos y ombrotipos de Navarra.....	50
Tabla 4-2 Ámbitos paisajísticos bioclimáticos navarros y áreas bioclimáticas en la actualidad.	57
Tabla 4-3 Elementos y componentes de los <i>relieves singulares, paisajes litológicos o erosivos</i> navarros en relación con los condicionantes climáticos.....	66
Tabla 4-4 Elementos y componentes de los <i>paisajes del agua</i> navarros en relación con los condicionantes climáticos.....	66
Tabla 4-5 Elementos y componentes de los paisajes forestales navarros en relación con los condicionantes climáticos. (sierras, montes y otros relieves con bosques, matorrales y pastizales).....	67
Tabla 4-6 Elementos y componentes de los <i>paisajes forestales</i> navarros en relación con los condicionantes climáticos.....	68
Tabla 4-7 Elementos y componentes de los <i>paisajes agroforestales</i> navarros en relación con los condicionantes climáticos.....	68
Tabla 4-8 Elementos y componentes de los <i>paisajes agrarios</i> navarros en relación con los condicionantes climáticos.....	69
Tabla 4-9 Elementos y componentes de los <i>paisajes contruidos</i> navarros en relación con los condicionantes climáticos.....	69
Tabla 4-10 Elementos y componentes 'testigo' de Áreas bioclimáticas.....	70
Tabla 5-1 Correspondencia entre elementos de la IV Navarra y los Paisajes propuestos	96

Figures

Figura 1 Chains of Impact and Climate Risk. Source: NASUVINSA. LIFE-IP NAdapta-CC Project, Action C1.1.....	9
Figura 2 Municipality risk of climate change affecting the landscape	10
Figura 3 Evolution of the bioclimatic areas with special landscape reflection (grouped by the landscape areas they currently define).....	12
Figura 4 Cadenas de Impacto y Riesgo Climático. Fuente: NASUVINSA. Proyecto LIFE-IP NAdapta- CC, Acción C1.1.....	17
Figura 5 Riesgo por afección del cambio climático al paisaje por Término Municipal	18
Figura 6 Evolución de las Áreas bioclimáticas con especial reflejo paisajístico (agrupadas por los ámbitos paisajísticos que definen en la actualidad)	21
Figura 7 Evolución del índice de biodiversidad y su proyección al año 2050. Fuente: Mace et al.,2018.....	30
Figura 8 Esquema escenarios futuros según emisiones con el límite del 1.5°C.3F3F Fuente: V Informe IPCC (2015)	34
Figura 9 Mapas de temperatura media del periodo normal observado 1991-2017 y proyectados 2021-2050, 2051-2080.....	36





Figura 10 Mapas de precipitación total para el período normal observado de 1991-2017 y los períodos proyectados 2021-2050 y 2051-2080.....	36
Figura 11 Cadenas de Impacto y Riesgo Climático. Fuente: NASUVINSA. Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC, Acción C1.1.....	38
Figura 12 Esquema metodológico Cadenas de Impacto en el Paisaje. Elaboración propia.....	38
Figura 13 Relaciones de sistemas: combinación de sistemas socioeconómicos y ecológicos. Fuente: Developing the AQUACROSS Assessment Framework, 2017	40
Figura 14 Beneficios de la Naturaleza	41
Figura 15 Termotipos, ombrotipos, regiones y variantes bioclimáticas con reflejo paisajístico.	55
Figura 16 Principales áreas bioclimáticas con especial reflejo paisajístico	56
Figura 17 Ámbitos paisajísticos desde la perspectiva bioclimática de Navarra.	58
Figura 18 Evolución de Termotipos.....	64
Figura 19 Evolución de Ombrotipos	64
Figura 20 Evolución de las Áreas bioclimáticas con especial reflejo paisajístico (agrupadas por los ámbitos paisajísticos que definen en la actualidad).....	64
Figura 21 Zonificación de Navarra según aptitud climática para vinos de calidad, y evolución para las proyecciones de cambio climático índice de Huglin - IH.....	83
Figura 22 Zonificación de Navarra según aptitud climática para vinos de calidad, y evolución para las proyecciones de cambio climático, según Índice de Frescor Nocturno -IFN	83
Figura 23 Zonificación de Navarra según aptitud climática para vinos de calidad, y evolución para las proyecciones de cambio climático, según la combinación del Índice de Frescor Nocturno - IFN- y del índice de Huglin - IH- , en la región mediterránea.....	83
Figura 24 Leyenda de riesgo.....	84
Figura 25 Riesgo por cambio de área bioclimática con incidencia paisajística	85
Figura 26 Riesgo de mediterraneización del paisaje.....	86
Figura 27 Riesgo de afección a espacios de interés ecológico paisajístico.....	87
Figura 28 Riesgo de afección a los principales elementos del paisaje forestal.....	88
Figura 29 Riesgo de afección a los principales elementos del paisaje agropecuario.....	89
Figura 30 Riesgo por afección del cambio climático al paisaje por Término Municipal.....	90
Figura 31 Tipología clasificatoria de las medidas según el IPCC	91





1. SUMMARY / RESUMEN EJECUTIVO

1.1 SUMMARY

1.1.1 Structure and object of the guide

The first part of this Guide (Deliverable DC6.1. Landscape and Climate Change Thematic Guide) is based on the systemic concept of landscape -section 2.3-. This is a starting point that has allowed us to approach the character of the Navarra landscape through the different dynamics that take place there. Within this framework, the study focuses on the analysis of the climate factor as a model of the landscape -section 2.3.2-, dedicating a specific section to the conclusions obtained in the study of future climate conditions -section 2.4.2-. The reflection on the effects of climate change on the landscape has been included in section 3 dedicated to the characterization of impact chains. Specifically, the reader will find the analysis of impacts on the landscape -section 3.2.3-.

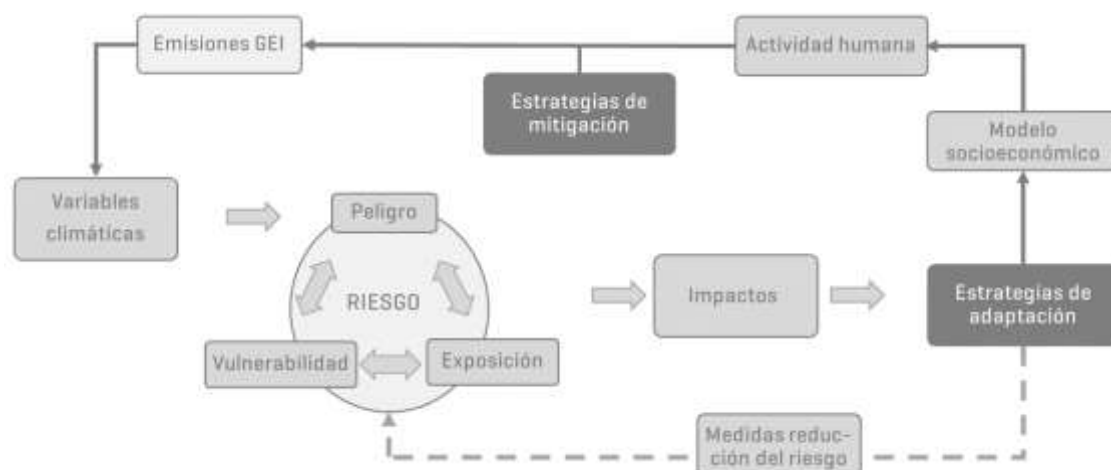


Figura 1 Chains of Impact and Climate Risk. Source: NASUVINSA. LIFE-IP NAdapta-CC Project, Action C1.1..

The second part begins in section 4, concerning analysis of the threats, exposure, vulnerability and risk in the different landscape areas of Navarra. This section 4 explains the methodology used for the delimitation and evolution of bioclimatic landscape areas -appendices 4.1.2 and 4.1.3- and for the detailed analysis of the risk to climate change of the modelled landscape elements and components -appendices 4.2 and 4.3. This risk assessment is taken to the scale of the municipalities of Navarra in section 4.4 through the design of a set of six indicators. The results obtained are used to develop the third part of the work, dedicated to the adaptive management of the Navarra landscape. It articulates a set of lines and blocks of strategic measures to adapt the landscape to climate change, which are developed in detail in the format sheets in Annex 8.7. Finally, the guide responds to one of the initial objectives set out, which is to analyse the adaptation and, where appropriate, incorporation of landscape quality objectives into the set of strategic lines and blocks of measures -section 5-. The guide closes with a series of recommendations for monitoring the effectiveness of the measures.

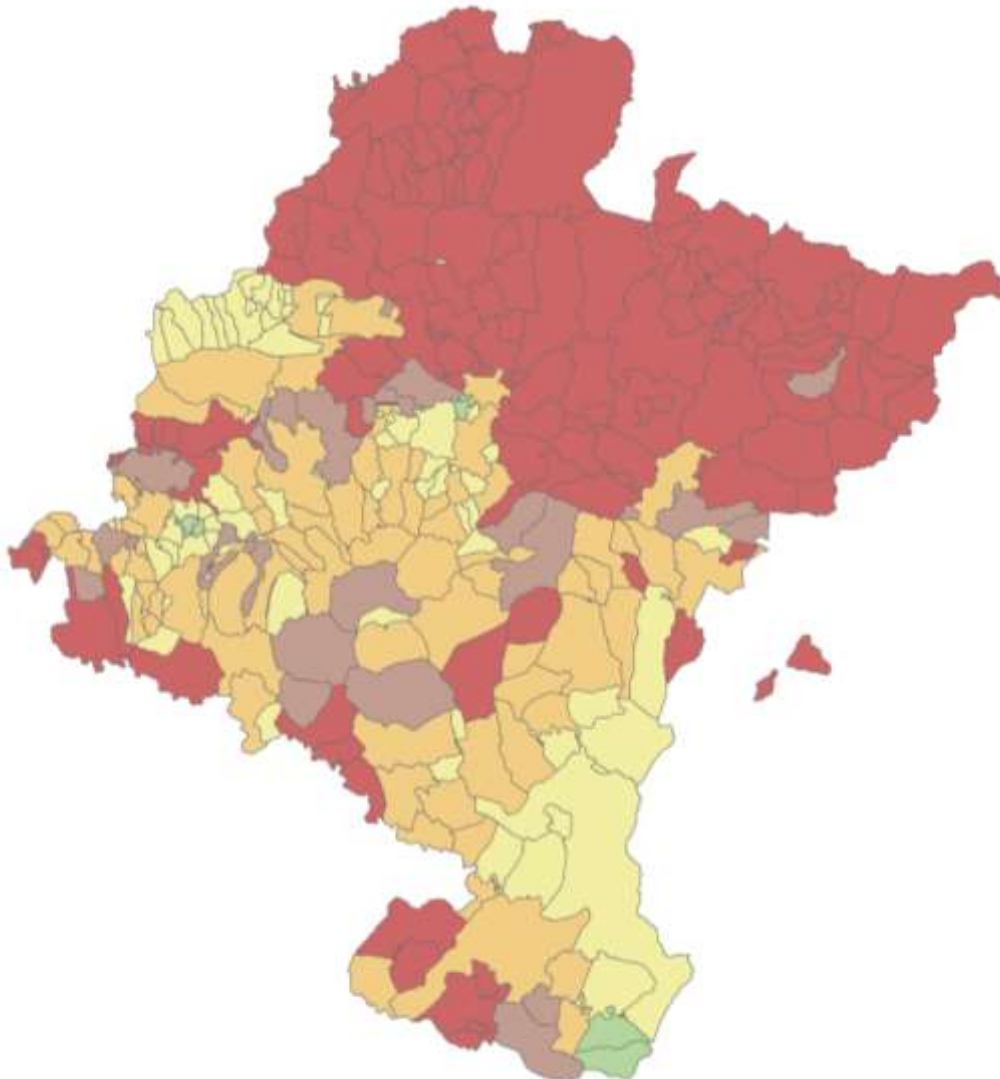


Figura 2 Municipality risk of climate change affecting the landscape

The guide is complemented by documents that characterize and present the main conclusions of the guide. Firstly, landscape analysis is carried out from two scales of analysis. On the one hand, the *landscape areas*, where characterization is offered in the context of Navarra, which allows us to understand the possible evolution as a result of climate change. On the other hand, *Elements and components indicators*, a set of sheets summarizing the characterization of those that best explain the consequences of climate change. Each of them describes its main dynamics, the ecosystem services, the ecological and functional requirements that allow addressing its evolution as a consequence of climate change. It focuses on the main impacts and potential risks that the risk assessment results in. A battery of recommendations for adaptive management is provided for each of them. Secondly, there are documents that address two issues where climate change is very likely to have a relevant impact; *Climate Change in Agrarian Systems and Forest Fires and Climate Change*.

The aim of this study is to evaluate the potential changes in the landscape resulting from climate forcing. Therefore, the modelled results focus especially on those landscape components most directly conditioned by the climate variable: plant formations, natural or planted.

1.1.2 Methodological approach to the study.

The process begins with the analysis and evaluation of the available climate variables (average, maximum and minimum temperature, PET, precipitation, Köppen index, Rivas Martínez aridity index, and continentality index) provided by the Meteorology team in order to characterise the risks associated to Navarra landscape, related to the IPCC's RCP8.5.7 scenario. At the same time, we tried to identify the main Elements and Components of the landscape, as the pieces that make it up. The identification and classification respond to the particularities of each territory, as well as the scale and motivation of such identification. It requires figuring out the complex and heterogeneous factors that shaped the landscape. However, as the objective is the study of potential changes in the landscape derived from climate forcing, both the identification itself and the modelling of the risk are centred on those landscape components most directly conditioned by the climate change. Elements and components are considered to be direct recipients of the threats/risks of climate change, which will immediately affect the exposure and vulnerability of their Ecosystem Services (ES), means of production as well as social organization.

Having analysed the vulnerability and risks of the Navarra landscape, two major impact chains have been identified. The most relevant one, which will act gradually, is a clear trend towards "mediterraneanization" due to the increase in average temperatures and the reduction in water availability. The other two chains will result in drastic changes of an unpredictable nature, due to the tendency towards a more uncertain and extreme climate (more uncertain and extreme rainfall and thermometry). The trend towards "mediterraneanization" will bring a series of impacts and risks, which have led to the modelling of impact chains and their landscape significance, by analysing the possible evolution of Navarra's landscapes under climate change scenarios. To this end, different methodologies have been drawn up depending on the scale of analysis.

As a starting point, the evolution of Navarra's landscapes under climate change scenarios is addressed by identifying Navarra's bioclimatic landscape areas. This allows the generation of a framework of interpretation, as well as facilitating the understanding of the trends of landscape change that may occur in the coming decades. On a larger scale of approximation, which allows territorial management, the main elements and component indicators are evaluated, due to their vulnerability to climate change and as references within the landscape areas themselves.

The evaluation of the forest elements and components is carried out through climatic factors that condition their distribution. On the basis of the statistical study that relates the abundance of each species to each of the factors of analysis at present, Navarra is classified according to classes that attend to the conditions for species development: optimum, marginal or those that are outside the tolerance limits of the species. When transferring the ranges that define these classes to the climatic conditions expected for future periods, it is possible to determine how

the climatic conditions for each species may evolve, and which masses may be affected by these changes, due to moving to marginal or even extramarginal conditions.

It should be stressed that all the analyses have focused on climatic aspects, although it is obvious that there are other factors on which the development of the different plant formations and communities depends, such as soil characteristics (base content, depth, etc.) or topography (slope, exposure), which locally modulate the climatic parameters and finally condition the presence of one or other species.

The risk of landscape change as a consequence of climate change has not been evaluated for components characterized by herbaceous vegetation, among which are integrated most of the elements that make up the agricultural to agroforestry landscape because their vulnerability depends on other factors, mainly socio-economic that cannot be modelled with the designed methodology. In addition, these components are more dynamic with respect to the variation of the species under climatic changes, without affecting their character in any relevant way. However, the risk of the agricultural landscape has been assessed when it composed by woody species, such as vines. In this case, the methodology has been aimed at evaluating the loss of climatic potential for obtaining quality products such as those currently produced.

Finally, the methodology to include the climate change perspective in the territorial planning instruments starts with the review of the measures proposed from different scientific fields for each of the vulnerable elements identified in the Navarra landscape, as well as from the main concerning territorial planning instruments of Navarra.

1.1.3 Landscape evolution in the climate change scenario.

The results obtained from the application to the climate data projected for the periods 2021-2050 and 2051-2080 of the methodology explained for the determination of bioclimatic areas, are revealing of a marked change in the bioclimatic characteristics of Navarra.

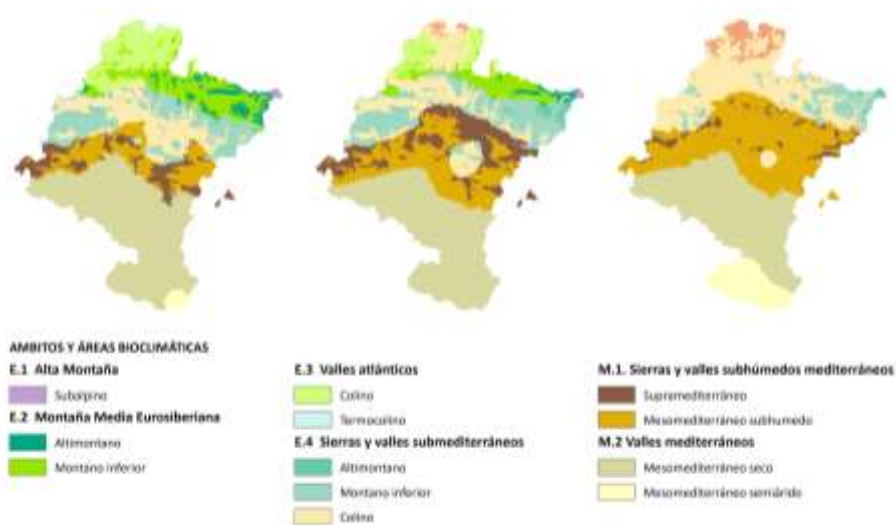


Figura 3 Evolution of the bioclimatic areas with special landscape reflection (grouped by the landscape areas they currently define).



The most outstanding feature of a first approach is the significant northward movement of the line that separates the Eurosiberian and Mediterranean regions, with a large part of the strip that is now Eurosiberian submediterranean becoming Mediterranean. On the other hand, the conversion of the Eurosiberian strip without summer drought, associated with the green landscapes of mesophilic meadows and deciduous forests, an unquestionable part of the identity of the north of Navarre, to the submediterranean variant, more typical of landscapes where the effects of a certain summer drought can be seen, and where the dominant forests are those of marcescent trees, such as the pubescent oak. This transformation is partial in the period 2021-2050, penetrating northwards through the Araxes, Bidasoa and Baztan valleys. It then advances until it is completed during the period 2051-2080, in which, according to the data analysed, the whole of Navarre will suffer to a greater or lesser extent from summer drought, that is, there will no longer be a presence of Eurosiberian Navarre that is not submediterranean.

Furthermore, according to the results, the bioclimatic belts will tend to rise in height, producing a dissociation between the altitudinal bands and their characteristic bioclimatic conditions, as we know them today.

The subalpine or orotemperate bioclimatic belt, associated with high mountains, will rise in altitude and, given that Navarrese Pyrenees heights do not exceed 2,500 metres, it could practically disappear. The bioclimatic mountain belts, both supratemperate belt and supramediterranean belt, will also rise in altitude and reduce their extension because of the advance of the mesotemperate and mesomediterranean belts over their lower limit.

In the lower part of the valleys there are significant bioclimatic changes as well. Especially noteworthy is the expansion of the thermotemperate belt in northern Navarre, usually associated with areas closer to the Cantabrian coast. In southern Navarre, in the area known as the Mediterranean Valleys, there would be fewer changes, only semiarid ombrotype increase from the extreme south to the banks of the Ebro in Tudela, during the period 2051-2080.

Although it is true that in the Navarrese landscapes there are significant examples of relict vegetation, vestiges of climatic changes in the past, which provide us with valuable information, the ecological and scenic consequence that this new situation will bring is difficult to delimit in all its dimension. The complexity of natural ecosystems and the rapid pace of projected climate change raises many questions for the scientific community and inevitably leads to speculation in the absence of comparable historical records. In Navarre, moreover, the great biodiversity that characterises its territory should be taken into account as a very relevant factor when assessing the possible consequences, in relation to its biogeographical situation between the Mediterranean, Atlantic and Alpine worlds, which gives it greater resilience in the face of the rapid bioclimatic changes shown by the models.

In any case, in recognition of the complexity of the situation we are faced with, we have listed some of the main adaptation mechanisms that could affect the Navarrese landscape in a more striking way if the climate projection managed for this study were to be fulfilled.





Within this framework of important bioclimatic variations, especially those associated with the increasing summer drought, disturbances such as forest fires will probably be the most drastic mechanisms and those with the greatest restructuring power. The depopulation suffered by the rural environment and the gradual loss of the productive function of the agroforestry system (agroforestry mosaics, firewood, extensive stockbreeding, forest exploitation, etc.) is leading to a significant increase in the quantity and continuity of forest fuel, which is particularly worrying in the surroundings of population settlements where the risk is greater. If to this factor we add the situation of decline and stress that, according to the scenario of change explained, is expected in large areas of forests that are increasingly distant from the environmental conditions that once favoured their development, the increased risk of high-intensity fires constitutes a serious threat. The increase in extreme weather events, with greater frequency and intensity of storms and heat waves, would undoubtedly aggravate the risk of these fires, which can affect large areas because of their great destructive power and their high difficulty in extinguishing them.

In addition to fires, there are other foreseeable mechanisms of landscape change that will be aggravated by the bioclimatic changes described. Among them, a greater proliferation of pests and diseases is expected, because of the greater vulnerability and decline of forests, as well as an increase in invasive exotic species that benefit from the new climatic conditions, closer to those of their regions of origin.

On the other hand, plant formations and communities present in these areas of change will progressively change in their natural adaptation to the new climatic conditions. The increase in drought will generally tend to lead to tree formations that are increasingly open in thickness, which could favour the establishment of other species. In shrub formations, soil cover will also decrease as water availability decreases. Morphological adaptations to reduce evapotranspiration will increase, and mediterranean and submediterranean species will develop in more northern latitudes, while hydrophilic species will be the first to start suffering the consequences of the appearance of summer drought in areas where this was not previously the case. In addition, the generalised increase in temperatures will have the foreseeable consequence of a progressive rise in the altitude of the species in search of lower temperatures according to their ecological characteristics. Both movements, due to the limitations of the plants themselves, will be slow and gradual and will depend on the seed bank present in the soil and the migratory and altitudinal ascent possibilities provided in each situation by the local topography.

The study of bioclimatic evolution focuses particularly on natural landscapes, but some consequences can also be deduced from it for this type of landscape, especially those of an agroforestry nature. The most characteristic example of the Atlantic Navarre is represented by the Atlantic countryside, closely linked to the valley bottoms and gently rolling hillsides of the hill country. The scenario analysed proposes the passage of all these valleys to the submediterranean variant, characterised by a certain summer drought. These submediterranean hill valleys are currently found in the Sakana corridor, in the Amescoas, and in part of the Pamplona and Aoiz basins. In these landscapes, there are meadows, but these often share prominence with dryland





cereal crops. Woodlands and hedgerows may be present, but they are less frequent and marcescent species appear in their composition. In short, the countryside in the submediterranean areas persists, but a large part of the landscape features typical of what is known as the Atlantic countryside change.

Vineyards are another characteristic crop of Navarre's agricultural landscape, particularly those in the southern half of Mediterranean Navarre. It is closely associated with the mesomediterranean belt, from dry to subhumid, although it can occur in the subarid in an irrigated regime. It is also a common crop at the foot of the slopes of the mediterranean mountains, on the supra-mediterranean belt, where it rises to heights of up to 750 m. In the Eurosiberian region, however, the vineyards are of a specific nature and for self-consumption, outside the Denominations of Origin recognised in Navarre. In a first analysis, from the climate change scenario that is proposed, with the increase of the Mediterranean region towards the north, it could be deduced that the vineyard would benefit from the increase of territories more suitable for its development, although in the south the availability of water for irrigation will play a fundamental role.

In a more detailed analysis, the results of which are given in Annex 8.3, it is noted that, although physiologically the cultivation of the vine does not appear to be threatened, the expected large rise in temperature may seriously affect the quality of the wine. The sector will probably have to face the loss of profitability and make a major adjustment of varieties and cultivation techniques to alleviate these unwanted effects. It is expected that all of this will lead to changes in the landscape, some current vineyards will be abandoned due to lack of profitability or lack of the necessary water availability, others will rise to higher altitudes or new wine-growing areas will be created at higher latitudes and others will remain, but their appearance may change as a result of the new techniques introduced. Again, remember the complexity of analysing change in agricultural landscapes.

1.1.4 Adaptive management measures for the landscape.

Ecosystem-based Adaptation (EBA), based on the conservation and sustainable management of biodiversity and ecosystem services, stands as a "Comprehensive Adaptation Strategy". This "green approach" (included in the IPCC classification of physical-structural measures), focusing on ecosystem services, has inspired the proposed package of measures.

As a result, a set of adaptive management measures is proposed, grouped into large blocks set out as strategic lines, formulated to achieve major climate change adaptation objectives. Each of them includes an articulated package of measures to adapt to different scales:

L01: CONSERVATION, MANAGEMENT AND SUSTAINABLE FOREST RESTORATION

- E01: Conservation of forest formations
- E02: Riparian forest conservation and restoration
- E03: Maintenance of forest cover at the head of the basin
- E04: Promotion of mixed forests.
- E05: Increase in genetic diversity of forests
- E06: Specific measures for fire fighting and fire reduction
- E07: Management of high-value ecosystems and reduction of pressure on protected areas



L02: ENHANCEMENT OF CONNECTIVITY, HETEROGENEITY AND MULTIFUNCTIONALITY OF THE LANDSCAPE

- E01: Reduction of fragmentation and low forest densities to contribute to connectivity
- E02: Enhancement of connectivity, heterogeneity and multifunctionality of the landscape

L03: SUSTAINABLE MANAGEMENT OF RIVERS, WETLANDS AND GROUNDWATER (NATURAL WATER RETENTION MEASURES -NWRM-)

- E01: Renaturalization of watercourses River restoration/rehabilitation.
- E02: Adaptation of water resources to change scenarios
- E03: Protection, conservation, management and restoration of wetlands and groundwater

L04: CONSERVATION OF BIOLOGICAL AND AGRICULTURAL DIVERSITY

- E01. Conservation of agricultural genetic diversity.
- E02. Fight against invasive alien species.
- E03: Strengthen phytosanitary strategies

L05: REGENERATIVE AGRICULTURE IN AGROFORESTRY SYSTEMS AND AGRICULTURAL LANDSCAPES.

- E01: Crop diversification and integration of livestock, forestry and agricultural activities
- E02: Improvement of water retention in agricultural land.

L06: Strategies for the protection, management and restoration of agricultural soils

- E01: Comprehensive land use planning and adaptation

L07: TRAINING AND AWARENESS. AWARENESS AND CO-RESPONSIBILITY. THE SOCIAL TRANSITION

- E01: Climate change education and awareness
- E02: Governance and social co-responsibility

The application of these measures is proposed through integrated management with the Green Infrastructure Strategy, and especially for each of the vulnerable elements and components identified in the Navarre landscape. Integration in territorial planning will require the revision of the Territorial Strategy of Navarre, as a reference framework for the Territorial Planning Plans, instruments where it will be necessary to reformulate in order to integrate climate change and landscape adaptation from a multiscale perspective, as well as the Sectoral Plans involved in the management of vulnerable elements and components. At the same time, it will be necessary to review the Landscape Quality Objectives for those Navarrese landscape documents that have not taken climate change into account as a fundamental aspect in their definition.

The recommendation in this paper is not to delay the implementation of such measures beyond the next five years.

1.2 RESUMEN EJECUTIVO

1.2.1 Estructura y objeto de la guía

La presente *“Guía de Paisaje y Cambio climático”* [Entregable DC6.1.1 del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC, acción 6.1) se construye, en su primera parte, sobre la base que nos ofrece la concepción sistémica del paisaje -apartado 2.3-. Un punto de partida que nos ha permitido abordar el carácter del paisaje navarro a través de las diferentes dinámicas que operan en él. En este marco, el estudio se detiene en el análisis del factor climático como modelador del paisaje -apartado 2.3.2-, dedicando un epígrafe específico a las conclusiones obtenidas en el estudio de las futuras condiciones climáticas -apartado 2.4.2-. La reflexión sobre los efectos del cambio climático en el paisaje ha quedado recogida en el apartado 3 dedicado a la caracterización de las cadenas de impacto. Es en este punto de la guía, donde el lector podrá encontrar el análisis de impactos sobre el paisaje -apartado 3.2.3-.

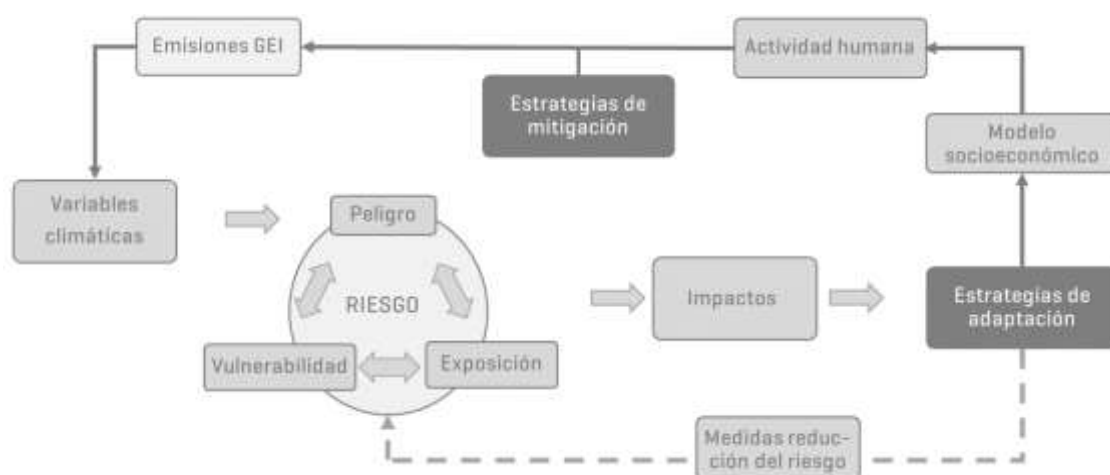


Figura 4 Cadenas de Impacto y Riesgo Climático. Fuente: NASUVINSA. Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC, Acción C1.1.

La segunda parte se inicia en el apartado 4, con el análisis de las amenazas, exposición, vulnerabilidad y riesgo en los diferentes ámbitos paisajísticos navarros. En este capítulo 4 se explica la metodología aplicada para la delimitación y evolución de los ámbitos paisajísticos bioclimáticos -apdo. 4.1.2 y 4.1.3- y el análisis pormenorizado del riesgo frente al cambio climático de los elementos y componentes paisajísticos modelizados -apdo. 4.2 y el 4.3. en el que en formato de fichas se recoge la información pormenorizada sobre cada uno de los elementos paisajísticos seleccionados-. Esta evaluación del riesgo se lleva a la escala de los municipios navarros en el apartado 4.4 a través del diseño de un conjunto de seis indicadores. Los resultados obtenidos dan pie al desarrollo del tercer bloque de la obra, el dedicado a la gestión adaptativa del paisaje navarro. En él se articula un conjunto de líneas y bloques de medidas estratégicas de adaptación del paisaje al cambio climático, que se desarrollan detalladamente en formato fichas en el anejo 8.7. Por último, la guía da respuesta a uno de los objetivos iniciales planteados que es el de analizar la adecuación y, en su caso incorporación, de los objetivos de calidad paisajística al conjunto de líneas estratégicas y bloques de medidas -apdo. 5-. La guía se cierra con una serie de recomendaciones para el seguimiento de la eficacia de las medidas.

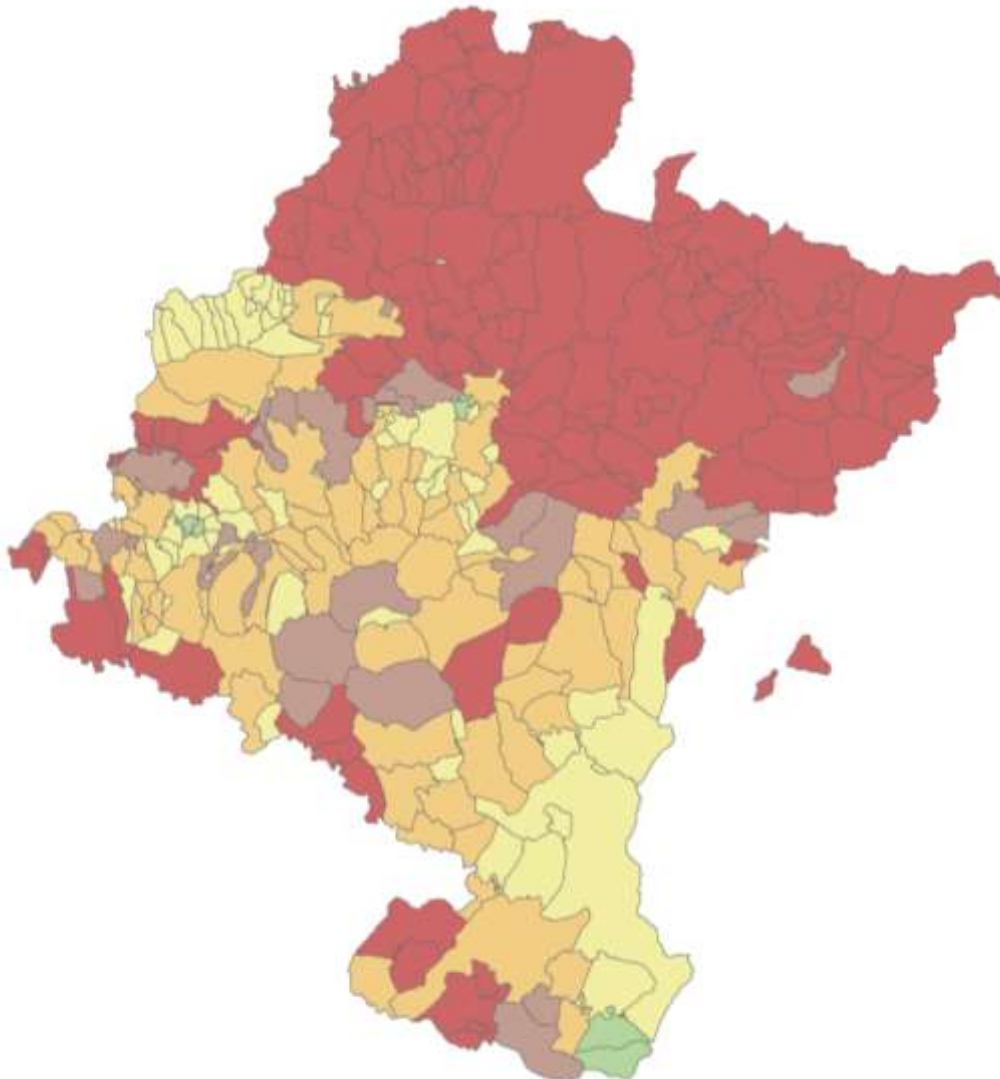


Figura 5 Riesgo por afección del cambio climático al paisaje por Término Municipal

La guía se complementa con documentos que caracterizan y exponen las principales conclusiones de esta. Por un lado, el análisis paisajístico desde dos escalas de análisis. Los *Ámbitos paisajísticos de base bioclimática*, donde se ofrece su caracterización en el contexto navarro, la cual permite entender la posible evolución como consecuencia del cambio climático. Por otro, *Elementos y componentes indicadores*, conjunto de fichas donde se resume la caracterización de aquellos que mejor explican las consecuencias del cambio climático. En cada una de ellas se describen sus principales dinámicas, los servicios ecosistémicos, las requerimientos ecológicos y funcionales que permiten abordar su evolución como consecuencia del cambio climático. Este se centra en los principales impactos y riesgos potenciales que da lugar a la evaluación del riesgo. Culmina para cada uno de ellos se ofrece una batería de recomendaciones de aplicación para la gestión adaptativa. Por otro, documentos que abordan dos cuestiones donde el cambio climático es muy posible que afecte de forma relevante; *Cambio Climático en Sistemas Agrarios e Incendios forestales y cambio climático*.

El objeto del presente estudio se ciñe al estudio de los cambios potenciales en el paisaje derivados del forzamiento climático. Por tanto, los resultados modelizados se centran especialmente en aquellos componentes paisajísticos más directamente condicionados por la variable climática: las formaciones vegetales, naturales o plantadas.

1.2.2 Planteamiento metodológico de estudio

El proceso se inicia con el análisis y valoración de las variables climáticas disponibles (temperatura media, máxima y mínima, ETP, precipitación, índice Köppen, índice de aridez Rivas Martínez, índice de continentalidad] aportadas en el “Estudio de variabilidad climática” [entregable DC6.2.1 del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC) para la caracterización de los riesgos que se ciernen sobre el paisaje navarro, derivados del escenario RCP8.5 del IPCC. En paralelo, se trató de identificar los principales Elementos y Componentes del paisaje, como piezas que lo configuran. La identificación y clasificación, responde a las particularidades propias de cada territorio, así como a la escala y la motivación de dicha identificación. Requiere desentrañar los complejos y heterogéneos factores que lo modelaron. Sin embargo, como el objetivo es el estudio de los cambios potenciales en el paisaje derivados del forzamiento climático, tanto la propia identificación, como la modelización del riesgo se centra en aquellos componentes paisajísticos más directamente condicionados por la variable climática. Elementos y componentes, son considerados como receptores directos de las amenazas/riesgos frente al Cambio climático, y que incidirán de manera inmediata sobre la exposición y vulnerabilidad de los Servicios Ecosistémicos (SE) de estos a las personas y sus medios de producción y organización social.

Analizada la vulnerabilidad y riesgos sobre el paisaje navarro, son dos las grandes cadenas de impacto identificadas. La más relevante, la que actuará de forma paulatina es una clara **tendencia a la mediterraneización** por el aumento temperaturas medias y reducción de disponibilidad hídrica. Las otras dos cadenas tendrán como consecuencia cambios drásticos de naturaleza impredecible, por la **tendencia hacia un clima más incierto y extremo** (pluviometría y termometría más incierta y extrema). La tendencia a la mediterraneización traerá una serie de impactos y riesgos, los cuales han dado lugar a la modelización de las cadenas de impacto y su trascendencia paisajística, mediante el análisis de la posible evolución de los paisajes navarros ante los escenarios de cambio climático. Para tal fin, se han plantado distintas metodologías en función de la escala de análisis.

Como punto de partida, la evolución de los paisajes navarros ante los escenarios de cambio climático se aborda a partir de la identificación de los Ámbitos paisajísticos bioclimáticos navarros. Permite generar un marco de interpretación, así como facilitar la comprensión de las tendencias de cambio paisajístico que pueden darse en las próximas décadas. En una escala de aproximación mayor, que permite una gestión territorial, se evalúan los principales Elementos y componentes indicadores, por su vulnerabilidad ante el cambio climático y como referentes dentro de los propios Ámbitos paisajísticos.

Los Ámbitos paisajísticos se definen como territorios que presentan un carácter paisajístico propio diferenciando unos de otros, identificados bajo el prisma de sus condiciones bioclimáticas y clasificados bajo aspectos ampliamente reconocidos por la población navarra. Su cartografía



requiere de la definición previa de áreas bioclimáticas con especial reflejo paisajístico para el periodo actual, que son las unidades bioclimáticas que se identifican con rasgos claves del paisaje vegetal navarro. Se definen a través del cálculo de macrobioclimas, variantes bioclimáticas y pisos bioclimáticos (termotipos y ombrotipos), según la metodología de la clasificación bioclimática de Rivas- Martínez, para cada uno de los tres periodos de análisis.

La evaluación de los elementos y componentes de naturaleza forestal se realiza a través de factores climáticos condicionantes de su distribución. Sobre la base del estudio estadístico que relaciona la abundancia de cada especie con cada uno de los factores de análisis en la actualidad, se clasifica Navarra según clases que atienden a las condiciones para su desarrollo: óptimas, marginales o aquellas que quedan fuera de los límites de tolerancia de la especie. Al trasladar los rangos que definen dichas clases a las condiciones climáticas previstas para los periodos futuros, es posible determinar cómo pueden evolucionar los condicionantes climáticos para cada especie, y qué masas se pueden ver afectadas por los cambios de estos, por pasar a encontrarse bajo condiciones marginales o incluso extramarginales.

Todos los análisis se han centrado en los aspectos climáticos, aunque es obvio que existen otros factores de los cuales depende el desarrollo de las distintas formaciones y comunidades vegetales, como las características del suelo (contenido en bases, profundidad, etc.) o la topografía (pendiente, exposición), cuya influencia modulan localmente los parámetros climáticos y condicionan localmente la presencia de unas u otras especies.

No se ha evaluado el riesgo de cambio paisajístico como consecuencia del cambio climático de componentes caracterizados por vegetación herbácea, entre los que se integran la mayor parte de los elementos integrantes del paisaje agrario a agroforestal porque su vulnerabilidad depende de otros factores, principalmente socioeconómicos que no se pueden modelizar con la metodología diseñada. Es el caso significativo de los pastos, tan característico de los usos humanizados en Navarra. Además, estos componentes presentan un mayor dinamismo respecto a la variación de las especies frente a alteraciones climáticas, sin que afecte de forma relevante a su carácter. Por el contrario, se ha evaluado el riesgo del paisaje agrario cuando está caracterizado especies leñosas, como los viñedos. En estos, la metodología se ha dirigido a evaluar la pérdida de potencialidad climática para la obtención de productos de calidad como los que se producen en la actualidad.

Finalmente, la metodología seguida para la propuesta de inclusión de la perspectiva del cambio climático en los instrumentos de planificación territorial, parte de la revisión de las medidas propuestas desde distintos ámbitos científicos para cada uno de los elementos vulnerables identificados en el paisaje navarro, así como el de los principales instrumentos de ordenación del territorio navarro en los que puede hacerse el anclaje normativo.

1.2.3 [Evolución paisajística en el escenario de cambio climático](#)

Los resultados obtenidos de la aplicación a los datos climáticos proyectados para los periodos 2021-2050 y 2051-2080 de la metodología explicada para la determinación de áreas bioclimáticas, **son reveladores de un acusado cambio de las características bioclimáticas de Navarra.**



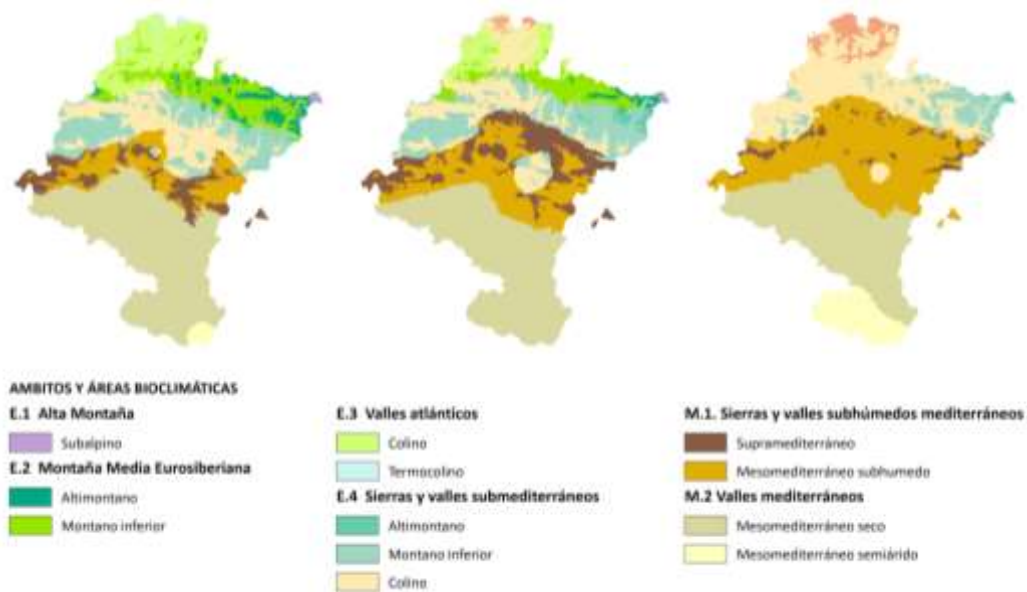


Figura 6 Evolución de las Áreas bioclimáticas con especial reflejo paisajístico (agrupadas por los ámbitos paisajísticos que definen en la actualidad).

Lo más destacado en una primera aproximación es el importante desplazamiento hacia el norte de la línea que separa las regiones eurosiberiana y mediterránea, pasando a ser mediterránea gran parte de la franja que en la actualidad es eurosiberiana submediterránea. Por otra parte, destaca la conversión de la franja eurosiberiana sin sequía estival, asociada a los verdes paisajes de prados mesófilos y bosques de frondosas caducifolias, parte indudable de la identidad del norte de Navarra, a la variante submediterránea, más propia de paisajes en los que se dejan ver los efectos de cierta sequía estival, y donde los bosques dominantes son los de frondosas marcescentes, como el roble pubescente. Esta transformación es parcial en el periodo 2021-2050, penetrando hacia el norte por los valles del Araxes, Bidasoa y Baztán. Posteriormente avanza hasta completarse durante el periodo 2051-2080, en el que según los datos analizados toda Navarra sufrirá en mayor o menor medida, sequía estival, es decir, ya no quedará presencia de la Navarra eurosiberiana no submediterránea.

Además, según los resultados, los pisos bioclimáticos tenderán a ascender en altura, produciéndose una disociación entre las bandas altitudinales y sus condiciones bioclimáticas características, tal y como las conocemos en la actualidad.

El piso bioclimático subalpino, asociado a la alta montaña, ascenderá en altitud y, dado que las cotas en el pirineo navarro no superan los 2.500 metros, podría acabar prácticamente por desaparecer. Los pisos bioclimáticos característicos de sierras y montañas de altitud moderada, tanto eurosiberianas (piso montano) como mediterráneas (piso supramediterráneo), también se desplazarán en altitud y reducirán su extensión al avanzar sobre su límite altitudinal inferior los pisos colino y mesomediterráneo, respectivamente.

En la parte baja de los valles también hay cambios bioclimáticos reseñables. Especialmente destacada es la aparición y expansión del termocolino en la Navarra septentrional, asociado habitualmente a zonas más próximas a la costa cantábrica, si bien es cierto que algunos autores



mencionan la existencia de especies termófilas bioindicadoras de este. En la Navarra meridional, en el ámbito denominado *Valles mediterráneos*, los cambios son escasos y únicamente cabe mencionar el aumento del semiárido en el periodo 2051-2080, desde el extremo sur hasta la ribera del Ebro en Tudela.

Aunque es cierto que en los paisajes navarros existen ejemplos significativos de vegetación relictiva, vestigios de cambios climáticos en el pasado, que nos aportan una valiosa información, la consecuencia ecológica y paisajística que esta nueva situación traerá consigo es difícil de acotar en toda su dimensión. La complejidad de los ecosistemas naturales y el rápido ritmo de cambio climático previsto plantea numerosas incógnitas a la comunidad científica y conduce inevitablemente a la especulación ante la falta de registros históricos comparables. En Navarra, además, conviene tener en cuenta como factor muy relevante a la hora de evaluar las posibles consecuencias, la gran biodiversidad que caracteriza su territorio, relacionada con su situación biogeográfica entre el mundo mediterráneo, el atlántico y el alpino, que le concede una mayor resiliencia frente a los rápidos cambios bioclimáticos que muestran los modelos.

En cualquier caso, reconocida la complejidad de la situación que se nos plantea, se han enumerado algunos de los principales mecanismos de adaptación que podrían afectar de forma más llamativa al paisaje navarro si finalmente se cumpliera la proyección climática manejada para el presente estudio.

En este marco de importantes variaciones bioclimáticas, especialmente las asociadas a la creciente sequía estival, perturbaciones como los incendios forestales serán probablemente los mecanismos más drásticos y con mayor poder reestructurador. El despoblamiento que sufre el medio rural y la progresiva pérdida de la función productiva del sistema agroforestal (mosaicos agroforestales, leñas, ganadería extensiva, aprovechamientos selvícolas, etc..) está conduciendo a un aumento significativo de la cantidad y continuidad del combustible forestal, especialmente preocupante en el entorno de los asentamientos de población donde el riesgo es mayor. Si a este factor se le añade la situación de decaimiento y estrés que, según el escenario de cambio explicado, se prevé en grandes superficies de bosques cada vez más alejados de las condiciones ambientales que antaño propiciaron su desarrollo, el aumento del riesgo de incendios de gran intensidad constituye una grave amenaza. El también aumento de fenómenos meteorológicos extremos, con mayor frecuencia e intensidad de tormentas y de olas de calor, agravaría sin duda el riesgo de estos incendios, capaces de afectar a grandes superficies por su gran poder destructor y su elevada dificultad de extinción.

Además de los incendios existen otros mecanismos previsibles de cambio paisajístico que se verán agravados por los cambios bioclimáticos descritos. Entre ellos es esperable una mayor proliferación de plagas y enfermedades, como consecuencia de la mayor vulnerabilidad y decaimiento de los bosques, así como un aumento de especies exóticas invasoras que se beneficien de las nuevas condiciones climáticas, más próximas a las de sus regiones de origen.

Por otra parte, las formaciones y comunidades vegetales presentes en estas zonas de cambio sufrirán progresivas transformaciones en su adaptación natural a las nuevas condiciones climáticas. El aumento de la sequía tenderá a provocar en general formaciones arbóreas cada vez más





abiertas en espesura, lo que podría favorecer el establecimiento de otras especies, entre las que con carácter general cabe destacar los pinos, silvestre o royo en las localizaciones eurosiberianas y carrasco y laricio en las mediterráneas. En las formaciones arbustivas, también disminuirá la cobertura del suelo a medida que disminuya la disponibilidad hídrica. Aumentarán las adaptaciones morfológicas para reducir la evapotranspiración, y las especies mediterráneas y submediterráneas se desarrollarán en latitudes más septentrionales mientras que las especies higrófilas serán las primeras que empiecen a sufrir las consecuencias de aparición de sequía estival en zonas donde antes no se daba esta circunstancia. Además, el aumento generalizado de las temperaturas tendrá como consecuencia previsible el progresivo ascenso altitudinal de las especies en busca de menores temperaturas según sus características ecológicas. Estos desplazamientos en latitud y altitud, por las limitaciones propias de las plantas, serán más o menos lentos y progresivos y dependerán del banco de semillas presente en el suelo y de las posibilidades migratorias y de ascenso altitudinal que en cada situación proporcione la topografía del relieve.

El estudio de la evolución bioclimática se centra especialmente en las características de los paisajes naturales, pero de él también pueden deducirse otras consecuencias sobre este tipo de paisajes, muy especialmente en los de marcado carácter agroforestal. El ejemplo más característico de la Navarra atlántica lo representa la campiña atlántica, muy ligada a los fondos de valle y laderas suavemente onduladas del piso colino. El escenario analizado plantea el paso de todos estos valles a la variante submediterránea, caracterizada por cierta sequía estival. Estos valles colinos submediterráneos se dan en la actualidad en el corredor de Sakana, en las Amescoas, y en parte de la cuenca de Pamplona y de Aoiz. En estos paisajes, hay prados, pero éstos a menudo comparten protagonismo con los cultivos cerealistas en secano. Los bosquetes y setos de arbolado pueden estar presentes, pero son menos frecuentes y en su composición aparecen las especies marcescentes. En definitiva, la campiña en las zonas submediterráneas persiste, pero cambian gran parte de las características paisajísticas propias de lo que se conoce como campiñas atlánticas.

El viñedo es otro cultivo característico de los paisajes agrícolas navarros, en concreto los de la mitad sur, en la Navarra mediterránea. Se encuentra muy asociado al piso mesomediterráneo, de seco a subhúmedo, aunque puede darse en el subárido en régimen de regadío. También es un cultivo habitual al pie de las laderas de las sierras mediterráneas, en el piso supramediterráneo, donde sube a cotas de hasta 750 m. En la región eurosiberiana, sin embargo, los viñedos son de carácter puntual y para autoconsumo, fuera de las Denominaciones de Origen reconocidas en Navarra. En un primer análisis, del escenario de cambio climático que se plantea, con el aumento de la región mediterránea hacia el norte, podría deducirse que el viñedo se vería beneficiado por el aumento de territorios bioclimáticamente más aptos para su desarrollo, aunque en el sur jugará un papel fundamental la disponibilidad hídrica para regadíos.

En un análisis más detallado de su riesgo, cuyos resultados se ofrecen en el anejo 8.3, se observa que, aunque fisiológicamente el cultivo de la viña no parece vaya a verse amenazado, la gran subida de las temperaturas esperada sí puede afectar gravemente a la calidad del vino. El sector probablemente deberá enfrentar la pérdida de rentabilidad y realizar un ajuste importante de



variedades y técnicas de cultivo para paliar estos efectos indeseados. Es esperable que todo ello lleve asociado cambios en el paisaje, algunos viñedos actuales podrían abandonarse por falta de rentabilidad o por la falta de la disponibilidad hídrica necesaria, otros ascenderán a cotas más elevadas o se crearán nuevas zonas vitivinícolas en latitudes superiores y otros se mantendrán, pero su aspecto podrá variar como consecuencia de las nuevas técnicas introducidas. Una vez más, recordar la complejidad del análisis de cambio de los paisajes agrarios.

1.2.4 [Medidas de gestión adaptativa para el paisaje.](#)

La Adaptación basada en los Ecosistemas (AbE), fundamentada en la conservación y gestión sostenible de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos, se erige en una “Estrategia de Adaptación General”. Este “enfoque verde” (incluido en la clasificación del IPCC dentro de las medidas Físicas-estructurales), centrado en los servicios ecosistémicos ha inspirado el paquete de medidas propuestas.

Como resultado se propone un conjunto de medidas de gestión adaptativa agrupadas en grandes bloques enunciados como líneas estratégicas, formulados para alcanzar grandes objetivos de adaptación al cambio climático. Cada uno de ellos, engloba un paquete articulado de medidas de adaptación a diferentes escalas:

L01: CONSERVACIÓN, GESTIÓN Y RESTAURACIÓN FORESTAL SOSTENIBLE.

- E01: Conservación de formaciones boscosas.
- E02: Conservación y restauración bosques riparios.
- E03: Mantenimiento de la cobertura forestal en cabecera de cuenca.
- E04: Fomento de bosques mixtos.
- E05: Incremento de la diversidad genética de los bosques.
- E06: Medidas específicas para la lucha y reducción de incendios.
- E07: Gestión de ecosistemas de alto valor y reducción presiones espacios protegidos.

L02: POTENCIACIÓN DE LA CONECTIVIDAD, HETEROGENEIDAD Y MULTIFUNCIONALIDAD DEL PAISAJE

- E01: Reducción fragmentación y bajas densidades forestales para contribuir a la conectividad.
- E02: Potenciación de la conectividad, heterogeneidad y multifuncionalidad del paisaje.

L03: GESTIÓN SOSTENIBLE RÍOS, HUMEDALES Y AGUAS SUBTERRÁNEAS (MEDIDAS NATURALES DE RETENCIÓN DE AGUA -NWRM-)

- E01: Renaturalización de cauces. Restauración/rehabilitación de ríos.
- E02: Adaptación de los recursos hídricos a los escenarios de cambio.
- E03: Protección, conservación, gestión y restauración de humedales y aguas subterráneas.

L04: CONSERVACIÓN DIVERSIDAD BIOLÓGICA-AGRÍCOLA

- E01. Conservación de la diversidad genética agrícola.
- E02. Lucha contra especies exóticas invasoras.
- E03: Fortalecer estrategias fitosanitarias.

L05: AGRÍCULTURA REGENERATIVA EN SISTEMAS AGROFORESTALES Y PAISAJES AGRARIOS.

- E01: Diversificación de cultivos e integración de actividades ganaderas, selvícolas y agrícolas
- E02: Mejora de retención aguas en tierras agrícolas.



L06: Estrategias protección, gestión y restauración suelos agrícolas.

E01: Planificación y adaptación Integral usos del suelo.

L07: FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN. TOMA DE CONCIENCIA Y CORRESPONSABILIDAD. LA TRANSICIÓN SOCIAL

E01: Educación y sensibilización en cambio climático

E02: Gobernanza y corresponsabilidad social.

Estas medidas, sin duda, deben incorporarse en la Estrategia Navarra del Paisaje (ENP). Su aplicación se propone por medio de la gestión integrada mediante la Estrategia de la Infraestructura verde, y, especialmente para cada uno de los elementos y componentes vulnerables identificados en el paisaje navarro. La integración en la ordenación territorial necesitará de la revisión de la Estrategia Territorial de Navarra, además de la mencionada ENP, como marco de referencia para los Planes de Ordenación Territorial (POT), instrumentos que será necesario reformular para integrar el cambio climático y la adaptación del paisaje desde una perspectiva multiescalar. Así como los Planes Sectoriales implicados en la gestión de elementos y componentes vulnerables. En paralelo, será necesario revisar los Objetivos de Calidad Paisajística para aquellos Documentos del paisaje navarros que no hayan tenido en cuenta el Cambio climático como aspecto fundamental en su definición.

La recomendación que se propone en el presente trabajo es la de no demorar la aplicación de tales medidas más allá de los próximos cinco años.