

Informe final

Diagnóstico de los sistemas forestales de Busturia



BUSTURIKO UDALA

Noviembre 2011

ERROTUZ
Asociación para la Promoción del Uso
Sostenible de los Recursos Forestales

Equipo de trabajo

Trabajo de campo

Idoia Oregui
Ugaitz Gabicagogeaskoa

Procesamiento de información

Olate Arrarte
Claudia Maldonado

Cartografía y geoproceto

Urbaso S.L.

Dirección y Redacción de Proyecto:

Claudia Maldonado
(Ingeniera de Montes col. nº 4741)

INDICE

1 Presentación	1
2 Ejecución del muestreo	2
3 Resultados del diagnóstico	5
3.1 Tipo de plantaciones y uso del territorio	5
3.2. Caracterización de las plantaciones forestales	10
3.2.1 Edades de las masas.....	10
3.2.2 Productividad de las plantaciones	12
3.2.3 Grado de gestión de las plantaciones	14
3.2.4 Vigor y salud de las principales masas forestales	17
3.2.5 Plantaciones con otras especies en Monte de Utilidad Pública	19
3.3 Caracterización de las masas autóctonas	21
3.3.1 Masas juveniles	23
3.3.2 Masas adultas de estructura irregular.....	25
3.3.3 Masas en proceso de naturalización.....	25
3.4 Diversidad estructural de las masas forestales	27
3.5 Accesibilidad y Red de caminos	32
3.5.1 Red de Caminos principales	32
3.5.2 Pistas Forestales	33
3.5.2 Accesibilidad al territorio	33
3.5.4 Consideraciones ambientales.....	35

4 Riesgos e Impactos ambientales asociados a la producción forestal	37
4.1 Conservación de bosques de ribera y calidad del agua	37
4.1.1 Estado ideal de conservación	37
4.1.2 Estado actual de conservación	39
4.1.3 Áreas de protección de Captaciones de agua y manantiales	43
4.1.4 Efecto de pistas forestales y caminos rurales en los cursos de agua	44
4.2 Riesgo de erosión y conservación del suelo.....	47
4.2.1 Zonas forestales con mayor riesgo de erosión	47
4.2.2 Erosión y pérdida de suelo en vías de saca	48
4.3 Riesgo de incendios y conservación de los recursos forestales.....	51
4.3.1 Factores de Riesgo	51
4.3.2 Zonas de máximo riesgo de incendios	52
5. Identificación de Áreas Prioritarias	55
5.1 Situaciones con Riesgo de pérdida de producción y necesidad de mejora de la producción.....	56
5.2 Situaciones con potencial para la diversificación forestal.....	58
5.3 Zonas de ribera con necesidades de restauración y alto valor para la conexión del paisaje.....	61
6. Análisis DAFO	63
7. Líneas potenciales de desarrollo	64

1 Presentación

El relevo generacional, la falta de rentabilidad de la gestión forestal tradicional, las regulaciones y oportunidades que surgen de la ubicación de Busturia en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai y los retos que plantea la adaptación y mitigación del cambio climático, son elementos de cambio que hacen necesario repensar los modelos de desarrollo territorial. Este diagnóstico pretende ser una herramienta de trabajo que permita identificar áreas prioritarias de actuación respecto de las masas forestales del municipio, así como un punto de encuentro entre la corporación municipal, los propietarios forestales, los vecinos de busturia y otras administraciones con competencias en la gestión del territorio.

De hecho, Busturia cuenta con una importante masa forestal que tiene el potencial de generar valor económico e importantes servicios ecosistémicos y otros bienes públicos. Del mismo modo, según sea la calidad de la gestión, puede también ser fuente de externalidades negativas que afectan al conjunto de los vecinos del municipio, de la comarca y del país.

Así, a partir del muestreo de 91 rodales, del análisis de la información temática disponible y de numerosos recorridos complementarios se describe el estado silvicultural y los riesgos asociados a la gestión actual de las masas forestales del territorio. De esta manera, se analizan aspectos relacionados con el vigor y productividad de las masas, con su edad y grado de desarrollo, con la calidad de la gestión y con su contribución a la conservación de la biodiversidad, a partir de su riqueza en elementos de diversidad estructural. Entre los riesgos, se incluyen el riesgo de erosión, asociado a la gestión forestal y la red de caminos y el riesgo de incendio que viene determinado por la topografía y la disponibilidad de combustible.

Esta información ha permitido identificar una serie de situaciones y áreas que requieren una atención prioritaria. Para ellas se proponen líneas de actuación que involucran tanto a los propietarios forestales privados, como al Ayuntamiento y los vecinos de Busturia.

2 Ejecución del muestreo

El muestreo llevado a cabo ha estado dirigido a completar las lagunas de información existentes y a caracterizar de manera específica aspectos tales como la productividad, diversidad estructural e integridad ecológica de la vegetación y la estimación de la capacidad de uso de los suelos.

a) Muestreo en plantaciones

Utilizando el PRUG de Urdaibai como criterio de distribución de las unidades en el paisaje, se han visitado y registrado las plantaciones que se encuentran tanto fuera de ordenación (zonas P3, P4, A3) como las que estén en zonas forestales (F1, F2) o de protección (P5). De esta manera se busca determinar el estado actual de gestión y potencial productivo de las distintas unidades identificadas según especie y ubicación en el paisaje. Dentro de cada plantación se han realizado transectos de 50 a 100 m de largo y ancho entre 4 y 10 según estado de la masa, donde se ha registrado la siguiente información :

- Altura y diámetro de los pies dominantes de la masa
- Determinación de la edad
- Estado de gestión; podas, claras, gestión de restos
- Estado sanitario; grado de defoliación, grado de resinación, existencia de canchros, decoloraciones del follaje o evidencias de daños mecánicos.

b) Muestreo en masas seminaturales

Para estas masas se describe el estado de desarrollo mediante el registro de altura y diámetro de todos los árboles mayores a 5 cm de diámetro. Se identifican los principales valores de naturalidad de estas masas como presencia de grandes árboles, árboles muertos o madera gruesa en el piso del bosque, así como las distintas especies que componen sus estratos. De los árboles dominantes y más longevos de cada masa como roble o castaño, se ha extraído una muestra de crecimiento y edad con el fin de determinar la capacidad de desarrollo en el sitio de algunas especies autóctonas. Con esta información también se puede inferir acerca de la historia del rodal e intervenciones recientes.

c) Bosques de ribera

El muestro en estas zonas se enfoca a caracterizar los tramos identificados con valores de QBR, entre 20 y 50 según el Estudio sobre Calidad Ecológica de los Cauces (GV) con el fin de identificar los principales factores que determinan el mal estado ecológico del cauce en el sector.

En cada tramo se registran los parámetros básicos que definen el grado de Integridad funcional de la zona de ribera, tales como *ancho de la franja*, *continuidad*, *usos del suelo* en la zona contigua, mientras que el grado de Integridad ecológica estará explicado por la *composición* de las especies y la *riqueza estructural* o grado de naturalidad

d) Riesgos de incendios

Con el fin de identificar las zonas de mayor riesgo de incendios se asignará un modelo de combustible a cada tipo de vegetación presente en el municipio. Para las plantaciones, masas autóctonas y zonas arbustivas que se encuentren dentro de la de interfase urbano-forestal se registrará la calidad de combustible a nivel del suelo según la clasificación americana NFFL de tipos de combustibles (USA, 1987).

e) Riesgos de erosión

Se elabora un modelo de erosión USLE-3D que permite dar cuenta de la convergencia de los flujos de escorrentía propias de zonas de topografía compleja y es más adecuada para la realidad fisiográfica de Busturia. Además. Se incorporaran los efectos de las prácticas de gestión forestal a los valores de los parámetros C, P y K, por lo que permitirá identificar riesgos de erosión asociados a distintos tipos de gestión forestal. Puesto que una gran parte de los sedimentos generados en áreas forestales de montaña tiene su origen en la red de pistas forestales, se evaluará el estado actual de las pistas principales y secundarias del municipio, con especial atención a las características de su firme y a la infraestructura para la conducción del agua.

Intensidad del muestreo: relación de superficies y muestro/ tipo de masa. Cada unidad de muestreo equivale aun transecto identificado en el mapa.

Masa	Superficie (ha) Inventario Forestal	Superficie forestal (%)	Nº masas muestreadas
Plantación coníferas	558,0	42,0	41
Plantación eucaliptus	423,7	32,0	27
Bosque Atlántico y otras áreas arboladas	193,7	14,3	13
Plantación frondosas	39,6	2,7	6
Encinar	99,5	7,5	2
total	1.313,7		91



Distribución en el territorio de los puntos de muestreo realizados en las distintas masas

3 Resultados del diagnóstico

En esta fase del diagnóstico se analiza la información generada en el estudio de campo y se identifican, para los distintos tipos de masa, los principales condicionantes que pueden presentar para cumplir adecuadamente con las funciones económicas y ambientales que se les asignan.

3.1 Tipo de plantaciones y uso del territorio

a) Diversidad de especies

Las plantaciones con fines productivos de *Pino radiata* y de *Eucaliptus globulus* representan un 94% del total de plantaciones del municipio y ocupan una gran parte de la superficie forestal (un 73%). El resto de plantaciones, suman unas 75 ha. y está formada por otras especies de coníferas y frondosas caducas, tanto autóctonas como exóticas. Así entre las coníferas existe otro 2% de la superficie plantada con pino marítimo (*Pinus pinaster*) y pino laricio (*Pinus nigra*), mientras que especies como cedro del Atlas (*Cedrus atlantica*), abeto común (*Abies alba*) y abeto de douglas (*Pseudotsuga menziessi*) apenas suman tan sólo 1,5 ha. Con respecto a las especies frondosas exóticas, una segunda especie de eucaliptus, *E. nitens*, está presente con una 15 ha, lo que representa cerca del 1,3% de la superficie forestal. Destacan por otro lado la presencia de plantaciones de Roble americano (*Quercus rubra*) con unas 27 ha.

Las única especie autóctona con una presencia reseñable es el haya (*Fagus sylvatica*), que roza la 8 ha. Esta última ha sido establecida, en todos los casos, formando parte de plantaciones mixtas con especies exóticas como roble americano y pino laricio. La superficie de roble americano es mayor que la que aparece en la cartografía del Tercer Inventario Forestal Nacional, puesto que en el presente trabajo de campo se ha detectado plantaciones de esta especie que figuran erróneamente como bosque atlántico.

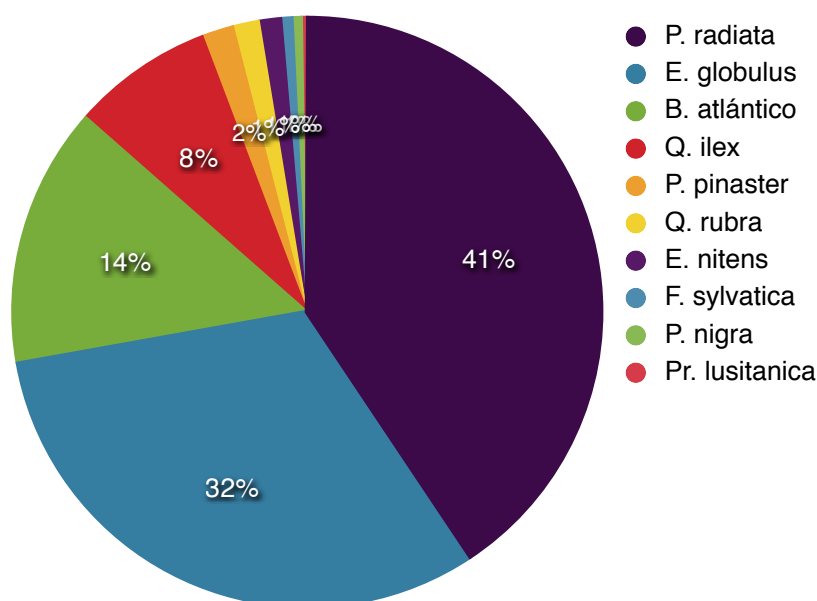
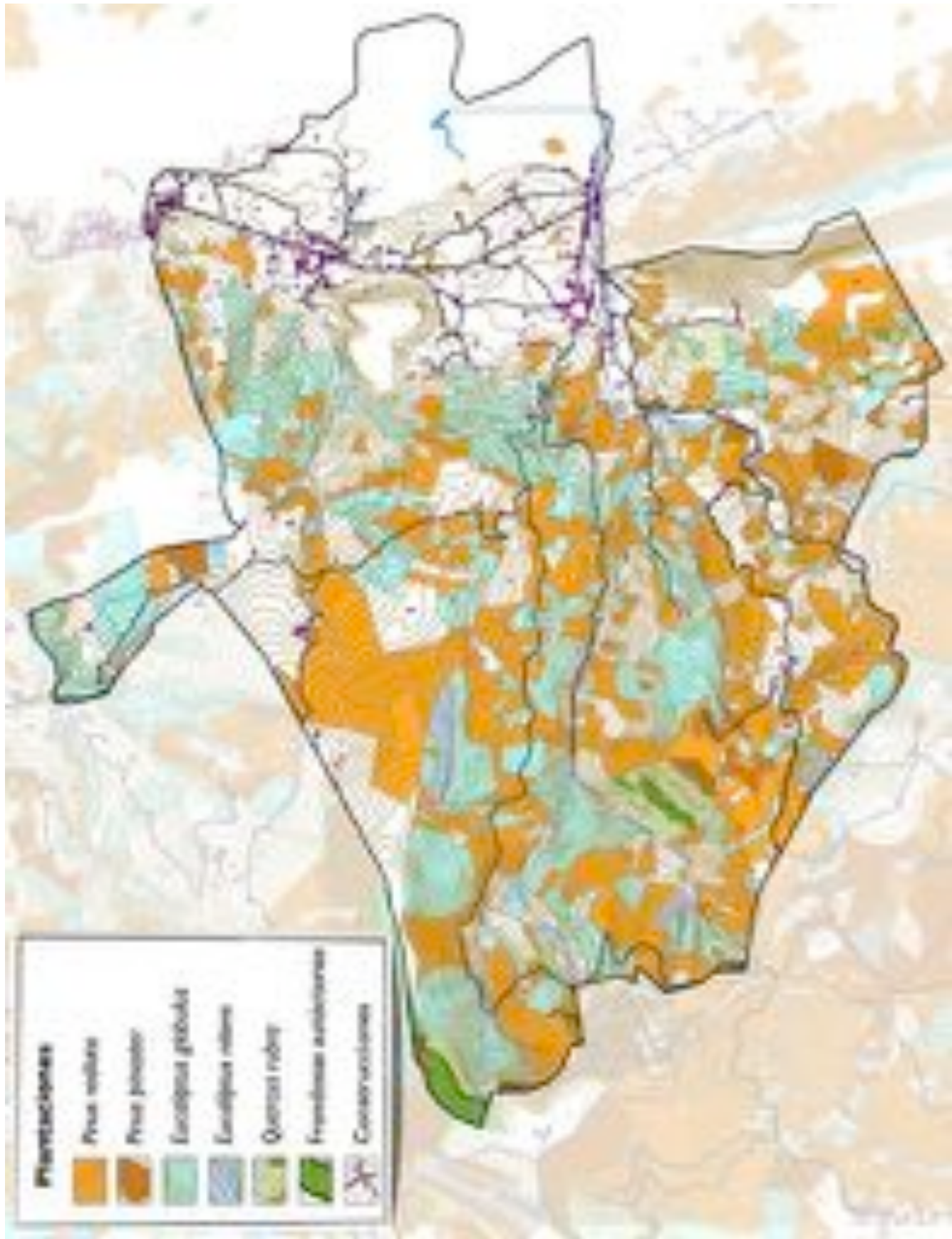


Figura 1 Importancia relativa de las plantaciones forestales en el municipio según especie principal y superficie



Mapa 1 . Distribución de las Plantaciones Forestales en Busturia

b) Distribución de las plantaciones en el territorio

En base a la zonificación de usos que delimita el PRUG de Urdaibai, se puede decir que una gran mayoría de las plantaciones comerciales ocupan suelos de aptitud forestal de las categorías F1 y F2 así como, zonas P6 de protección paisajística y zonas P5 de protección del encinar. En todas estas está permitida la producción forestal por lo que se considera que se encuentran en ordenación.

Según esta zonificación existen otras plantaciones, sin embargo, que se encuentran fuera de ordenación, puesto que ocupan zonas de encinar (P3) o suelos de protección de cursos de agua (P4) donde se considera que la actividad forestal de producción afecta negativamente la conservación de suelo y agua.

Tabla 1. Distribución de plantaciones según PRUG de Urdaibai

Tipo de plantación	Superficie Total (ha)	Superficie de plantaciones según Zonas PRUG de Urdaibai (ha)						
		SRC	F1 y F2	A1 y A3	P6	P5	P3	P4
P. radiata y otros	558	112,9	237,7	4,0	54,3	33,8	1,1	107,5
E. globulus y E. nitens	427	85,4	187,1	5,6	33,3	24,6	4,5	83
Frondosas caducas	31	1,4	21,4	-	8,5	0,5	-	4,4
Total		199,7	445,5	9,6	96,1	58,9	5,6	194,9

Plantaciones en Zonas P6

En el caso de las plantaciones en ordenación, cabe destacar que las casi 90 ha de plantaciones establecidas en la zona de protección paisajística (P6) corresponden principalmente a especies de eucaliptus y pinos, lo que no se corresponden con las funciones asignadas originalmente por el PRUG de Urdaibai, si se considera que se trata de territorios de alta vulnerabilidad visual y escenográfica. Para incluir las consideraciones de esta herramienta de ordenación será necesario identificar los efectos estéticos y ambientales que se generen al momento de la corta de estas plantaciones especialmente si se considera que se trata de superficies continuas y edades de turno similares. La configuración y características de la red vial requeriría especial atención a este respecto.

Plantaciones en Zonas de protección de encinar P5

Las plantaciones en el entorno del encinar son las que ocupan zonas P5 donde es posible la producción forestal aunque como ocurre en otras zonas, estas plantaciones no se diferencian de las de zonas forestales respecto a diversidad de especies o tipo de gestión utilizada. En estas zonas de transición hacia el encinar, el suelo es más profundo y con mayor capacidad de retener humedad, por lo que de manera natural se desarrolla una mayor la diversidad de especies que se asocian al encinar. Las plantaciones en estas zonas son de calidades medias a buenas por lo que esta superficie de casi 60 hectáreas representa un recurso importante para la diversificación forestal del municipio.

De cualquier manera, el estado de gestión de estas masas de plantación también será muy importante a la hora de cumplir con funciones de protección del encinar, puesto que deben constituir un freno frente a la ocurrencia de incendios y en ningún caso facilitar su propagación. Para esto en el presente diagnóstico, se identificarán medidas de gestión en estas zonas de protección.

Plantaciones en Zonas de protección de márgenes de arroyos P4

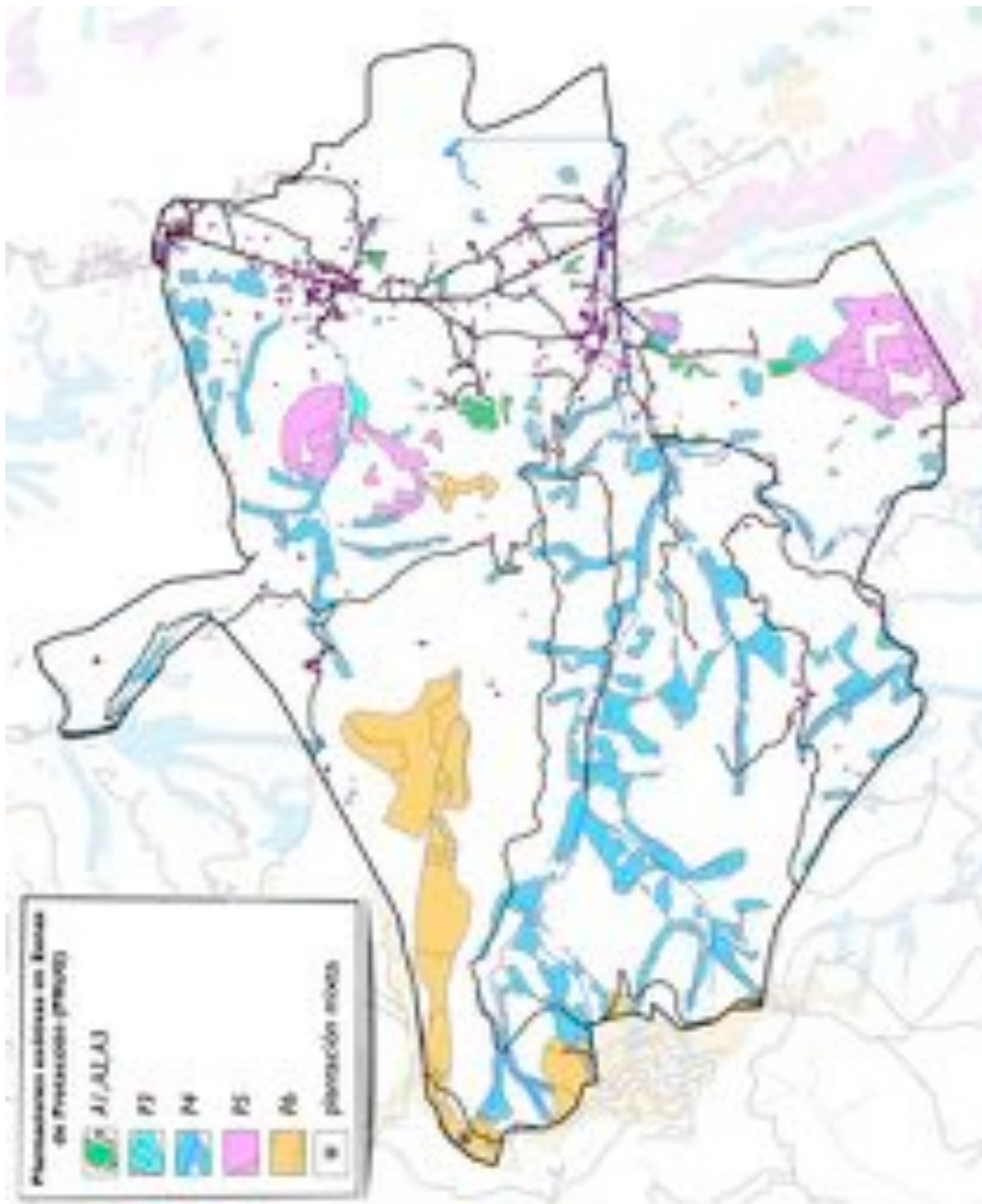
Dentro de las plantaciones fuera de ordenación, la superficie más significativa es la que invade zonas de protección de cauces (P4) con plantaciones productivas de turno corto y medio. Se trata además de plantaciones regidas por una gestión tradicional que no adapta las actuaciones de cosecha y establecimiento, a las necesidades de protección de suelo y agua que requieren estas zonas. Especialmente si se considera que estas plantaciones de pino y eucaliptus se encuentran en su mayoría en el segundo turno de producción. Aunque en estas últimas décadas han sustituido a la vegetación autóctona en zonas de vaguada y ribera, también se constata que en muchas zonas las plantaciones originales están siendo dominadas por la recuperación de especies autóctonas que comienzan a rebrotar y crecer con mucha fuerza. Aquí son especialmente dominantes especies de luz como avellano, abedul y castaño.

Plantaciones en Zonas de encinar (P3)

Las plantaciones principalmente de eucaliptus en zonas de encinar (P3) representadas por una escasa superficie ha ocupado zonas de borde del macizo. Aunque la superficie no es significativa, se trata de una situación a revertir una vez finalizado el turno de las plantaciones. Lo más importante en este caso es evitar que estas situaciones se hagan frecuentes, puesto que no es fácil la reconversión de estas zonas a encinar, dada la dificultad para erradicar las especies de eucaliptus una vez establecidas.

Plantaciones en de Interés Agrario (A1 y A3)

Algunas plantaciones forestales ocupan zonas de interés agrario. Destacan las 5,6 ha de eucalipto, las 4 ha de pino insigne y las aproximadamente 2,7 ha de roble americano. Esto representa cerca del 10% de la superficie de interés Agrario del municipio.



Mapa 2. Plantaciones Forestales en zonas de Protección

3.2. Caracterización de las plantaciones forestales

3.2.1 Edades de las masas

Según el registro de edades en los distintos tipos de plantaciones, se puede constatar que una proporción importante de las masas artificiales tiene entre 10 y 20 años. Esto puede ser consecuencia de que un gran número de plantaciones son posteriores a los grandes incendios de 1989.

Son escasas las masas de coníferas (pino insigne o marítimo) plantadas en los últimos 10 años. Como se ve en el siguiente gráfico, esta clase de edad está representada casi en exclusiva por masas de Eucaliptus. Esto no significa que las plantaciones de eucaliptos sean predominantes en la última década. En realidad, la mayoría de estos eucaliptales juveniles son de origen vegetativo y probablemente fueron establecidas tras los incendios de 1989. De hecho la actual superficie de eucalipto (426 ha) está ya registrada en el inventario de 1996 (424), como se ve en la figura 3. Aún así, un cierto reemplazo sí está ocurriendo. El 27% de las masas de eucalipto visitadas se establecieron sobre antiguas rodales de coníferas, aunque se trataba en todos los casos de masas de más de 7 años de edad.

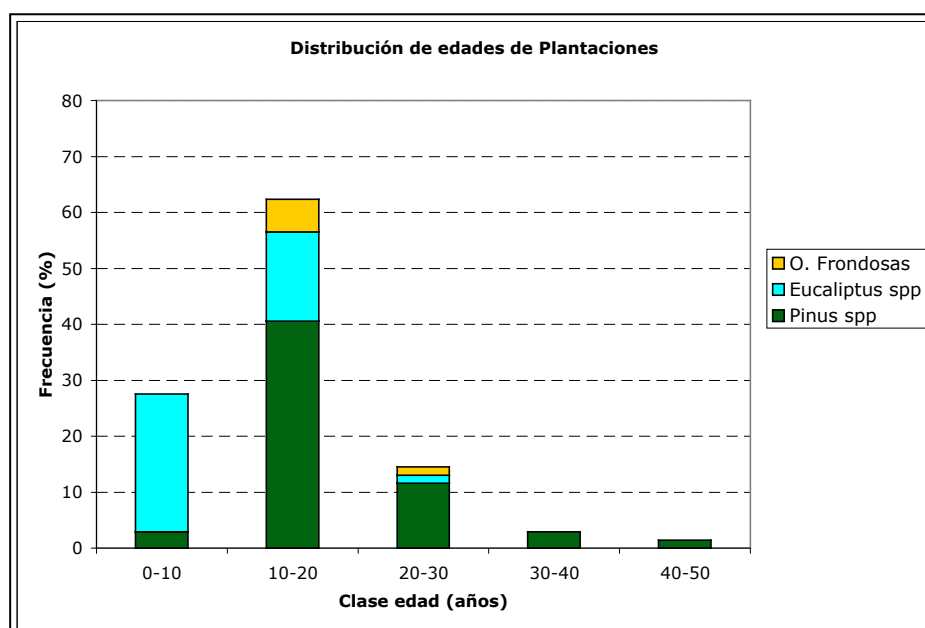


Figura 2 Distribución de edades de los tres principales tipos de plantaciones

La escasa presencia de nuevas plantaciones de coníferas, se debe a que, las hectáreas en edad de corta han sido escasas en los últimos años. Pero esto no explicado todo. La comparación de los Inventarios Forestales de 1996 y 2005 muestra que durante esa década las superficie de plantaciones de coníferas ha disminuido en unas 90 ha. Esto es un 14% de la superficie original o un 6% de la superficie forestal de Busturia (Figura 3). Así, una parte significativa de los rodales cosechados en los últimos 15 años no se han reforestado con coníferas.

Esta tendencia ha podido fortalecerse en los 5 últimos años, desde que se elaboró el último Inventario Forestal. La fuerte crisis de precios de la madera y el problema de chancro resinoso del pino son elementos que impulsan el reemplazo de plantaciones de pino por otras especies. La intensidad de este fenómeno se analizará en un próximo informe.

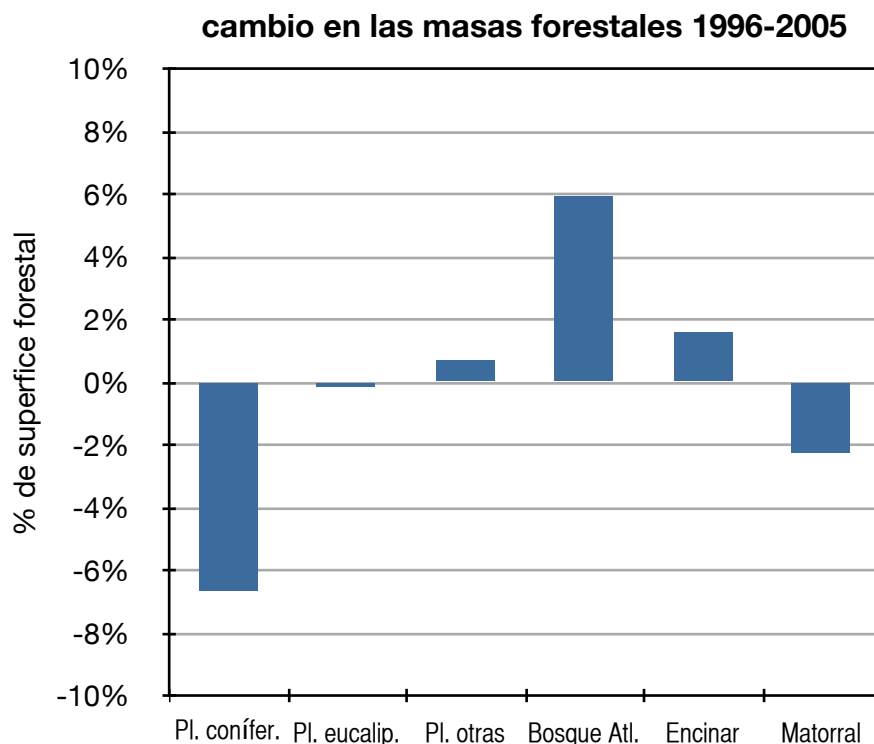


Figura 3 cambios en el uso forestal del Busturia, comparando los Inventarios Forestales de 1996 y 2005

El retroceso de las plantaciones de coníferas (-92 ha.) y la evolución natural de algunas áreas de matorral (-30 ha) han permitido el incremento de las áreas clasificadas como “Bosque Atlántico” (+81 ha) y “Encinar cantábrico” (+22 ha).

Otras plantaciones de frondosas como roble americano, haya y cerezo (*P. lusitanica*), aunque representan menor superficie, también han formado parte del cambio de masas de coníferas a otro tipo de masa, pues han sido establecidas principalmente tras la corta de plantaciones de pino. Este reemplazo se ha producido en terrenos forestales con restricciones de pendiente (F2) o de protección (P6 y P5) según el PRUG de Urdaibai y en Montes de Utilidad Pública y Patrimoniales según la Ordenación del Territorio (ver capítulo 3.2.5)

Una consecuencia de esta distribución de edades, es que es de esperar una gran intensidad de cosechas forestales en los próximos años.

En el caso de eucalipto, cerca de la mitad de la masa será probablemente extraída dentro de los próximos 5 años, considerando su ciclo productivo en torno a los 15 años.

En el caso de pino insignis, con ciclos en torno a los 30 años, cerca de un 20 % de las plantaciones están muy cercanas a su edad de corta o la han superado ya están por lo tanto *fuera de turno*. Desde una lógica productiva, deberían haber sido ya cosechadas puesto que a medida que envejecen aumenta el riesgo de pérdida de valor por pudriciones de la madera u otros riesgos naturales. Un 20% adicional entrarán en turno en los próximos 5 años.

Por otro lado, las masas que entran en turno en los próximos años, da una idea de la superficie forestal del municipio que presenta *oportunidades* de cambio de especie o de objetivos de gestión, para los siguientes años, especialmente si estos terrenos han tenido un uso intensivo con varios ciclos productivos de una misma especie forestal. Se espera que una vez delimitados en el territorio estas unidades, a través de la zonificación, será posible identificar las posibilidades de diversificación que puedan responder a una mejora de la calidad del recurso forestal y ambiental del municipio

3.2.2 Productividad de las plantaciones

Para identificar la productividad o Calidad de Estación de una especie en un sitio se suele utilizar parámetros de crecimiento, como la altura dominante o el volumen de la masa alcanzado a una edad determinada. Para estas estimaciones se aplican modelos de crecimiento adecuados a cada especie, puesto que éstas responden de manera específica a determinadas condiciones del medio y su crecimiento dependerá del sitio en que se establezca.

Así, si se considera las principales especies presentes en el municipio además de *E. globulus* y *P. radiata* se puede tener una idea de la idoneidad de los sitios en que actualmente se asienta cada una y de su valor productivo.

La Tabla 2 muestra que para las plantaciones de pino predominan las calidades de estación medias II y III siendo la calidad I la menos frecuente. Esto es que las producciones esperables son de entre 10 y 15 m³/ha/año y se corresponden con las producciones medias de pino en el País Vasco.

En el caso de eucaliptus, sin embargo, predominan los niveles de productividad relativamente bajos, según las tablas de producción desarrolladas en Galicia. De hecho, son raras las plantaciones de 10 años que superan los 17 m de altura, nivel de desarrollo que marca el límite de las peores calidades. Así, predominan las clases de calidades de clases IV y V, que representan el 60% de las masas (Figura 4). Estas calidades se corresponden con producciones de entre 14 y 18 m³/ha/año. Esto contrasta con los más de 30 m³/ha año que pueden superarse en los mejores sitios de la Cornisa cantábrica.

Tabla 2 Clases de calidad de estación para las especies principales

Especie	Calidad estación / especie (%)					Tabla usada (*)
	I	II	III	IV	V	
Pino radiata	13	31	34	22	-	3 calidades de 21, 17 y 13 m de altura dominante a los 15 años
Eucaliptus globulus	-	9	18	32	41	5 calidades de 26, 23, 20, 17 y 14 m de altura dominante a los 10 años
Pinus pinaster	83	17	-	-	-	4 calidades de 14, 12, 10 y 8 m de altura a los 20 años
Pinus nigra	100	-	-	-	-	4 calidades de 20, 16, 12 y 8 m de m3/ha/año a los 50 años
Roble americano	100	-	-	-	-	3 calidades de 14, 11,5 y 9 m de altura a los 25 años
Fagus sylvatica	100	-	-	-	-	5 calidades de 27, 24, 21, 18 y 15 m de altura a los 100 años

(*) Tablas de producción recopiladas en Madrigal (1999)

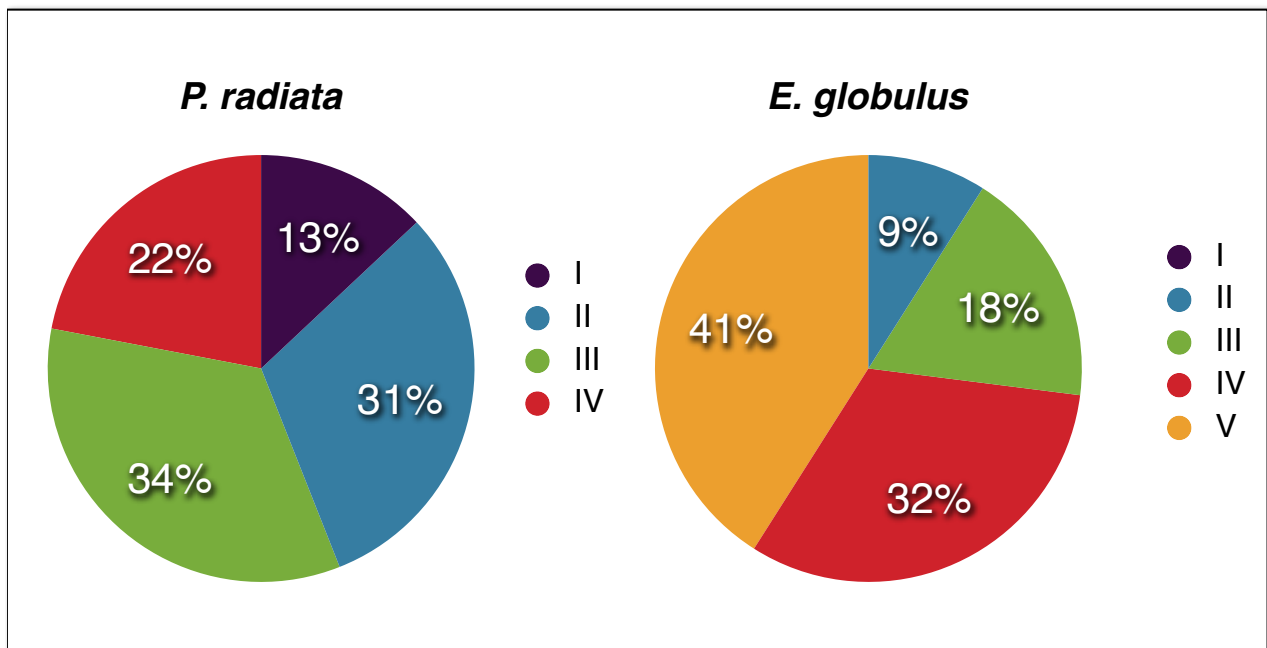


Figura 4 Distribución de Calidad de estación para Pino radiata y Eucaliptus globulus

Aunque en general se considera que en el norte de la Península Ibérica las masas recepadas mantienen su vigor después de varias rotaciones y su productividad no decae, en este caso es probable que una baja productividad sí tenga relación con este hecho dado que la mayoría de estas masas de baja calidad son de segunda rotación, considerando además que las plantaciones de calidades buenas II y III se registran en masas de eucaliptus que están en su 1º turno. En todo caso queda pendiente analizar

otros factores como la ocurrencia de incendios pasados, o las condiciones fisiográficas en que se asientan estas plantaciones.

Con respecto a las mejores calidades para las otras especies de coníferas cabe destacar que se trata de especies menos exigentes en condiciones de sitio que pino radiata y que especialmente en el caso de *P. nigra* se trata de plantaciones muy jóvenes, de entre 14 y 17 años, en relación con sus ciclo de corta en torno a los 50 años.

Por otro lado, especies como roble americano y haya que se han establecido en sitios ocupados anteriormente por plantaciones de pino, los crecimientos actuales muestran que se trata de estaciones adecuadas para las especies escogidas.

3.2.3 Grado de gestión de las plantaciones

El grado de gestión de las masas está referido a las actuaciones silvícolas realizadas en las masas, factibles de evaluar de manera cualitativa durante el muestreo. Estas actuaciones son tales como podas, claras o limpias de sotobosque. Puesto que se trata de prácticas destinadas a mejorar el valor de la masa, el análisis del grado de cumplimiento de las rutinas silvícolas puede dar una idea de las prioridades de gestión en cada una.

Pinus radiata

Las oportunidad de las actuaciones dependen de la edad de la masa, por lo que para el caso de las plantaciones de pino las intervenciones de 1º poda y 1º clareo se deberían realizar antes de los 10 años. Según esto los resultados indican que cerca del 30 % de las masas de más de 10 años no han tenido ningún tipo de gestión. Esto es, son masas abandonas.

Además, el grado de gestión debe estar en relación con la calidad de estación de la masa. Esto significa que las inversiones de gestión silvícolas deben aplicarse de manera oportuna especialmente en las plantaciones más productivas, donde los gastos de las actuaciones pueden ser rentables. Según lo registrado en este estudio, las masas con actuaciones para producción de calidad, como la poda, sólo se han aplicado en algo más de la mitad de las masas de calidades altas y medias, manteniendo sin podar otra proporción importante de las masas.

Tabla 3 Relación del grado de gestión en coníferas según Clase de calidad

Clase Calidad Coníferas (*)	Categoría	Masas con poda (%)
I	Alta	50
II	Media_alta	64
III	Media_baja	55
IV	Baja	75

(*) Clases de calidad para *p. radiata* según tablas de producción para el País Vasco

Sin embargo, paradójicamente, parece más frecuente que plantaciones de calidad IV que no tienen futuro para la producción de madera de calidad, hayan tenido una primera o

segunda poda. Este aspecto habla sobre la importancia de adecuar la silvicultura de las masas de pino insigne a los objetivos de gestión más adecuados al potencial productivo.



Por otro lado, los clareos o claras destinadas a disminuir el número de pies son una actuación silvícola muy importante para mantener el vigor y buen crecimiento de las plantaciones. Estas intervenciones aseguran que cada árbol con futuro tenga espacio (luz y agua) suficiente para su buen desarrollo. El número de pies adecuado para este buen crecimiento de los árboles es distinto según la especie y la edad de la plantación, pero en cualquier caso deberá anticiparse a procesos de debilitamiento y mortalidad natural, para potenciar el valor económico de la masa. Así la falta de intervenciones como clareos o claras tendientes a mejorar el crecimiento de los pies remanentes, puede tener efectos negativos en la calidad y valor de la masa.

Como se aprecia en la tabla siguiente más del 70% de las masas de pino pueden estar con exceso de densidad de pies por falta de claras.

Tabla 4 Proporción de masas de pino y eucaliptus en distintos según niveles de densidad de pies por superficie

Índice de Densidad	Masas de <i>Pinus radiata</i> (%)	Incrementos en diámetro <i>P. radiata</i> (cm/año)*
Muy Alta	60	0,07 - 0,4 cm
Alta	12	0,5 - 1,2 cm
Normal	15	1,2 - 1,7
Baja	12	-

* medido para los últimos 5 años en árboles bajo distintas condiciones de densidad

Un efecto inmediato de la alta densidad sobre el crecimiento de los árboles, se aprecia en el incremento en diámetro de los últimos años. Crecimientos muy bajos pueden producirse bajo condiciones de estrés y falta de recursos por exceso de competencia entre los árboles.

Como muestra la tabla 4 el efecto de plantaciones de pino insigne en alta densidad puede llegar a mantener árboles con incrementos mínimos durante años. Este crecimiento restringido puede finalmente propiciar condiciones para el debilitamiento de los árboles. Por otro lado, en condiciones más adecuadas de espaciamiento entre árboles, los crecimientos en diámetro reflejan mejor el potencial de crecimiento de la especie y superar 1 cm/año de incremento.



Figura 5 Plantaciones de pino radiata en distintos estados de densidad de pies

Eucalyptus globulus

En el caso de eucaliptus se utiliza un modelo de gestión mucho más simple que no incluye podas y que, básicamente, sólo requiere la aplicación de selección de brotes en las masa de segunda rotación. Si bien es posible aprovechar la vigorosa regeneración vegetativa para incrementar la densidad inicial de pies de la plantación y así producir el máximo volumen en el menor tiempo posible. Este modo de gestión para la producción de madera para trituración, parece predominante en Busturia y explica que una gran parte las masas de 2º rotación no han sido intervenidas mediante la selección de brotes, incluso pasados los 6 años de edad. Estas masas, se mantienen con alta densidad de vástagos sin seleccionar.

3.2.4 Vigor y salud de las principales masas forestales

Los distintos grados de defoliación expresan el nivel de transparencia de la la copa y la falta de follaje. Pueden deberse a problemas fitosanitarios, de estrés hídrico o a carencias nutricionales y pueden tener por ello su origen en limitantes del suelo.

Un 20 % de las plantaciones de pino podrían presentar un nivel *grave* de defoliación en sus copas lo que se traduce en bajas tasas de crecimiento y vulnerabilidad a enfermedades por pérdida de vigor. De hecho cabe destacar que se registra una relación directa entre el grado de defoliación y la alta densidad de pies en que se encuentran estas masas. Esto puede indicar que la falta de gestión en este caso puede estar afectando la salud de los árboles.

Sin embargo, se debe señalar también, que en el caso de pino insignie, existe otra gran mayoría de masas que sólo presenta niveles medios o nulos de defoliación.

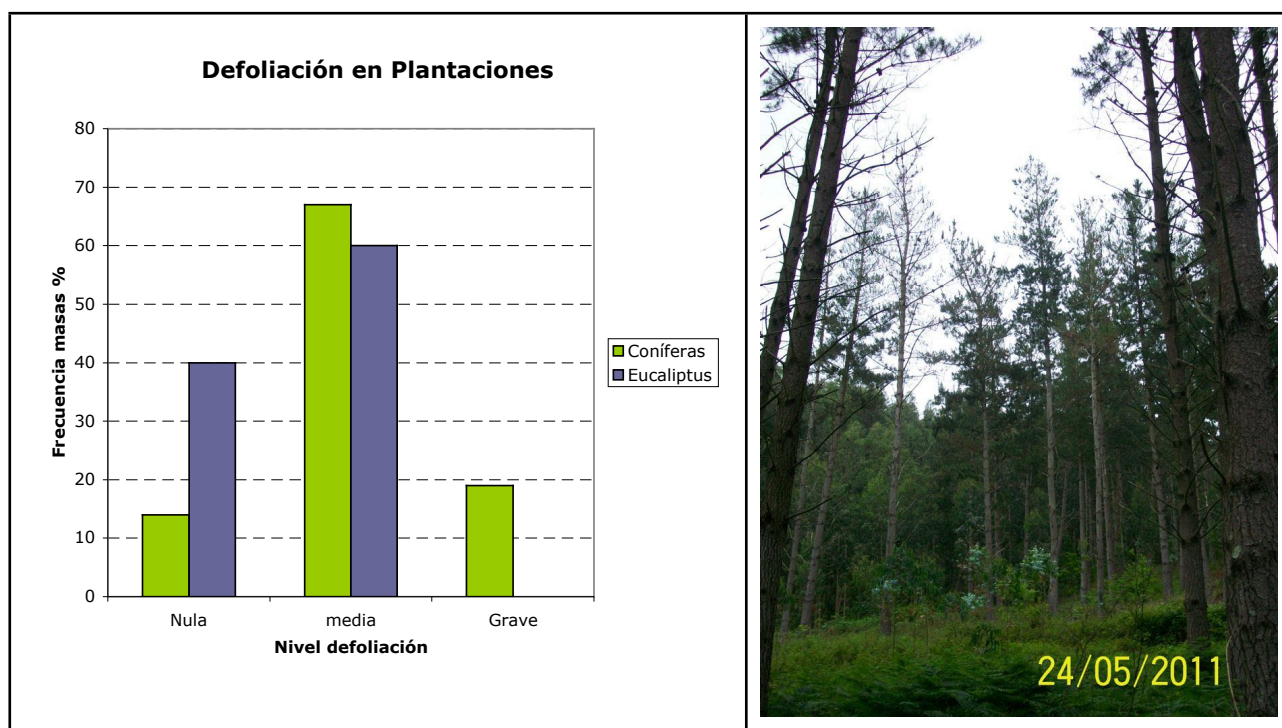


Figura 6 Frecuencia del grado de defoliación en plantaciones de coníferas y eucaliptus. En la fotografía, plantación con nivel grave de defoliación. Las copas son muy transparentes, ramas muertas y acículas pequeñas y cloróticas

En plantaciones de eucaliptus no se aprecian niveles severos de defoliación. Sí se presenta en algunos casos, fuertes ataques de gorgojo, que afectan la salud y buen desarrollo de la masa. Aunque los factores de riesgo relacionadas con el desarrollo de gorgojo (*Gonipterus scutellatus*) están relacionadas con estados juveniles de la masa y aspectos climáticos como inviernos suaves y veranos frescos, en el caso de las plantaciones registradas en este estudio no se aprecia una relación clara entre esta afección y otros factores como densidad de pies, edad o tipo de cultivo anterior. Los ataques más severos se han registrado en cerca de un 30% de las masas.

Por otro lado, diferentes agentes causales pueden producir resinaciones en el tronco, con un impacto variable en la productividad y la calidad de la madera. Entre ellos destaca *Fusarium circinatum* (*Giberella circinata*), responsable del cancro resinoso del pino. Se trata de una enfermedad de cuarentena sometida a una regulación específica de erradicación y control. Una abundante resinación, acumulación de resina en la albura y, eventualmente la aparición de un cancro resinoso son síntomas típicos, pero no exclusivos, de esta enfermedad. Por ello se han identificado los rodales de pino radiata con distinto grado de resinación (que van desde la presencia de algunos hilos de resina que caen por el fuste, hasta resinaciones masivas con canchros que deforman el fuste). Son de especial atención aquellas plantaciones con niveles medios a altos de resinación en más de un 30% de los pies, especialmente por que aparecen en distintos puntos de territorio. En estos casos, será necesario realizar el diagnóstico sanitario pertinente.

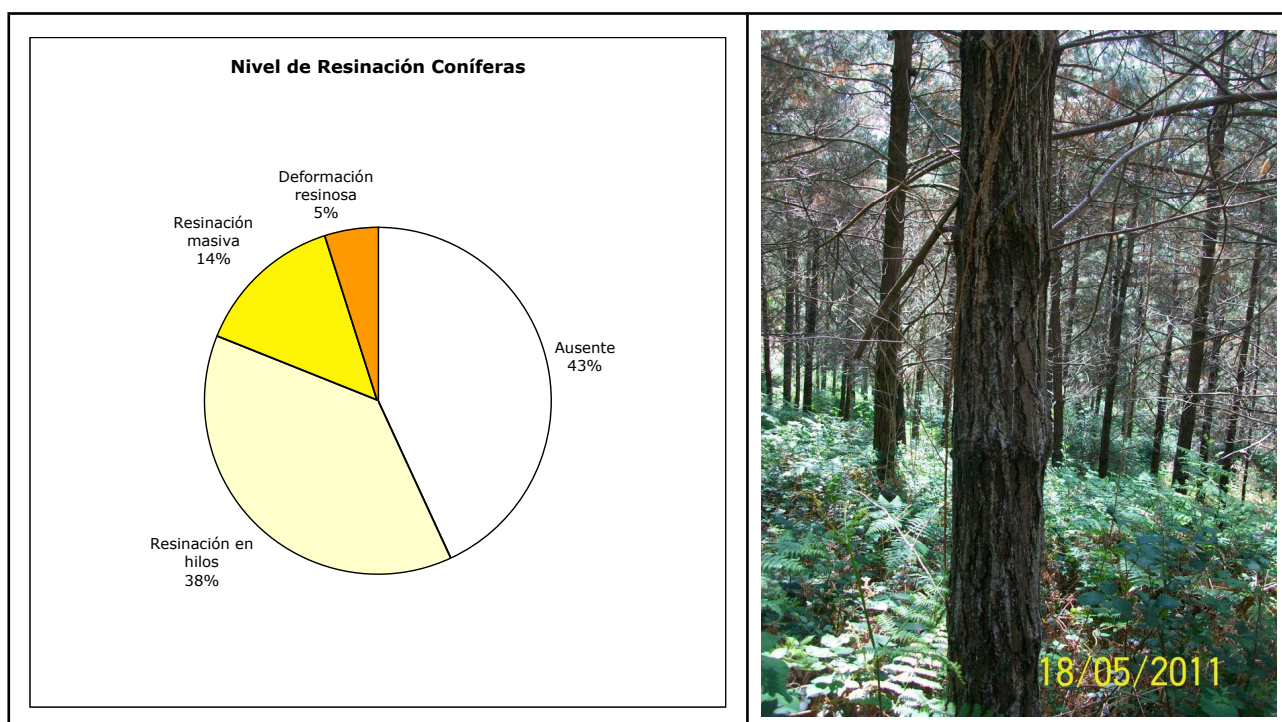


Figura 7 Porcentaje de plantaciones de coníferas según grado de resinación. Plantación con nivel medio de resinación en los fustes en un 40% de los pies

3.2.5 Plantaciones con otras especies en Monte de Utilidad Pública

Como ya se comentó existe una pequeña proporción de plantaciones forestales de otras especies, que han sido establecidas en los últimos 16 a 17 años, principalmente en Montes de Utilidad Pública y Montes Patrimoniales. Esta superficie roza el 2,8% de la superficie forestal del municipio e incluye plantaciones puras de frondosas, así como mixtas de frondosas y coníferas. Dentro de las tres especies de frondosas plantadas en estos terrenos, roble americano es la de más importancia, mientras que Haya y Loro (*Prunus lusitanica*), las únicas especies autóctonas que se han establecido, están en menor proporción (0,9%). La conífera *Pinus nigra*, es la otra especie incluida en estas reforestaciones establecidas tras rotaciones anteriores de coníferas, en masas tanto puras como en mezcla con Haya.

Tabla 5. Principales características de composición y estado actual de otras masas de plantación con frondosas y coníferas en MUP y MP

Tipo de masa	Superficie aprox. (ha)	Edad (años)	Altura dom (m)	Estado gestión
Roble americano	2,3	16	12	En alta densidad de pies, requiere clareo.
Haya - R. americano	3,4	16	12	En alta densidad de pies, requiere clareo. Buen crecimiento de haya y roble.
Haya - P. nigra	6,7	14	12	Tiene un clareo en pino. Buen crecimiento de ambas especies
Loro (<i>Prunus</i> sp.)	2,6	17	11	1º poda de formación, sin clareo. En alta densidad, requiere clareo
Pino nigra	1,0	17	12	En alta densidad, no ha tenido intervenciones. Requiere una clara
Roble americano (*)	5,5	21	18	Tiene una poda a 4 m de altura y un clareo. Buen crecimiento de roble en parte alta. Zona de ladera E peor crecimiento

(*) Plantación fuera de MUP y MP



En general, estas plantaciones presentan buen crecimiento en altura para las especies principales, aunque debido al estado de desarrollo de las masas y al ritmo de crecimiento que presentan, algunas muestran claras evidencias de necesitar clareos, para mantener tales ritmos de crecimiento. La falta de este tipo de intervenciones puede frenar el desarrollo de los árboles y generar procesos marcados de mortalidad natural por competencia.

En el caso de las podas, éstas serán necesarias principalmente para las masas que tengan fines productivos y que busquen generar una troza de calidad, libre de nudos, dentro del tronco. Para esto es importante identificar claramente el objetivo principal de estas plantaciones, con el fin de aplicar una silvicultura adecuada a los fines con que se establecieron.



Plantación mixta de roble americano y haya de 16 años



Plantación mixta de roble haya y roble americano de 17 años. Ya se ha realizado un claeo sobre pino.

3.3 Caracterización de las masas autóctonas

Las masas autóctonas representadas por Encinar y Bosque Atlántico constituyen la vegetación potencial del territorio. Entre ambas formaciones representan en torno a un 23% de la superficie forestal del municipio.

Por su parte los bosquetes actuales de B. Atlántico corresponden a masas remanentes de lo que pudo ser una cubierta más continua y actualmente representan cerca de un 15% de la cobertura arbórea. Estas masas, tal como se aprecia en el mapa que delimita los bosques seminaturales, están directamente relacionadas a los principales cursos de agua, especialmente en las partes altas y medias de la cuenca. Por este motivo las masas autóctonas seminaturales se distribuyen principalmente en zonas de vaguadas y fuertes pendientes en zonas P4 de protección de cursos de agua y zonas P5 de protección de encinares. A escala de paisaje se componen como una serie de parches de vegetación con una alta relación Perímetro/Superficie, lo que significa que mantienen un acusado efecto borde y una importante discontinuidad entre bosquetes.

A pesar de que las masas de B. Atlántico ocupan principalmente zonas de protección, su estado de desarrollo predominantemente juvenil y su composición, que generalmente incluye pies adultos de pino o eucaliptus, indica que se trata de masas en proceso de naturalización, tras alteraciones pasadas más intensas. Esto puede significar que parte de las masas autóctonas actuales estén recuperado parte de su superficie original.

En este sentido las masas más compactas de encinar mantienen unas condiciones de bosque más adecuadas al componer superficies continuas de mayor extensión en los macizos de Atza Punta y Atxondo. Se debe indicar sin embargo que en las zonas de borde de estas masas es precisamente por donde han irrumpido algunas plantaciones productivas, lo que se debe considerar como un riesgo potencial para su conservación e integridad ecológica.

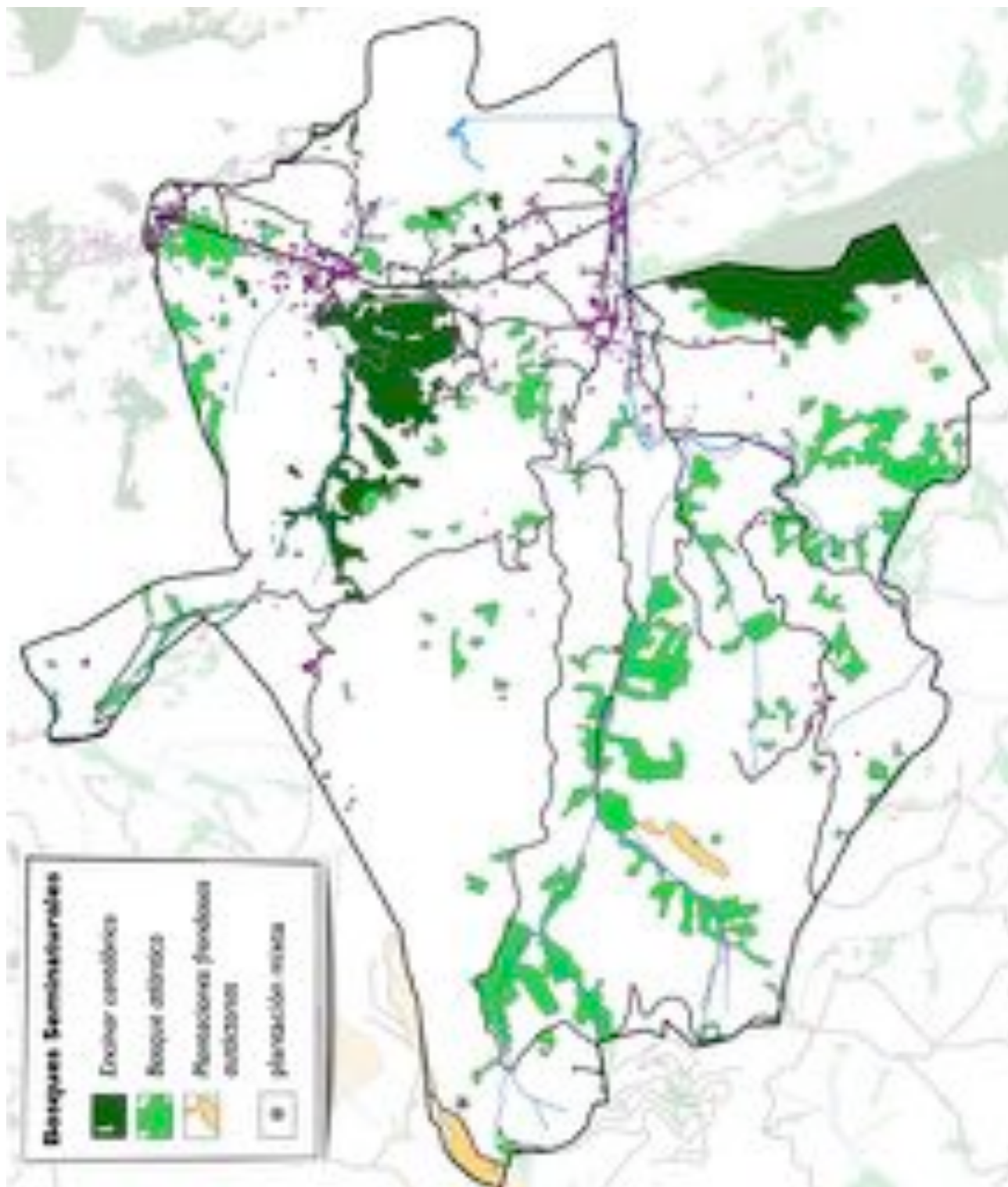
Tabla 6 Superficie y zonificación de masas autóctonas

Tipo de masa	Superficie	Categorías del PRUG
Encinar	99,5	P3
Bosque atlántico	201,7	P4
Plantación autóctonas	30,9 (*)	F2, P6

(*) Valor por confirmar, posiblemente menor

Dentro de las plantaciones de especies autóctonas que se podría considerar como una restauración de bosque original, se encuentran otras frondosas plantadas en pequeñas superficies tales como *Prunus lusitanica* (cerezo), *Fraxinus angustifolia* (fresno) y *Quercus robur* (roble europeo) aunque este último en algunos casos en realidad corresponde a plantaciones de *Q. rubra* (roble americano). También aquí se puede incluir *Fagus sylvatica* (haya) que se ha establecido en mezcla con especies exóticas.

En cualquier caso estas plantaciones se han hecho principalmente en zonas forestales de fuertes pendientes (F2) y en zonas de protección paisajística (P6) donde anteriormente existía una plantación forestal, por lo que es probable que tengan un objetivo productivo más que de conservación. No se ha incluido en esta tabla las plantaciones de restauración realizadas recientemente en zonas de ribera.



Mapa 3. Distribución de los bosques autóctonos en Busturia

A pesar de que la composición de especies de este tipo de bosque autóctono está ampliamente descrito, las masas autóctonas estudiadas en las principales cuencas del municipio, se caracterizan de manera particular por sus diferencias en estructura, edades máximas y procesos dinámicos que explican en parte su historia de uso.

3.3.1 Masas juveniles

Estas masas son muy frecuentes en zonas de protección de riberas y se caracterizan por presentar un estrato arbóreo muy denso dominado por avellano o castaño de origen vegetativo. La estructura de tamaños de estas masas, de las cuales se incluyen algunas como ejemplo, revelan una estrecho rango de tamaños en el que dominan los árboles con diámetros de menos de 20 cm. Aunque la altura de estos pies apenas supera los 10 m también presentan algunos pies adultos de roble o castaño que pueden llegar a los 20 m de altura

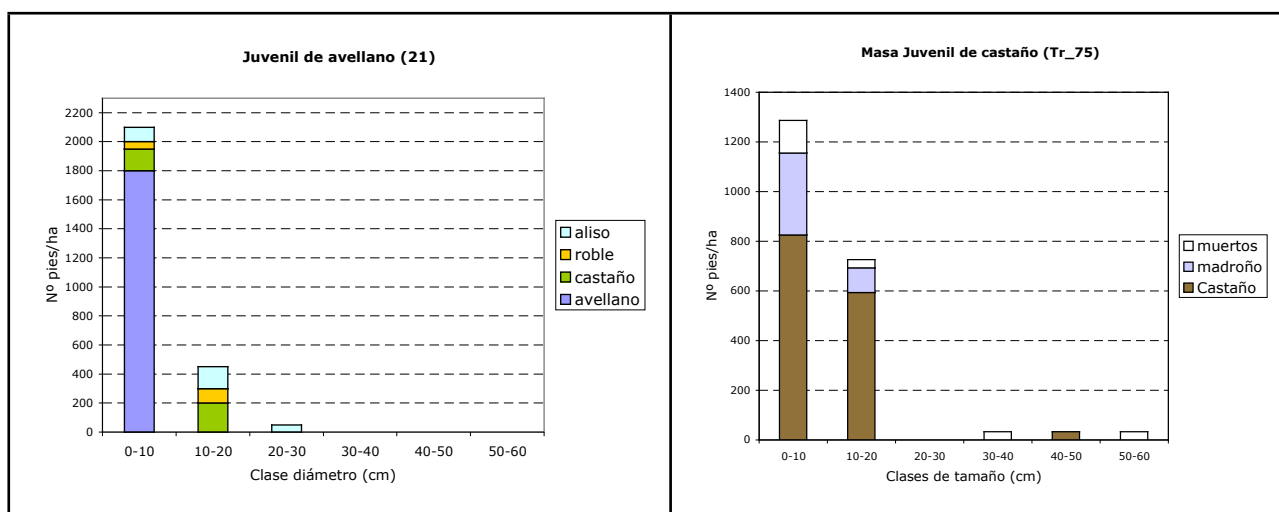


Figura 8 Estructura de tamaños de masas juveniles de B. Atlántico en zonas de protección de riberas

La estructura de estas masas y el tipo predominante de regeneración vegetativa explican la ocurrencia de alteraciones recientes que probablemente tienen relación con actuaciones antrópicas como cortas o incendios. Los árboles adultos que en algunos casos se han mantenido en el dosel superior y que pueden alcanzar los 50 años de edad (transecto 75) revelan el desarrollo que en ausencia de alteraciones cabría esperar de toda la masa, especialmente cuando estos pies se han originado por semilla.

La presencia de árboles muertos en estas masas son el reflejo de la ocurrencia de procesos naturales en los cuales los árboles del dosel superior mueren por sobre madurez, mientras los árboles más jóvenes mueren por efecto de la competencia. En cualquier caso en las masas juveniles son más abundantes los árboles jóvenes muertos por competencia en condiciones de alta densidad.

El encinar por su parte también presenta una estructura de tamaños de tipo juvenil aunque su composición varía principalmente según la exposición y la profundidad del suelo. En las zonas más altas y de suelos más pobres, la diversidad arbórea es menor que en las zonas bajas y más húmedas donde aparecen especies como madroño, laurel o roble. En las zonas de suelos más delgados, labiérnago es prácticamente la única especie que acompaña a *Q. ilex*.

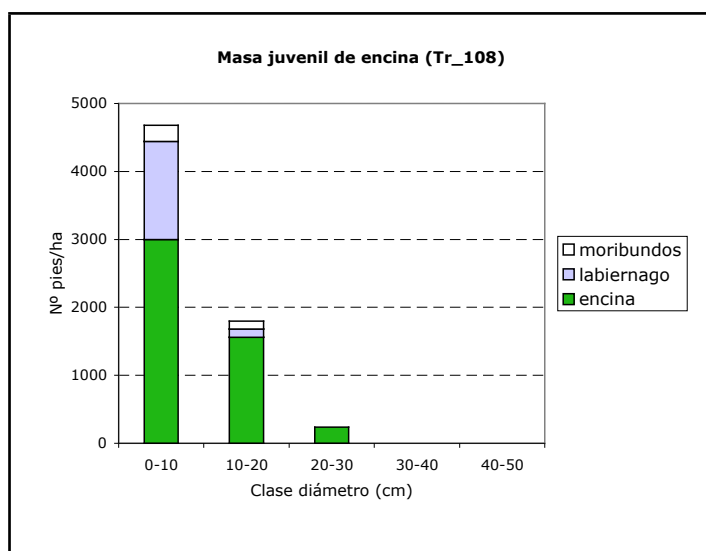


Figura 9 Estructura de tamaños de masas juveniles de *Quercus ilex* en zona alta de Atza Punta

La estructura juvenil del encinar con predominancia de árboles de escaso desarrollo con diámetros menores a los 10 cm y a los 8 m de altura, es el resultado de una historia de uso y alteraciones muy intensa tras lo cual la especie ha sido capaz de rebrotar abundantemente. Así, estas masas al igual que todas las del encinar cantábrico, se caracterizan por una densidad de pies excesiva y el origen vegetativo de los árboles como único mecanismo de regeneración. Los árboles de origen de semilla son muy escasos en las clases menores. Esto significa que aunque actualmente las masas presentan una estructura aérea de tamaños muy juvenil, en realidad los árboles se sustentan sobre un sistema radicular envejecido por lo que la edad de la masa bajo el suelo es mucho mayor.

Este factor de pérdida de vigor de las masas sumado al las condiciones limitantes del suelo en que se desarrollan, hace que para las especies del encinar la recuperación sea mucho más lenta que para las especies del B. Atlántico. Estudios realizados en masas de *Q. ilex* hablan del efecto positivo que el control de altas densidades puede tener en el crecimiento de los pies de encina. Actuaciones como las claras y selección de pies, pueden aumentar el incremento en diámetro de los árboles remanentes hasta en 10 veces de su incremento anterior. Puesto que se considera que esta respuesta es efecto de la mejora del estado hídrico de la planta, también se trata de medidas tendientes a promover la resistencia a la sequía de estas masas y en definitiva a mejorar su vigor. Se trata por tanto, de un aspecto importante de evaluar en el caso que se quiera mejorar su desarrollo y estructura actual.

3.3.2 Masas adultas de estructura irregular

Estas masas de estructura irregular se caracterizan por presentar menor densidad de pies y un rango más amplio de clases tamaños con diámetros que pueden superar los 70 cm. Se trata de estructuras más estratificadas donde las especies pioneras de crecimiento rápido y de origen vegetativo como aliso, avellano o abedul predominan en los estratos juveniles y especies más longevas como roble o castaño ocupan el estrato superior.

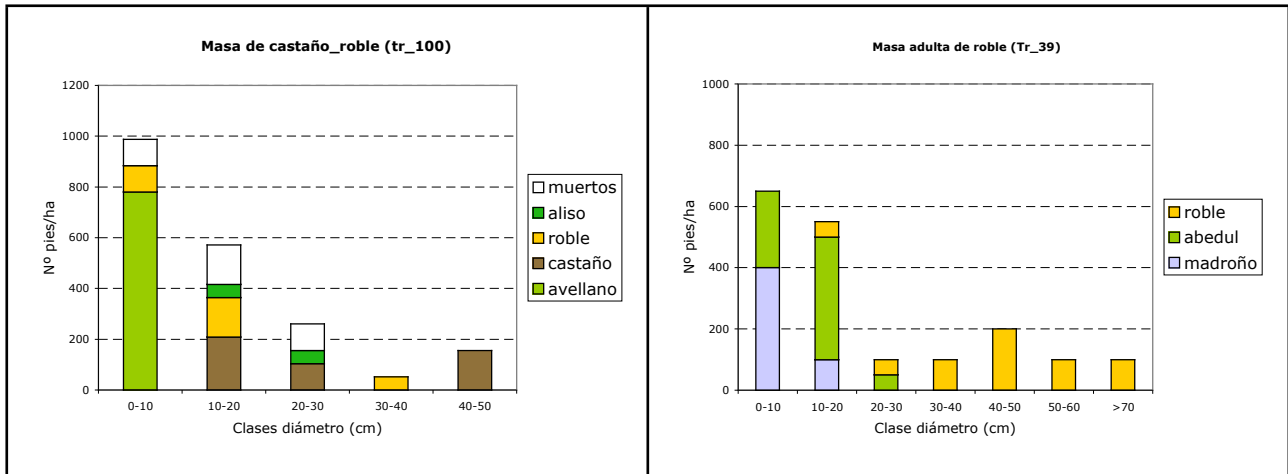


Figura 10 Estructura de tamaños de masas adultas con dos o más estratos y árboles de especies longevas en el estrato dominante



Bosques con varios estratos donde crecen árboles de distintos tamaños incluidos grandes robles (tr 38) en cabecera de Sollube

En estos bosques de estructura más desarrollada las edades de los árboles que componen la generación más antigua puede alcanzar los 80 años, mientras que en las clases menores predominan las edades menores a 30 años. Son especialmente destacables las distintas generaciones que presenta roble en estas masas, puesto que esto es indicativo de que la especie está regenerando de manera natural bajo las zonas abiertas del dosel. Este proceso lo confirma también el origen de semilla de los pies de roble, distinto al origen vegetativo que predomina en las especies del estrato juvenil.

Aunque este tipo de bosque es el que presenta mayor valor desde el punto de vista ecológico y de complejidad de los procesos que alberga, se trata también de masas más escasas en el paisaje y de limitada extensión.

3.3.3 Masas en proceso de naturalización

Se identifica además otra situación muy característica de las masas autóctonas y que son aquellas que están mezcladas con pies de especies alóctonas como pino radiata y eucalipto. La presencia de estas especies en el bosque puede llegar a superar en algunos casos el 30 % del total de los árboles.

En estas masas las especies autóctonas se encuentran en alta densidad y ocupan los estratos bajos y medios del bosque, mientras que pino o eucalipto ocupan los estratos de mayor altura y espacialmente se distribuyen de manera dispersa.

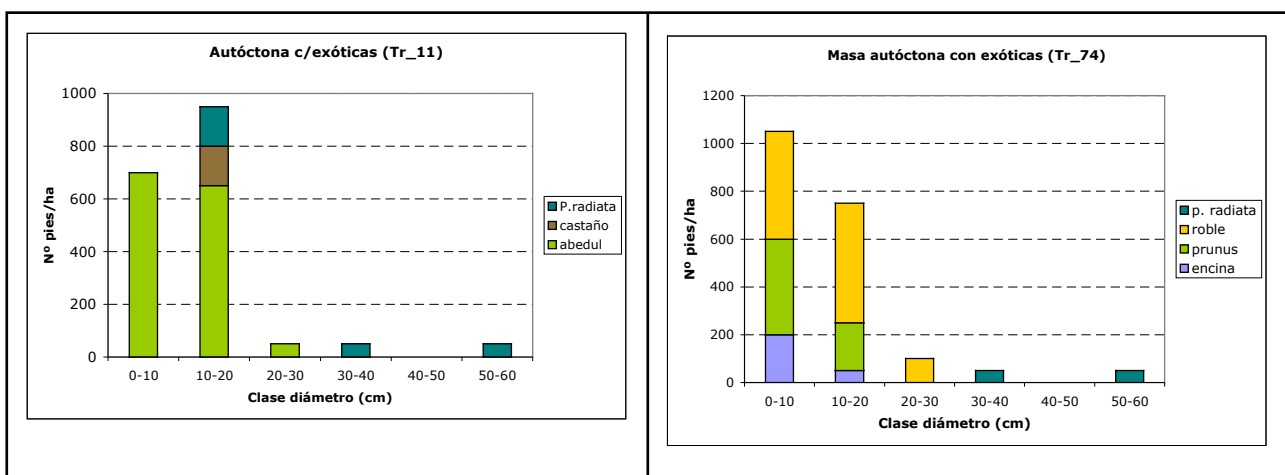


Figura 11 Distribución de tamaños de masas autóctonas con presencia de especies exóticas .

Considerando que las especies de pino y eucalipto tienen un ciclo de vida más corto que roble o castaño, y que la estructura de estas masas es predominantemente juvenil, el proceso dinámico que debe operar en los próximos 100 años, es el reemplazo total de las especies exóticas por las especies autóctonas centenarias propias del sitio. Aunque también es posible acelerar este proceso mediante la corta o el anillado de estos árboles, se trata de una alternativa a evaluar en cada caso, según las condiciones de fragilidad del suelo, cercanía a los cursos de agua o posible impacto sobre la propia vegetación autóctona.

3.4 Diversidad estructural de las masas forestales

La descripción de la estructura de las masas forestales resulta un buen reflejo del estado de desarrollo y también se utiliza como un indicador genérico de biodiversidad pues está directamente relacionada con la disponibilidad de hábitat para muchas especies de flora y fauna. Tal diversidad está constituida por elementos tales como árboles muertos en pie, madera caída en el piso del bosque en distintos estados de descomposición o la presencia de árboles con oquedades utilizadas por la fauna. Estos elementos suelen ser más abundantes en las masas maduras y con mayor heterogeneidad a escala de rodal que en las masas juveniles y de estructura más homogénea.

Así, la disponibilidad de elementos estructurales útiles para la fauna en los sistemas forestales del municipio, también se relaciona directamente con la estructura de la masa y la edad máxima registrada entre sus pies.

a) Árboles grandes

Los árboles de grandes dimensiones, definidos como árboles de diámetro superior a los 50 cm, que ocupan un lugar emergente en el dosel, aportan una arquitectura especial para el refugio y alimentación de aves y pequeños mamíferos. Según el registro de estos elementos en el muestreo de terreno, estos árboles sólo se presentan en masas autóctonas maduras en los bosques de ribera de los tramos medio y alto del río Mape y del arroyo Errekaetxe y corresponden principalmente a pies de roble. Las plantaciones en general no han llegado a desarrollar árboles de grandes dimensiones a excepción de alguna plantación de unos 40 años de pino radiata que debido a su edad comienza a diversificar su estructura con árboles de gran porte. Por otro lado, los árboles grandes registrados en las masas juveniles de Bosque Atlántico corresponden a pies maduros de pino radiata.



Árboles grandes de roble de más de 50 cm de diámetro y más de 70 años en bosque maduro en cabecera Sollube (tr 39)

b) Árboles muertos en pie

La presencia de árboles muertos en pie originados por el decaimiento natural de pies maduros, es un elemento muy poco frecuente en las masas seminaturales en general, puesto que se trata de árboles que generalmente son cortados antes de su caída por considerarlos potencialmente dañinos y sin valor económico. Sin embargo actualmente la gestión para el uso múltiple del bosque considera que estos árboles son elementos que aportan gran biodiversidad al bosque pues ofrecen posaderos de caza para aves rapaces, así como sustrato para insectos xilófagos como *Rosalia alpina* especie en estado crítico

de conservación. Se consideran como árboles de cierto valor para la biodiversidad, aquellos de más de 20 cm de diámetro.

En las distintas masas de Busturia este elemento sólo está presente en masas de pino radiata de más de 20 años con valores entre 10 y 40 árboles muertos en pie por hectárea y algo más para plantaciones de 40 años. En el caso de las masas autóctonas valores de 60 árboles por hectárea, principalmente de abedul, se presentan en el tramo de cabecera del río Mape. En la mayoría de las plantaciones son abundantes únicamente los árboles muertos en pie de pequeñas dimensiones, menores a los 20 cm de diámetro.

b) Árboles con oquedades

Los árboles en estado de sobre madurez desarrollan pudrición central o carcoma en el interior del tronco lo que permite su uso por carpinteros, para alimentación y construcción de nidos. Los carpinteros son los iniciadores de oquedades en los árboles que sucesivamente van siendo utilizados y agrandados por otras especies dependientes de oquedades como rapaces nocturnas y mamíferos. En este caso la presencia de árboles con indicios de uso por carpinteros se registran principalmente en plantaciones de coníferas entre 20 y 40 años o más. Cabe destacar que algunas de estas plantaciones se encuentran en zonas P4 de protección de cauces entremezcladas con parches de bosque autóctono y zonas P5 en torno al encinar, por lo que resulta evidente la importancia de masas adultas en zonas cercanas al encinar y a los cursos de agua.



Plantación madura de pino radiata en zona de protección de encinar (P5) con numerosos pies utilizados por carpinteros

El hecho de que no se haya registrado este tipo de elemento en las masas maduras de bosque autóctono, tiene relación con las edades, la longevidad y el vigor de los pies más desarrollados.

El las masas autóctonas las agujeros y oquedades son iniciadas en los pies sobre maduros con inicio de carcoma o en los árboles maduros de especies menos longevas y de madera más blanda como abedul o aliso. Los árboles más viejos de roble aquí registrados apenas llegan a los 100 años, por lo que aún están muy lejos de estar en un estado de decaimiento, mientras que debido al ciclo de vida más corto de los pinares, la presencia de árboles de esta naturaleza son más comunes en plantaciones adultas de coníferas.

c) Madera muerta

La madera muerta en el piso del bosque es un aporte a la heterogeneidad de ambientes dentro del rodal y es el reflejo de la ocurrencia de procesos naturales en bosques maduros poco intervenidos. La presencia de madera muerta en distintos estados de descomposición es indicativo de la mayor naturalidad y la escasa intervención que ha tenido una masa. Así es un elemento escaso en masas juveniles y que en condiciones de no intervención se puede acumular en distintos grados de descomposición a medida que las masas alcanzan estados de mayor desarrollo. La madera de mayor valor para la biodiversidad y a la vez de menor riesgo para la ocurrencia de incendios es la madera compuesta por troncos de árboles caídos. Para la evaluación en este diagnóstico sólo se registró las piezas de más de 10 cm de diámetro.

Valores en torno al 5 m³ de madera en el piso forestal son los valores comunes encontrados en plantaciones forestales, tal como se registra en Busturia y generalmente provienen de las faenas silvícolas de claras y clareos. Lo mismo ocurre con las plantaciones adultas donde la madera dispersa puede llegar a valores algo mayores.

Los valores más altos de madera muerta como es de esperar lo aportan las masas más desarrolladas de autóctonas y de plantaciones de pino maduras con más de 40 años, con valores mayores a los 20 m³/ha. Estos valores se asemejan a los encontrados en otros bosques maduros poco intervenidos en el País Vasco, tales como robledales y bosques de ribera donde determinadas condiciones de pendiente y accesibilidad impiden el tránsito de personas y extracción de leñas, favoreciendo la acumulación de madera muerta (Errotuz, 2003, 2004, 2006)

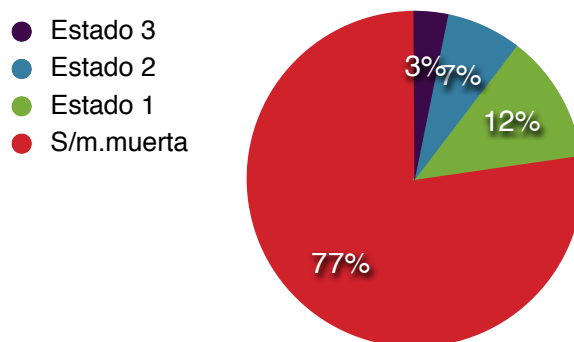


Figura 12. Proporción de rodales con madera muerta en distintos estados de descomposición (E1; *sin descomponer* E2; *semi descompuesta* E3; *muy descompuesta*). Predominan los rodales sin madera muerta. La madera muy descompuesta es la más escasa y se encuentra en masas maduras

Es probable que también en Busturia estos factores incidan la acumulación de madera muerta de manera natural en masas de más desarrollo. Estas masas corresponden principalmente a bosques de ribera y plantaciones en zonas húmedas. En estos casos también es donde se encuentra la madera en distintos estados de descomposición, lo que da una mayor riqueza al sustrato del piso forestal. Así por ejemplo la madera poco descompuesta puede ser colonizada por especies de epífitas, la semi descompuesta por musgos lignícolas y la madera muy descompuesta puede ofrecer sustrato a musgos y hepáticas.



Madera muerta semi descompuesta colonizada por hongos y musgos en Bosque Atlántico con árboles de más de 50 años. Tramo medio de Mape (tr 16)

Tabla 7. Valores de elementos de biodiversidad forestal encontrados en distintos tipos de masas según su estado de desarrollo

Tipo de masas	Árb. grandes >50 cm (nº/ha)	Árb. m. en pie > 20 cm (nº/ha)	Á. c/ oquedades (nº/ha)	Madera muerta (m ³ /ha)
Autóctona juvenil	0 *	0	0	0 - 15
Plantaciones juveniles	0	0	0	0 - 5
Plantaciones adultas de pino	0	10 - 40	25 -50	0 - 10
Plantaciones fuera de turno	120	45	60	20 - 40
Autóctona madura	40 - 60	60	0**	45

(*) solo pies adultos de pino radiata

(**) no registrados en el muestreo

En general, puesto que las *masas maduras* tanto de plantación como de autóctono son poco abundante en los sistemas forestales de Busturia donde una gran proporción son masas jóvenes, y puesto que los elementos de diversidad forestal se asocian a las masas de más desarrollo, la disponibilidad de diversidad de hábitat es un bien escaso. Cabe destacar que puesto que las masas de bosque Atlántico son principalmente bosques de

ribera y los retazos de bosque con más desarrollo se encuentran en los tramos medios y alto del río Mape, su conservación y mejora de la conectividad, es indispensable para la mejora de la biodiversidad en el municipio. (ver mapa de LICs fluviales y elementos de diversidad).



Mapa 4. Presencia de elementos de diversidad estructural en relación a masas autóctonas y plantaciones maduras de coníferas

3.5 Accesibilidad y Red de caminos

3.5.1 Red de Caminos principales

Los montes de Busturia cuentan con una extensa red de carreteras, caminos rurales y pistas forestales que confieren gran accesibilidad al territorio.

La red de caminos principales cuenta con al menos siete caminos de entre 1 y 6 km de longitud, que suman un total aproximadamente 20 km de longitud (Tabla 8). Según esto, el 40% de la red está formada por caminos asfaltados, otro 40% está formada por caminos de tierra con algún tipo de cuneta o sistema de conducción del agua y el 20% está formado por caminos de tierra sin cuneta ni sistemas de drenaje.

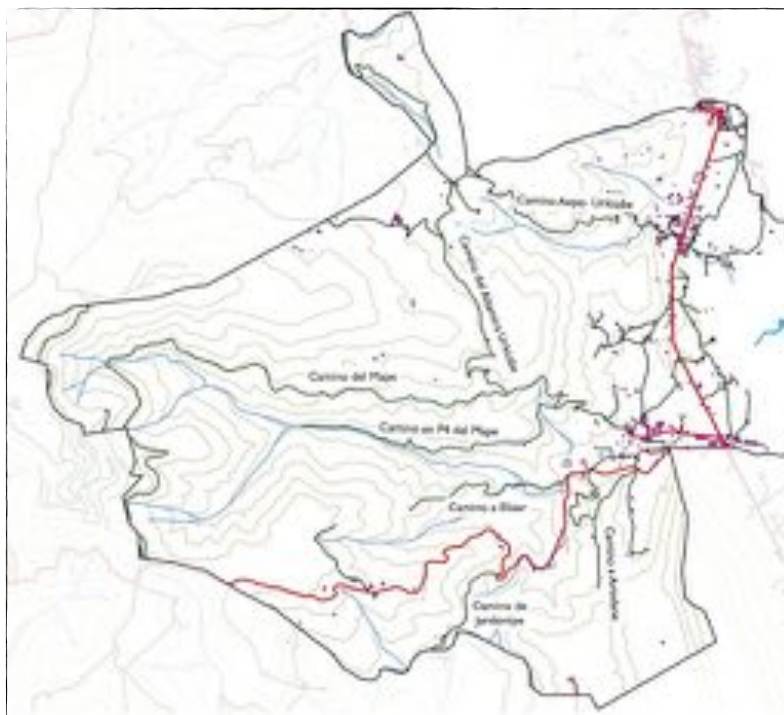


Figura 13. Distribución en el municipio de los distintos caminos y carreteras que dan accesibilidad al territorio.

Tabla 8 Características de los principales caminos rurales del municipio que constituyen vías de acceso hacia plantaciones y pistas forestales

Camino	Longitud aprox. (Km)	Características	Usos particulares
Axpe - Urkiobe	2,1	Asfaltado	5 caseríos
Altamira - Urkiobe - Trebiscoerota	6,3	Asfaltado	> 10 caseríos
Camino del Mape	6,0	Tierra con cuneta	sin caseríos
Camino en P4 de Mape (*)	2,5	Tierra con cuneta	1 caserío
Camino de Jandonipe	1,0	Tierra s/ cuneta	1 caserío
Camino a Csro. Artolane	1,0	Tierra s/ cuneta	1 caserío
Camino a Csro. Elizar	1,5	Tierra	1 caserío

(*) P4: Zona de Protección de Cauces

La mayor parte de la red de caminos, concretamente el 60% que carece de firme consolidado, tiene un uso casi exclusivamente forestal, puesto que el número de caseríos al que dan acceso es muy bajo, como se aprecia en la tabla anterior.

3.5.2 Pistas Forestales

A partir de la red de caminos descrita, se desarrolla una extensa red de pistas forestales que dan acceso rodado a los distintos rodales forestales. Estas pistas tienen firme de tierra compactada y generalmente carecen de cunetas, pasos e agua u otras estructuras de gestión del agua de escorrentía. Son pistas que se excavan con bulldozer. Una vez finalizadas las labores de cosecha y reforestación las pistas suelen ser abandonadas, si bien en ocasiones se planta sobre ellas. Por ello, se encuentran en diferentes condiciones de transitabilidad. Algunas permiten el tránsito de vehículos todocamino y todo terreno, incluyendo vehículos recreativos (motocross, quads), otras son sólo aptas para circular a pie, con mayor o menor dificultad.



Figura 14. Detalle de red de pistas forestales en relación a los caminos rurales y carretera como vías de acceso. Sector Artika - Zabale (izq.) y Sector Parezi a Gomezkorta (dcha.)

3.5.2 Accesibilidad al territorio

La accesibilidad al territorio forestal se ha analizado a partir de la red de carreteras y caminos principales.

En la Figura 15 se aprecia que la mayor parte del territorio se encuentra a menos de 400 metros de carreteras y caminos principales. La accesibilidad es aun mayor si se incluyen pistas forestales ya existentes que si bien pueden no ser toda ellas transitables en este momento se pueden habilitar en poco tiempo.

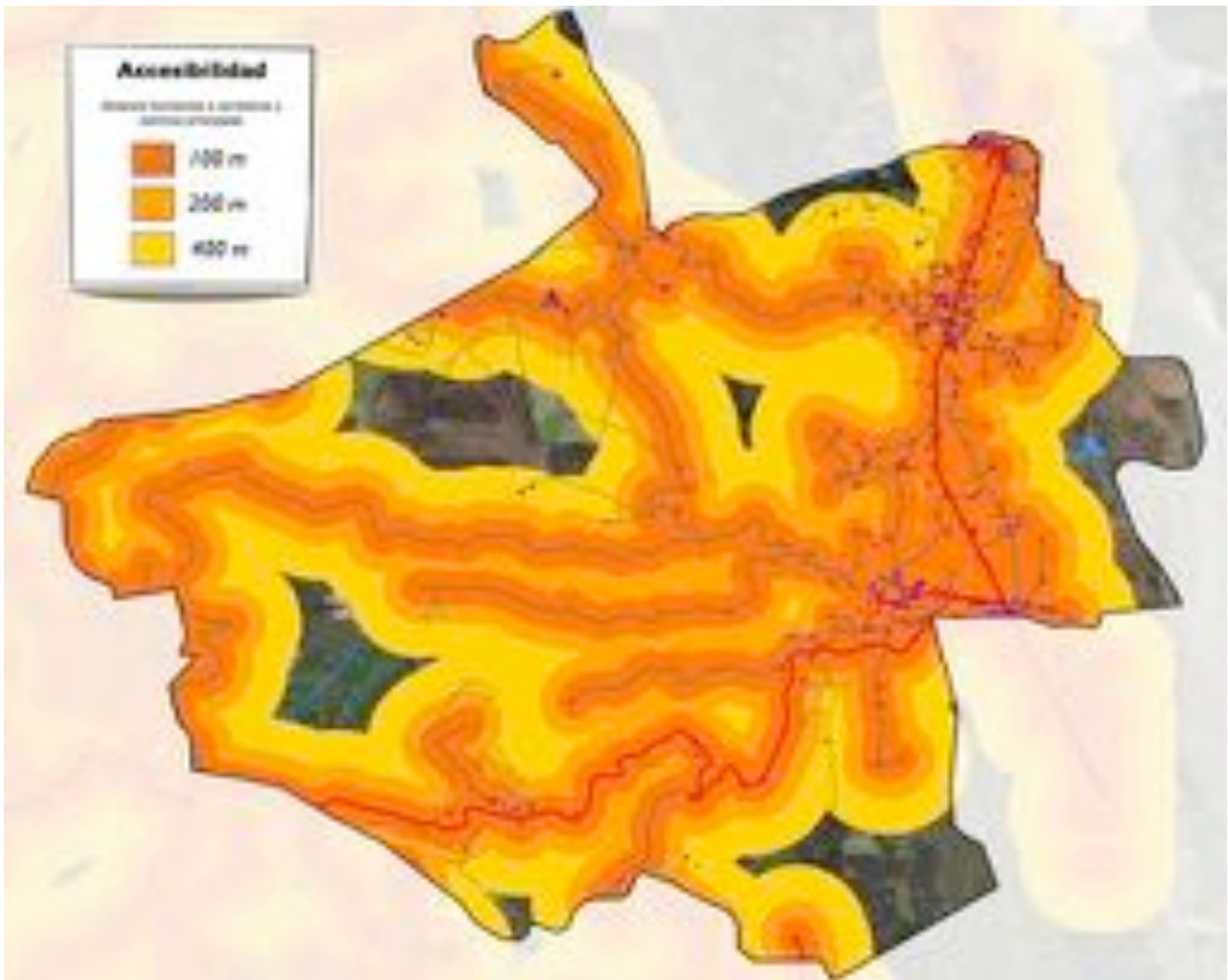


Figura 15 Mapa de accesibilidad básica del territorio, considerando 100, 200 y 400 metros de distancia horizontal desde la red de caminos y carreteras.

En todo caso, es necesario tener en cuenta, que dadas las características de los caminos y la climatología de la zona, la red de caminos no es transitable durante todo el año. Como se ha indicado, el 60% de la red de caminos principales y toda la red de pistas forestales secundarias, carece de firme consolidado y de infraestructuras de conducción del agua. Por ello, cuando son utilizados en condiciones de alta humedad edáfica, por vehículos pesados, sufren serios deterioros y generan impactos negativos sobre la red fluvial y la calidad del agua (vease 3.5.4 más adelante).

Por otro lado, aunque los caminos de Axpe-Urkiabe y Altamira-Urkiabe tienen firme asfaltado, se han observado sin embargo, grietas longitudinales y desperfectos especialmente en su intersección con las vaguadas. Aunque el firme asfaltado permite la circulación todo el año, su grosor puede no estar adecuadamente dimensionado para la circulación de vehículos pesados cuando el suelo subyacente está saturado de humedad.

Así, durante los meses invernales, en los que las elevadas precipitaciones se ven acompañadas por una muy baja evotranspiración (las bajas temperaturas y la alta humedad relativa hacen que los suelos se sequen muy lentamente) los suelos presentan elevados contenidos de humedad, baja resistencia mecánica y la red de caminos no es utilizable en condiciones adecuadas. Cabe destacar evidentemente, que en cualquier

época del año, en los días posteriores a lluvias significativas la red de caminos presentará difíciles condiciones de acceso.

3.5.4 Consideraciones ambientales

Es bien conocido que, en áreas de orografía montañosa, como es el caso de Busturia, las pistas y vías forestales son una de las principales generadores de sedimentos en la actividad forestal. La cantidad de sedimentos generados tiene que ver con la densidad de pistas, con las características de su cubierta (son mucho mayores en cuando el firme es de tierra compactada), con la efectividad de los sistemas de drenaje y conducción del agua y con el grado de revegetación de los taludes.

Busturia cuenta con una notable densidad de caminos y pistas forestales. La mayor parte de esa red carece de firme consolidado y de adecuadas estructuras de conducción del agua. De hecho, en la intersección de caminos rurales con pequeños arroyos y vaguadas, es frecuente observar, desmoronamientos y movimientos de tierra que afectan el estado de los caminos, generando puntos importantes de erosión y arrastre de sedimentos hacia los cauces principales.

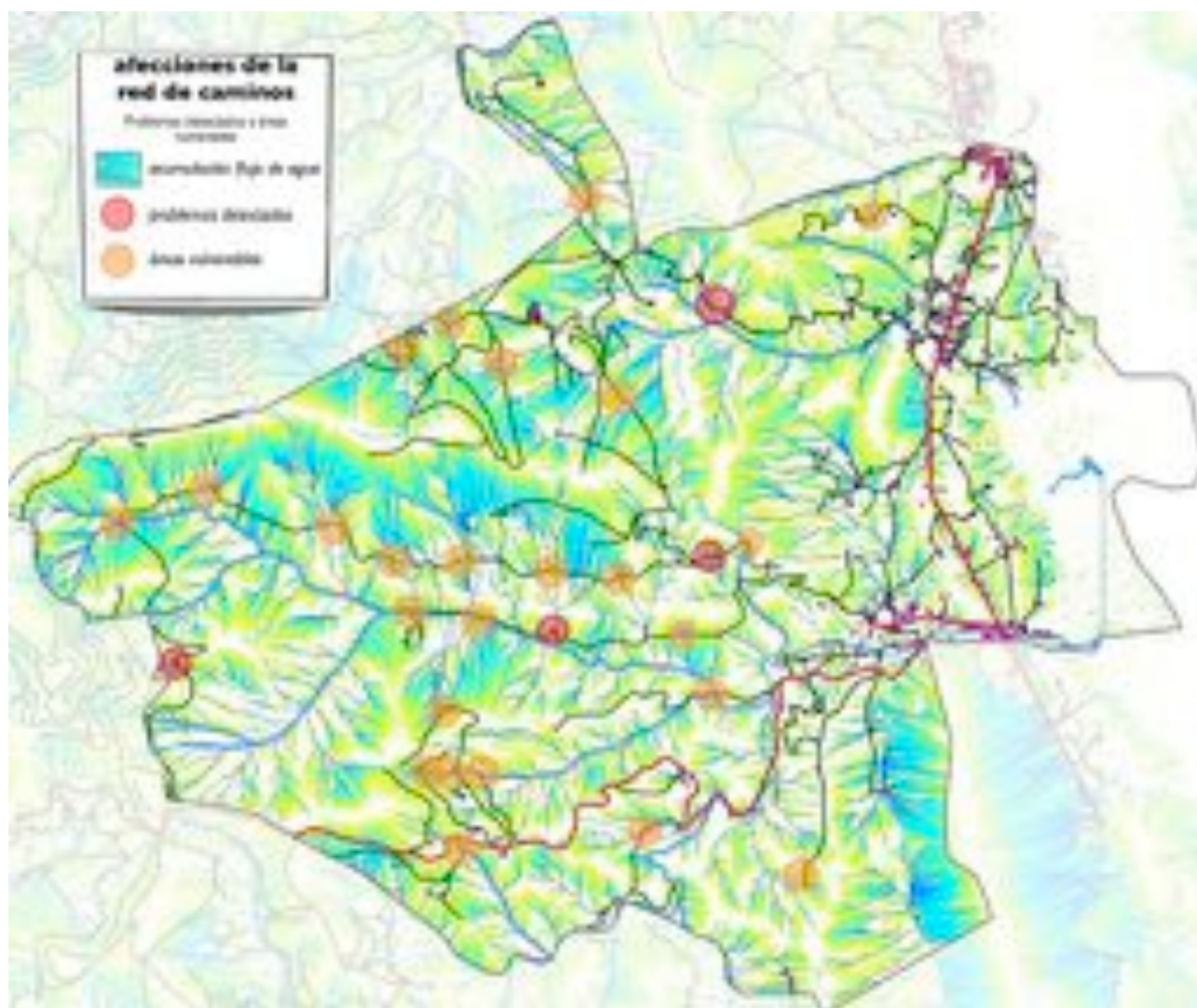


Figura 16 Mapa de afecciones y riesgos de la Red de Caminos en interacción con la red de cursos de agua

También es frecuente observar cárcavas en las pistas que se generan a partir de las rodadas de los vehículos que circulan en condiciones de alta humedad edáfica. Típicamente el agua abandona la cárcava en torrenteras, generando erosión aguas abajo de la pista. La ubicación de algunas de estas afecciones se muestran en el mapa anterior. Consisten en derrumbes de camino hacia las riberas, tal y como se observan claramente en el camino del Mape y las que han sido reparadas recientemente en Errekaetxe. Incluso en caminos asfaltados, como el que va de San Bartolomé a Larrazabale se aprecian deterioros el firme del camino y desprendimientos en sus taludes al paso por la vaguada (vease 4.1.4 y Tabla 13 sobre Efectos de la intersección entre caminos rurales y cursos de agua).

Esta emisión constante de sedimentos no es en absoluto deseable. Peor aún, en la eventualidad de grandes precipitaciones se pueden generar desmoronamientos de mucha mayor magnitud, con el consiguiente impacto económico y ecológico.

La red de caminos da acceso al conjunto del territorio forestal. Se trata de hecho de una red muy extensa que apenas deja zonas a más de 400m de una carretera o camino. Sin embargo, la mayor parte de la Red se encuentra formada por caminos de firme de tierra, con o sin aplicación de áridos. Las infraestructuras para la gestión del agua son generalmente inexistentes o muy insuficientes dada la orografía y climatología de la zona. Esta red de caminos se complementa con pistas y vías de saca de una densidad muy alta, sin ningún tratamiento de firme o taludes y sin cunetas.

Por sus características, la red de caminos es un emisor considerable de sedimentos a los cursos de agua y una fuente de riesgo ambiental en el caso de precipitaciones torrenciales. Es además muy susceptible a la degradación si se utiliza en condiciones de alta humedad edáfica, como las que predominan en los meses invernales y tras episodios de precipitación significativa en cualquier época del año. Las rodadas surgidas por circulación de vehículos en estas condiciones dan típicamente lugar a cárcavas, erosión y mayor deterioro. Las obras de reparación de estos caminos, no sólo suponen un gasto económico sino que generan significativa exportaciones de sedimentos.

De este modo, se considera que la red de caminos sólo da acceso al territorio en el período seco. Si se desea que esta red de caminos de acceso al territorio durante todo el año, en condiciones adecuadas, es necesario acometer inversiones significativas.

4 Riesgos e Impactos ambientales asociados a la producción forestal

Los impactos ambientales negativos generados por la actividad forestal como la erosión, la pérdida de suelos con el consecuente arrastre de sedimentos a los cursos de agua o la pérdida de calidad del paisaje y de diversidad, pueden ser, una vez evaluados, minimizados a partir de medidas de gestión adecuadas. La evaluación del estado actual de estos impactos permite identificar medidas tendientes a armonizar el balance entre la producción de bienes madereros con otros bienes que deben ser capaces de proveer las masas forestales.

4.1 Conservación de bosques de ribera y calidad del agua

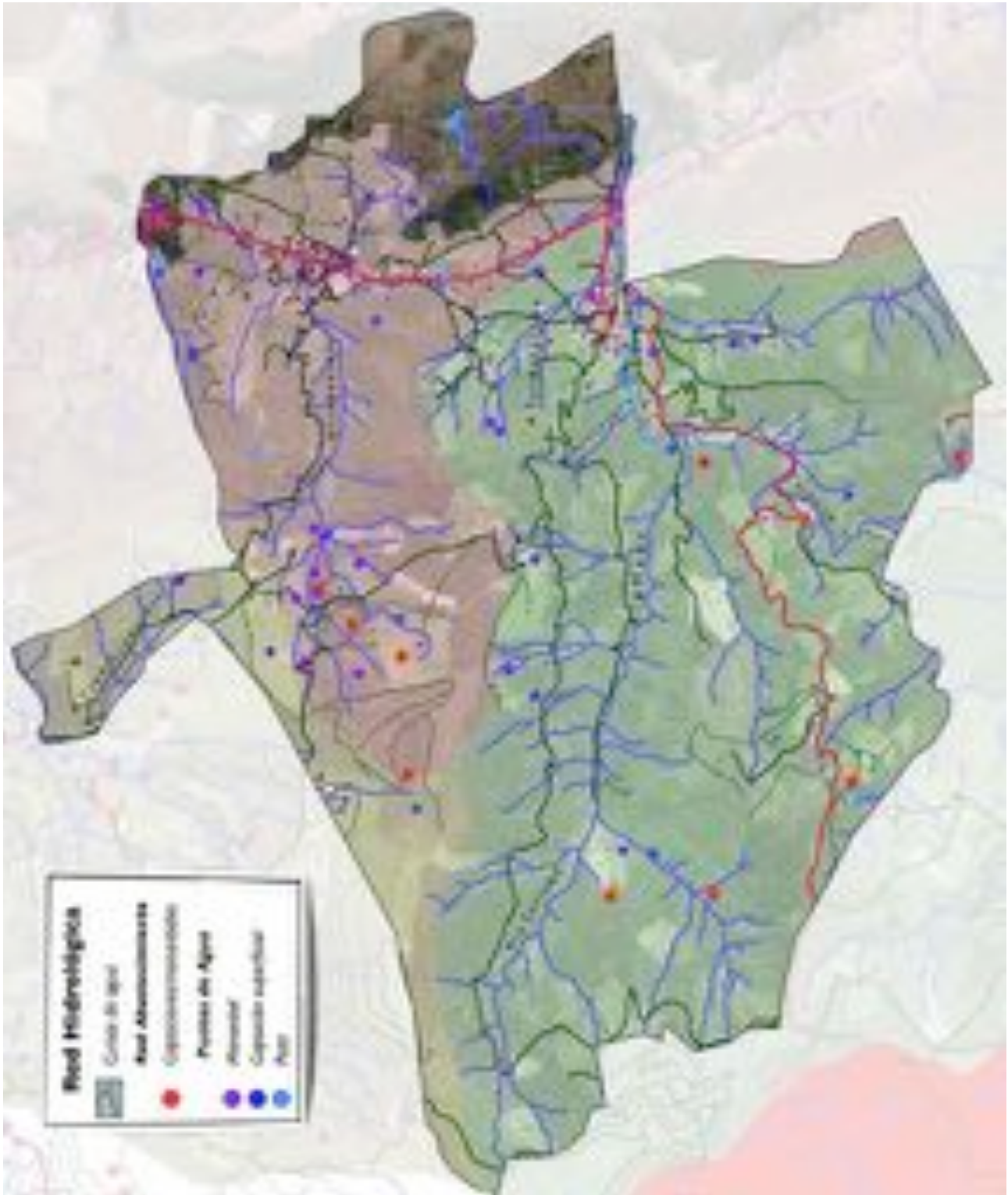
La cuenca del río Mape constituye uno de los principales afluentes del río Oka y determina gran parte de la orografía del municipio en su recorrido oeste-este desde la cabecera, en las faldas del monte Sollube hasta la desembocadura en la ría de Urdaibai. En este recorrido de casi 6 Km el río Mape desciende desde los 550 los m.s.n.m. y recibe el aporte de al menos tres cursos de agua permanentes además de diversos cursos de agua estacional. En el tramo alto del río se une al arroyo Sollube, mientras que en el tramo medio-bajo se incorporan el arroyo Artola por el sur y el Arretara por el norte.

Otro arroyo de importancia aunque de menor trayecto que discurre por el norte del macizo de encinar de Atza Punta es el arroyo Errekaetxe (*Amunategui*) que en su cabecera se forma por el aporte de manantiales y arroyos estacionales. El único arroyo que discurre hacia el norte es el Trebiscoerreta que forma parte de del río Artigas en el linde norte del municipio.

4.1.1 Estado ideal de conservación (Normativas vigentes como herramientas de análisis)

Todas las zonas riparias de estos cauces se encuentran calificadas según el PRUG de Urdaibai como zonas P4 lo que significa que deben mantener una franja riparia con especies propias de al menos 25 m de ancho. También, además de formar parte de la Red Natura 2000 como LICs fluviales y más recientemente como la ZEC Red Fluvial de Urdaibai (ES2130006), estos cursos de agua constituyen el área de Especial Protección de Visión Europeo cuyas necesidades de hábitat están contenidos en el Plan de Gestión de Especies Amenazadas que regula el Decreto Foral 118/2006. Las implicaciones de este Plan sobre el territorio se refieren a la necesidad de continuidad de la franja riparia para la que se define un ancho de 50 m con vegetación arbórea o arbustiva.

Si bien estas normativas hablan de la necesidad de conservar las franjas de vegetación de ribera, definen unos anchos ideales para cumplir con funciones de protección y conservación que sólo se cumplen en el paisaje de manera interrumpida y fragmentada, manteniendo sólo pequeños parches de bosques de ribera de 25 m de ancho o más. A pesar de esto, estos cursos de agua forman parte del Registro de Zonas Protegidas relacionadas con el medio acuático para lo cual la Normativa del Plan Hidrológico en su artículo 82 considera una franja mínima de protección de 5 m de servidumbre donde no se podrán realizar plantaciones ni cultivos de especies arbóreas de crecimiento rápido como *Pinus sp.* *Eucaliptus sp.* o *Populus sp.*



Mapa 5. Red Hidrológica y captaciones de agua

Si bien este ancho de vegetación de ribera se considera insuficiente para cumplir con funciones de retención de sedimentos o de disponibilidad de hábitat para algunas especies forestales, puede ser adecuado para cumplir con funciones de sombreado del cauce especialmente en los tramos medios y altos de los cursos de agua donde el lecho es más angosto y encajonado. También la mantención de esta franja mínima de ribera puede facilitar la conectividad de los sistemas fluviales.

Así, en el presente diagnóstico se utilizan el ancho y la continuidad de la franja riparia, como los parámetros básicos para evaluar el estado de conservación de los bosques de ribera del municipio, considerando como adecuado el cumplimiento de al menos la mantención de una franja de 5 m de ancho.

4.1.2 Estado actual de conservación

Además de generar estos parámetros de la calidad de los bosques de ribera también se considera en este estudio, el Estado ecológico de los cursos de agua que determina el Índice QBR. Este índice refleja aspectos tanto de la calidad del agua como del estado de los bosques de ribera y se ha evaluado en los principales tramos de los ríos del País Vasco. En el caso de Busturia se ha determinado este índice sólo para el tramo medio y bajo del río Mape.

a) Tramo bajo:

Según el diagnóstico del año 2002 el tramo entre la zona mareal hasta el final de la zona rural de Altamira-San Kristobal de 1,7 Km presenta un estado ecológico deficiente con un QBR de 40 en una escala de 1 a 100. Esto se explica principalmente por tratarse de un tramo que atraviesa el casco urbano donde el río está encauzado y sin vegetación en sus márgenes. Las zonas de prados tampoco mantienen árboles o arbustos en sus riberas. El agua por su parte presenta algo de contaminación difusa y un ph neutro.

Sin embargo, además del impacto de usos más urbanos que se desarrollan en los márgenes de este tramo, los afluentes que éste recibe en su parte alta, que son el arroyo Artola y el arroyo Arratara recogen agua en pequeñas subcuencas en cuyos márgenes se desarrolla una intensa actividad forestal. En estas zonas la franja de protección del curso de agua ha sido invadida por las plantaciones.

Tabla 9. Franja de ribera de 5 m de ancho en ríos y afluentes del Tramo Bajo de la cuenca, ocupada por plantaciones forestales

Curso de agua	Zona	Longitud de tramo (m)	Longitud afectada (%)
Mape	Zonas de uso agrícola y urbano	360	21
Arratara y afluentes	Afluente norte de Mape	1550	80
Artola y afluentes	Afluente sur de Mape bajo	628	22
Errekaetxe y afluentes	Axpe	3290	56
Arroyo norte	Límite norte municipal	310	31

Específicamente la vaguada que forma la parte alta del arroyo Arratara está totalmente ocupada por plantaciones de eucaliptus lo que significa que en un 80% del largo total del afluente no se ha mantenido una franja de vegetación autóctona mínima. El resto del tramo mantiene bosque de ribera de fresno, castaño y roble que se mantiene contigua a las plantaciones de coníferas. Por otro lado una parte importante del arroyo Artola, cerca de un 22% mantiene una franja de ribera menor a 5 m de ancho contigua a zonas forestales, prados y caminos.

También como se aprecia en la tabla, los arroyos que discurren al norte del macizo de Atza Punta y que vierten directo a la ría (Errekaetxe) también presentan una proporción alta de sus riberas ocupadas por plantaciones. En todos los casos la actividad del entorno de la zona de ribera puede causar erosión y arrastre de sedimentos al cauce, que se traduce en el mal estado ecológico de este tramo.

b) Tramo medio-alto:

Este tramo de unos 2,3 Km aguas arriba está delimitado desde el final del área rural de Altamira - San Kristobal hasta la cabecera de la cuenca donde se unen Sollube y Mape. Aquí predominan pendientes más pronunciadas y gran parte de las riberas mantienen una franja de al menos 5 m de ancho de vegetación autóctona compuesta por alisos, castaño y roble. Estas franjas están en contacto con plantaciones forestales y en muchos casos pies dispersos de pino y eucaliptus se mantienen dentro de estas masas.

Esto hace que el tramo presente un valor QBR de 92 y su calidad sea catalogada como muy buena y como Zona de Interés Medio Ambiental por su buen estado ecológico, naturalidad y singularidad. Sin embargo aparte de esta franja más inmediata la curso de agua, que se mantiene en algo más de la mitad del tramo (ver tabla) gran parte de las zonas catalogadas como P4 se encuentra ocupada por plantaciones de pino y eucalipto.

Es importante destacar además que, una parte importante del Sollube así como los pequeños afluentes estacionales que forman la cabecera del río Mape mantienen plantaciones de pino y eucalipto que ocupan sus zonas de protección de cauces. Esto hace que una proporción en torno al 50% de sus riberas se encuentra sin una franja mínima de protección. En esta zona el nacimiento de los LIC fluviales, están interceptados en muchos puntos por pistas forestales y caminos sin alcantarillas que aseguren la continuidad de los flujos de agua.

Tabla 10. Franja de ribera de 5 m de ancho en ríos y afluentes del Tramo Alto de la cuenca, ocupada por plantaciones forestales

Curso de agua	Zona	Longitud de tramo (m)	Longitud afectada (%)
Mape	Tramo principal	1090	46
Mape - afluente sur	N. de Paresi	1730	62
Mape - cabecera	Límite Oeste del municipio	1720	47
Sollube - cabecera		1659	47

Si además de este parámetro lineal se considera también la proporción de LIC fluvial ocupado por plantaciones, también se aprecia una relación bastante similar a lo que ocurre en los tramos medios y altos de la cuenca. Así, de las 187 has de LICs fluvial sólo el 50% está ocupado por bosques autóctonos, mientras que la otra mitad está ocupada casi en un 40 % por plantaciones forestales.

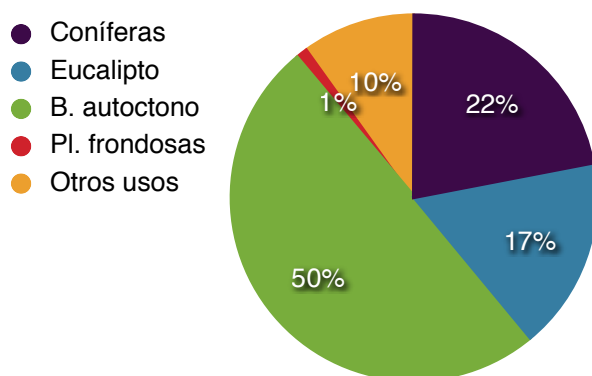
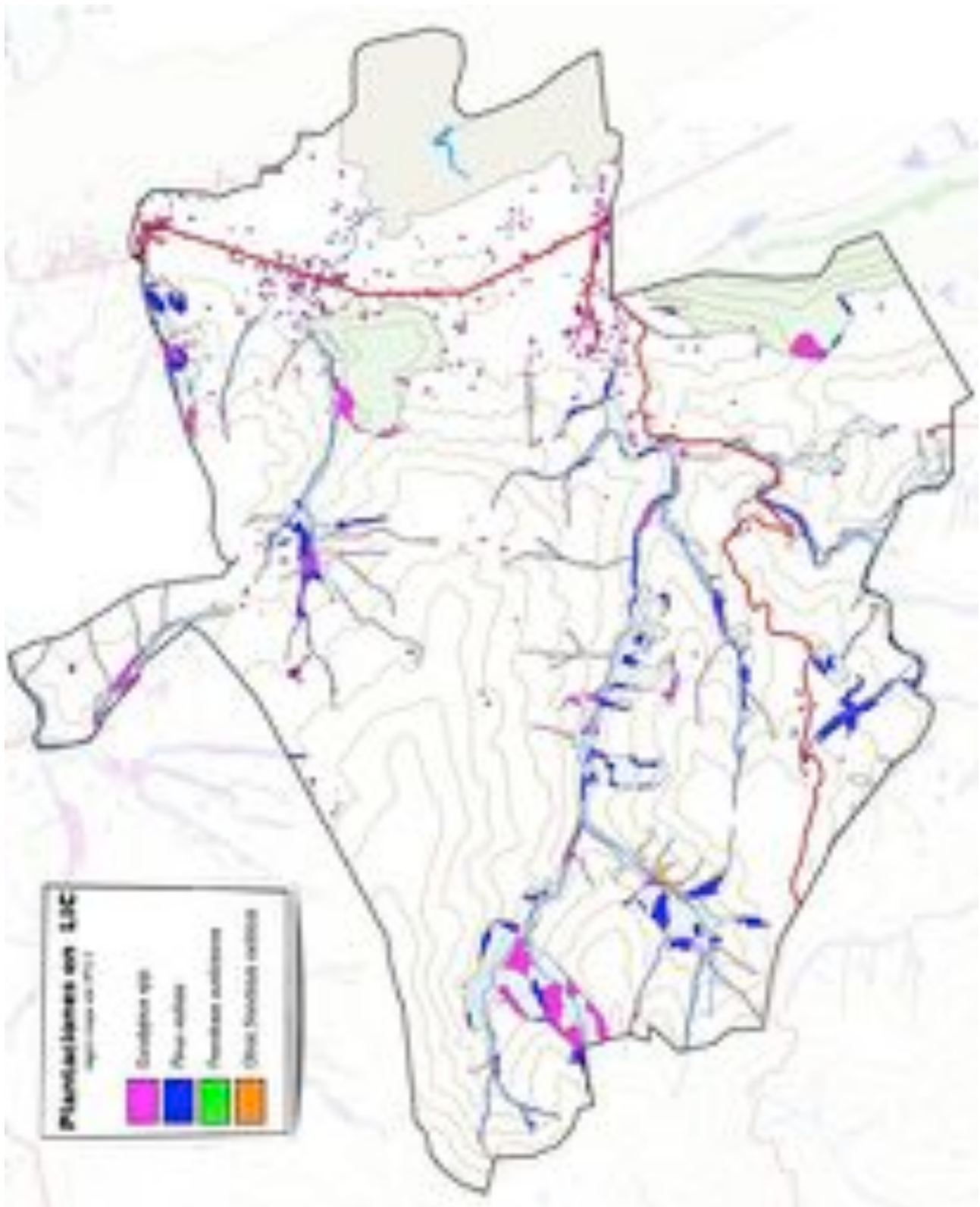


Figura 17. Superficie porcentual de tipo de cobertura arbórea en los LICs fluviales del territorio.

Tabla 11. Superficie en hectáreas de las principales plantaciones productivas que ocupan los distintos Lugares de Importancia Comunitaria en el territorio.

LICs	<i>Eucalyptus spp</i>	<i>Pinus spp</i>	frondosas exóticas	Total (ha)
Red fluvial	29,0	39,4	2,2	70,7
Encinar Cantábrico	4,5	1,1	0	5,6
Litoral	0	0,03	0	0,03

En valores absolutos y con respecto a las Zonas de Especial Conservación (ZEC) incluidas dentro los espacios Red Natura 2000 existe una superficie de unas 70 hectáreas de plantaciones forestales que actualmente están ocupando zonas de LIC fluviales, recientemente identificados como la ZEC *Red Fluvial de Urdaibai* (ES2130006). De esta manera, tras el proceso de aprobación final de los Planes de Gestión que regirán a las ZEC, la gestión de estas masas deberá responder a las Directrices, Regulaciones y Actuaciones comunes a las ZEC en ríos y estuarios, donde entre otros aspectos se refiere la necesidad de que en estos espacios la actividad forestal se deberá desarrollar mediante criterios de gestión sostenible.



Mapa 6. Áreas de LICs fluviales y encinares ocupados por plantaciones.

4.1.3 Áreas de protección de Captaciones de agua y manantiales

Según el Registro de Zonas Protegidas incluido en la Normativa del Plan Hidrológico de las Cuencas Internas del País Vasco las categorías referente a zonas para abastecimiento urbano incluye también las captaciones de al menos 10 m³/día o las que abastezcan a más de 50 personas, así como las zonas de futura captación. En el sistema de abastecimiento de Busturia este Registro identifica siete captaciones que se detallan en la tabla siguiente, además de otra serie de puntos de agua que se detallan en el mapa de la Red hidrológica.

Tabla 12. Cobertura en área de protección actual de las captaciones para consumo identificadas en el municipio, considerando un radio de protección de 25 m.

Captación	Zona PRUG y LIC	Zona	Cobertura en radio de protección
Apraiz (manantial)	P4	Goikoetxe, O de encinar Atxondo	matorral, frutales
Larrazabale	SRC	Campa de Larrazabale	campa
Pozu Zabala	SRC	Linde norte municipio	campa
Añabusti	P6	Vaguada hacia río Artigas	plantación pino
Mape 1	F1	Confluencia entre Sollube y Mape	plantación eucalipto
Mape 2	P4 / LIC fluvial	Mape cabecera	autóctono
Olaerota	F1	Confluencia entre Artola y Mape	autóctono
Bombeo Paresi	SRC	Parexiandico	

Para estas zonas la Normativa considera un radio de protección que para el caso de las captaciones contempladas para el abastecimiento de los barrios del municipio, de manera transitoria se ha definido de al menos 200 m. Otra medida definida en PAT de encinares se refiere a un radio de 25 m (0,2 ha) en torno a las captaciones de agua. Sin embargo, tal como se aprecia en la tabla anterior, este radio de protección no se cumple para la mayoría de las captaciones y gran parte de la cobertura vegetal que presenta esta superficie está ocupada por usos productivos tanto forestales como agrícola y ganadera.

La prioridad de recuperar el área de protección de las captaciones que actualmente no mantienen una vegetación protectora, deberá ser analizada en función del uso actual o futuro que tenga la captación para abastecimiento y las alternativas de cambio de uso que se acierte a encontrar para esos terrenos. Esto, especialmente si se considera que la actividad productiva que se desarrolla en estos suelos se encuentra en ordenación según las categorías de usos del suelo contenidas en el PRUG de Urdaibai.

4.1.4 Efecto de pistas forestales y caminos rurales en los cursos de agua

Además de el efecto directo de las plantaciones forestales que ocupan zonas de protección de cauces, también se puede identificar otras afecciones indirectas de la actividad forestal y que tiene relación con el uso de pistas y caminos de acceso a las masas de producción. Puesto que cerca del 40% de los LICs fluviales del municipio están ocupados por plantaciones forestales, también es muy frecuente que las pistas forestales e incluso la red de caminos rurales que sirve de acceso a estas zonas, afecten a estas áreas destinadas a la protección de cauces.

Esta afección consiste principalmente en la interrupción del flujo de agua por el camino, especialmente cuando no existen las alcantarillas y vertidos adecuados al volumen de agua en circulación hacia el cauce principal. De hecho en momentos de máximo caudal, el propio flujo de agua, que circula tanto en superficie como por el subsuelo, tiene un impacto erosivo sobre el suelo generando desmoronamiento y derrumbes en los bordes de caminos.

Esta interacción negativa entre los afluentes de cursos de agua y la estabilidad de los caminos, puede ser especialmente alta en los períodos de lluvias torrenciales, período en el que también aumenta el arrastre de sedimentos hacia los ríos. Tal como se aprecia en el mapa de afecciones y riesgos de la red de caminos (Figura 16) se identifican las siguientes zonas donde se concentran estos efectos:

Zona alta de la cuenca

Existe una serie de vaguadas y arroyos estacionales que recogen agua a cursos permanentes que forman el Sollube y Mape y que están interceptados por el camino del Mape. Este camino de tierra circunda al municipio en su límite oeste, bordeando la cabecera del río Mape y en los puntos de bajada de agua en que el camino intercepta los riachuelos, se generan charcas sobre la carpeta de rodado. En estos puntos el agua que baja de la ladera no se registran tubos de recogida de agua que permitan su continuidad hacia el cauce principal.



Camino de Mape en zona de cabecera de la cuenca

Zona centro de la cuenca

A lo largo del tramo medio del río Mape fluye una serie de arroyos hacia este cauce principal que son interceptados por los caminos situados en la ladera norte de la cuenca. En esta zona se detectan afecciones especialmente en el camino de tierra que circula paralelo al río Mape, hasta su bifurcación con el Sollube en Zona de Protección de Cauces (P4). El tramo de derrumbes en el borde del camino se produce directamente en el punto en que éste se encuentra con las bajada de agua de cursos estacionales. En puntos como estos de fuerte pendiente existe el riesgo de inicio de cárcavas.

Zona baja de la cuenca

En este caso los cursos estacionales que forman el arroyo Arratara, recogen agua que baja del camino asfaltado que va de Altamira a Larrazabale. En esta zona las afecciones en la carpeta de rodado aparecen hacia el borde del camino, evidenciadas en grietas longitudinales y deslizamiento de suelo hacia la vaguada.

También el camino de Axpe a Urkiobe muestra evidencias de este tipo de problemas en el tramo en que discurre paralelo y muy cercano al Arroyo Errekaetxe. Actualmente existe una estructura estable de hormigón con cunetas de 0,5 m de ancho.



Pista en zona de vaguadas que vierten hacia arroyo Errekaetxe (Amunategui)

Las áreas identificadas en rojo en el mapa, corresponden a los puntos de afecciones en algunos caminos detectados al momento del estudio y que se considera tienen relación con la red de cursos de agua, tal como se describe en la siguiente tabla.

Tabla. 13. Efectos de la intersección entre caminos rurales y cursos de agua

Tipo de curso de agua	Tramo camino	Efecto interacción
Curso estacional dirección norte-sur hacia río Mape	Camino paralelo a río Mape; camino de tierra	Derrumbe borde de camino, desprendimiento de suelo que cae hacia riberas del río Mape.
Afluentes cabecera de río Mape	Camino del Mape; camino de tierra con tramos de gravilla	balsas de agua en el camino
Curso estacional norte-sur en cabecera de arroyo Arratara	* Camino San Bartolomé a Larrazabale; camino asfaltado	Carpeta agrietada en borde de camino y desprendimiento de suelo hacia vaguada
Curso estacional norte-sur hacia arroyo Errekaetxe	* Camino Axpe a Urkiobe; camino asfaltado	Tramo reparado con evidencias de desprendimientos de suelo hacia riberas de Errkaetxe

(*) *reparado o en obras en el momento del estudio*

El efecto erosivo que puede tener el agua en los puntos de intersección entre cursos de agua y caminos, se ve agravado cuando estos arroyos estacionales no mantienen vegetación protectora que permita un flujo más moderado del agua por las vaguadas. Bajo estas circunstancias en períodos de mayor precipitación la fragilidad de los caminos es mayor, puesto que se trata de puntos en que el suelo tiene menor capacidad de infiltración de agua, debido a la compactación propia de la infraestructura, y a que en período invernal el suelo mantiene bajas tasas de evaporación por las bajas temperaturas. Para evitar esta interacción negativa entre los caminos y los cursos de agua, la implementación de estructuras de drenaje deben estar diseñadas no sólo para condiciones medias de escorrentía si no que también para situaciones excepcionales de precipitaciones, que es precisamente cuando se producen los mayores impactos sobre el medio y las infraestructuras.

4.2 Riesgo de erosión y conservación del suelo

El papel de los sistemas forestales frente a la protección del suelo se identifica básicamente por favorecer la infiltración del agua y reducir tanto la escorrentía superficial, como el impacto directo de las gotas de lluvia sobre el suelo, regulando el ciclo hidrológico y mitigando la erosión y la exportación de sedimentos a los cursos de agua.

Sin embargo las plantaciones y bosques productivos interrumpen estas funciones de protección del suelo en determinados momentos del itinerario productivo tales como:

- Tras la corta, la cobertura arbórea desaparece lo que deja el suelo descubierto durante parte del turno
- Las labores de desembosque de la madera cortada generan perturbaciones al suelo, pérdida del *mulch* de mantillo y alteración del horizonte superficial del suelo
- Las labores mecanizadas de preparación del sitio generan nuevo estrés sobre el suelo, dejando el suelo mineral expuesto al impacto de las gotas de lluvia cuando eliminan la vegetación arbustiva y herbácea.
- La construcción de pistas y vías de saca en zonas de pendiente implica movimientos de tierra, relativamente importantes y genera flujos de agua canalizados, que en ocasiones presentan un alto potencial erosivo.

De este modo, la presión de la actividad forestal sobre los cursos de agua, respecto de la exportación de sólidos y sedimentos tiene una relación directa con las prácticas de cosecha, desembosque y establecimiento de una nueva plantación.

Para estimar el riesgo de erosión en el término municipal de Busturia se ha aplicado un modelo USLE 3D, siguiendo la metodología utilizada en el trabajo: "Identificación de presiones y análisis de impactos de origen difuso en las masas de agua de la CAPV" Gobierno Vasco 2005.

A diferencia de otras implementaciones de USLE, en esta metodología, se incorporan los modelos de gestión silvícola a los factores K y C de la ecuación universal de pérdida del suelo USLE. Lo que permite distinguir el efecto esperado de distintos tipos de masas forestales y de modelos de gestión.

Según este análisis las zonas con menos riesgos de erosión, independientemente de las pendientes son las zonas con cobertura de masas autóctonas puesto que no incorporan actividades de tala y preparación de suelo y su ciclo de vida y el efecto protector sobre el suelo es constante en el tiempo. Tal como se ha analizado en los apartados anteriores estas zonas corresponden a parches muy discontinuos de bosques de ribera y prácticamente están ausentes en la matriz de plantaciones forestales.

4.2.1 Zonas forestales con mayor riesgo de erosión

La superficie de plantaciones con mayor riesgo de erosión la componen las zonas en que se conjugan condiciones de pendientes sobre el 30% y la cobertura de plantaciones de turno corto y medio como son *Eucalyptus spp.* y *Pinus spp.* Incluso en la medida que las labores mecanizadas permitidas en las pendientes menores al 30%, impliquen mayor remoción del suelo, esta erosión puede ser aún mayor.

Así, las zonas con Riesgos de Erosión **Alto** y **Muy Alto**, tras la corta de la cubierta forestal, se concentran en:

- Las zonas altas de Protección paisajística catalogadas como P6
- En zonas F1 en las laderas sur del río Mape. Las áreas con alto riesgo de erosión atraviesan un tramo importante del Camino del Mape por las laderas que vierten hacia el río.
- En las zonas F2 de la subcuenca del Sollube. Cabecera del río, en tramos donde es mayor el porcentaje de cursos de agua con zonas LIC ocupados por plantaciones.
- Zonas de Suelo Rústico Común. En el linde Sur del municipio en cabecera de arroyo y entorno de carretera Bi-3123. En linde Norte del municipio en vaguadas hacia arroyo Trebiscoerota.
- Zonas P4 en el tramo medio del Mape.
- Zonas de pendiente que vierten hacia el arroyo Errekaetxe (Amunategui) por las laderas Norte

4.2.2 Erosión y pérdida de suelo en vías de saca

En zonas de orografía compleja, la mayor parte de la erosión y los sedimentos que llegan a los cursos de agua se originan en la red de pistas y vías de saca. En Busturia, como es típico en el país vasco se utiliza una gran densidad de vías de saca excavadas. La distancia típica entre pistas es de 30 m (y máximos que rara vez superan los 40 m), con frecuentes cruces y ángulos cerrados. Esto da lugar a distancias máximas de madereo de no más de 20 metros y a distancias promedio de madereo de menos de 10 metros.

La cosecha en la imagen de la derecha, tiene una densidad de vías de saca de más de 350m/ha. Es más, la red de vías ocupa más del 10% de la superficie de la parcela.

Estas altas densidades de vías suelen ser aún mayores en las talas de eucalipto, por los requerimientos de la procesadora.



Cosecha forestal Reciente en Forestal la densidad de vías de saca es superior a 350 m/ha.

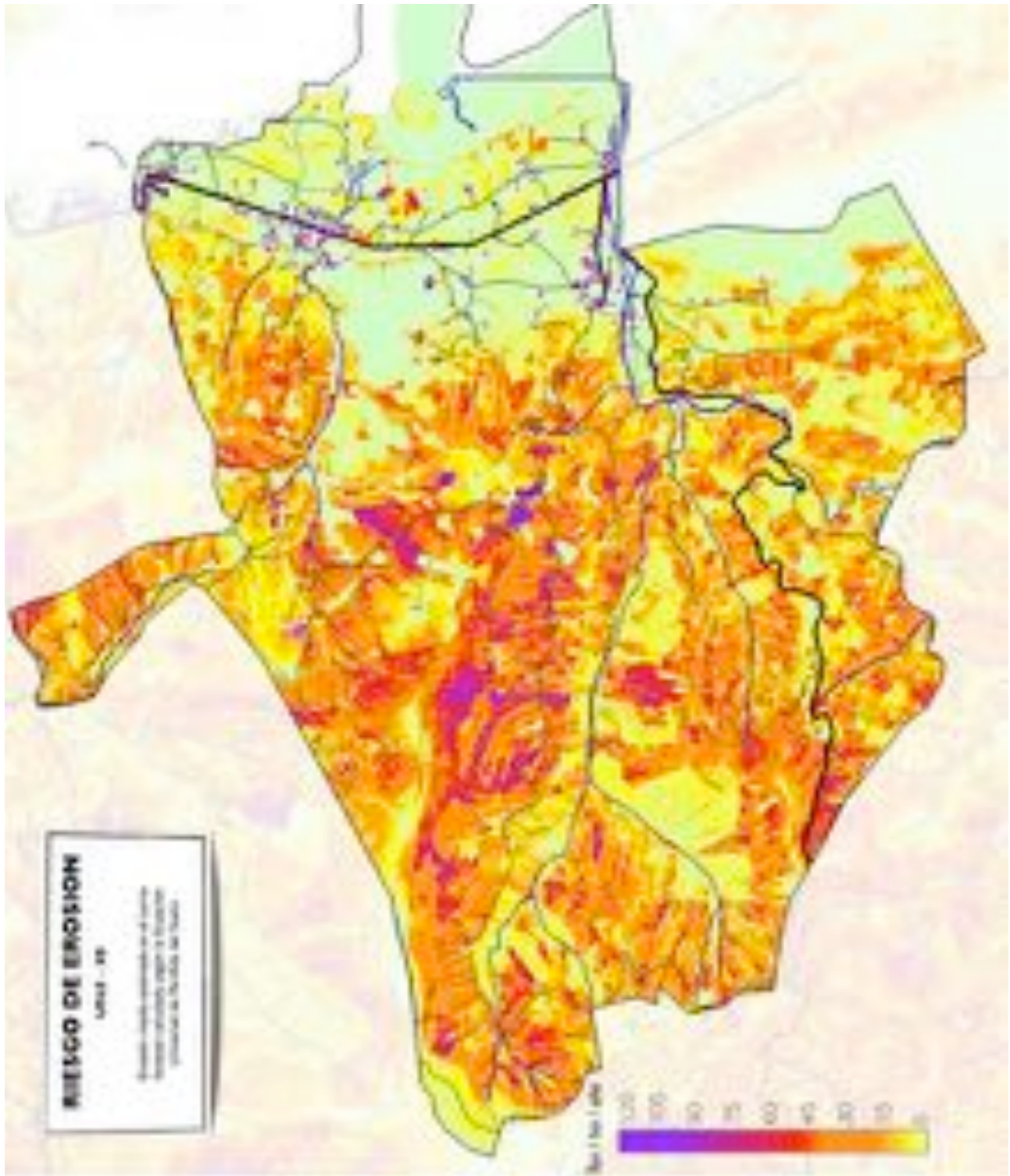
Las vías de saca son un elemento muy significativo del paisaje de Busturia y un elemento muy relevante de la calidad ambiental del municipio. En las ortofotos de la izquierda se puede apreciar su magnitud y extensión en dos momentos del tiempo. En 1990, tras los graves incendios forestales (arriba) y en 2009, abajo.

En ambas fotos, los problemas de erosión (tierra desnuda a la vista) son notables, pero más en 1990 por la extensión de las áreas desarboladas.



*Las vías de saca en Busturia.
Arriba 1990, abajo 2009*

Puesto que la conservación del suelo es un factor clave en la calidad de la producción forestal, es probable que las bajas calidades actuales para pino y eucalipto en zonas P6 y de SRC con alto riesgo de erosión, estén relacionadas con esta degradación del suelo como recurso para la producción forestal. Sucesos como los incendios ocurridos en el año 1989 pueden haber generado una erosión importante que hoy se refleja en la calidad de algunas plantaciones. Ocurre además, que plantaciones en que se ha registrado problemas de vigor como defoliación en copas, gorgojo en follaje o resinación en fustes, son frecuentes en estas zonas. Como se señaló anteriormente estos problemas sanitarios también se ven agravados por el exceso de densidad de pies, a consecuencia de la falta de gestión en algunas de estas masas.



Mapa 7. Riesgo de erosión. Toneladas ha / año promedio en el turno según modelo USLE-3D

4.3 Riesgo de incendios y conservación de los recursos forestales

Es posible estimar el riesgo de ignición y de propagación de incendios a partir del análisis de la estructura de la vegetación y de las características de la interfase-urbano forestal.

4.3.1 Factores de Riesgo

Como factores que inciden en la velocidad de expansión del fuego superficial, que a su vez es el elemento crítico del riesgo de incendios catastróficos se pueden citar:

- *Cantidad y características del combustible.* Para estimar el riesgo de incendio en Los sistemas forestales de Busturia se ha utilizado la clasificación americana NFFL de tipos de combustibles (USA, 1987) que describe 13 modelos de combustible a partir de características tales como la biomasa total presente, su altura y grado de compactación, así como su poder calórico. Para ello se ha asignado un modelo de combustible a cada tipo de vegetación presente en el municipio. De este modo, se evalúa el riesgo de incendio ligado a los usos actuales del suelo. Los valores de combustibilidad más altos corresponden a matorrales y especies de porte arbustivo creciendo en alta densidad. También plantaciones y masas juveniles, cuando se presentan en espeso matorral. (ver anexo de tipo de combustibles utilizados)
- *Orientación;* determina la Insolación junto con la pendiente y afecta el contenido de humedad del material combustible. Máxima Insolación en exposiciones Sur y pendientes >30%.
- *Pendiente;* que incide en la velocidad e propagación del incendio. La velocidad es Muy Alta con pendientes > 30% puesto que el fuego avanza más rápido ladera arriba
- *Contenido de humedad del combustible.* Es un factor importante en la inflamabilidad y la velocidad de expansión del fuego. Se han asumido unas condiciones de humedad moderadas (8%-4%) dependiendo de la radiación total recibida en un día de verano.
- *Velocidad del viento.* En esta estimación del riesgo de incendio basada en la tasa de expansión del fuego se han considerado condiciones de viento 0.

Por otro lado, los factores que inciden en el riesgo de ignición tiene que ver además de con las características del combustible, con otros aspectos de ordenación del paisaje tales como:

- *Accesibilidad;* variable dada por las vías de tránsito como pistas y carreteras que discurren a lo largo de zonas forestales como plantaciones y áreas de protección
- *Interface-urbano forestal.* Según el Catálogo de situaciones de interface urbano-forestal para España elaborado por Caballero (*et al*, 2007) las condiciones en el municipio de Busturia se pueden asimilar al modelo de interfase C: “En mosaico agroforestal” dentro del cual se incluyen dos sub tipos que se pueden encontrar en el municipio y para los cuales existen distintos niveles de riesgo de incendios:

C1: “Casa o pequeño grupo de casas en áreas de dehesa” con un riesgo Bajo
C3: “Pueblo en mosaico forestal” con riesgo Moderado



Debe prestarse especial atención a la estructura de la vegetación y a la acumulación de combustible en estas zonas de interfase urbano-forestal, esto es en todas aquellas áreas que estén a menos de 50m. de edificaciones, carreteras y caminos.

4.3.2 Zonas de máximo riesgo de incendios

Se ha estimado el riesgo de incendio a partir de la velocidad de expansión del fuego superficial según el modelo BEHAVE, asimilando la presencia de combustibles descritos en las visitas a terreno a las clases NFFL del USDA Forest Service. El modelo se ha implementado en GRASS 6.3. Así los resultados obtenidos son orientativos.

La aplicación del modelo en el territorio en estudio, explica que los factores de más peso en la delimitación de zonas con alto riesgo

de incendios son las condiciones de máxima radiación solar (exposición S) y fuerte pendiente, en combinación con una cubierta vegetal a la altura del suelo de matorral en alta densidad. Las condiciones de riesgo generadas por las distintas coberturas vegetales, se explican principalmente por las alteraciones pasadas y estado actual de gestión de las masas. Estas zonas se pueden apreciar en el mapa y se pueden sintetizar en las siguientes:



Encinares

Debido a que los modelos de combustible utilizados asignan la mayor inflamabilidad y velocidad de propagación de incendio, a los terrenos con vegetación arbustiva en alta densidad, es que las formaciones de encinar de estructura juvenil, son las que presentan los mayores riesgos de incendios. Dada la continuidad de algunas plantaciones de pino y eucalipto hacia zonas de encinar, es que el grado de gestión en que se encuentren estas plantaciones, debe asegurar un freno a la

expansión del fuego a nivel del suelo, más que un foco de riesgo para la conservación del LIC encinares.

Masas jóvenes de eucaliptus

Una mayor inflamabilidad también ocurre en la vegetación juvenil de escaso porte y que a nivel del suelo genera material fino que no acumula humedad. Esta es la estructura a nivel del suelo que mantienen la mayoría de los eucaliptales de segunda rotación que no han sido intervenidos. Cuando el crecimiento inicial de estas masas es poco dinámico, por calidad del sitio o falta de gestión oportuna, también se ve favorecido el desarrollo de un estrato arbustivo de alto riesgo para la propagación del fuego.



Masas jóvenes de pino

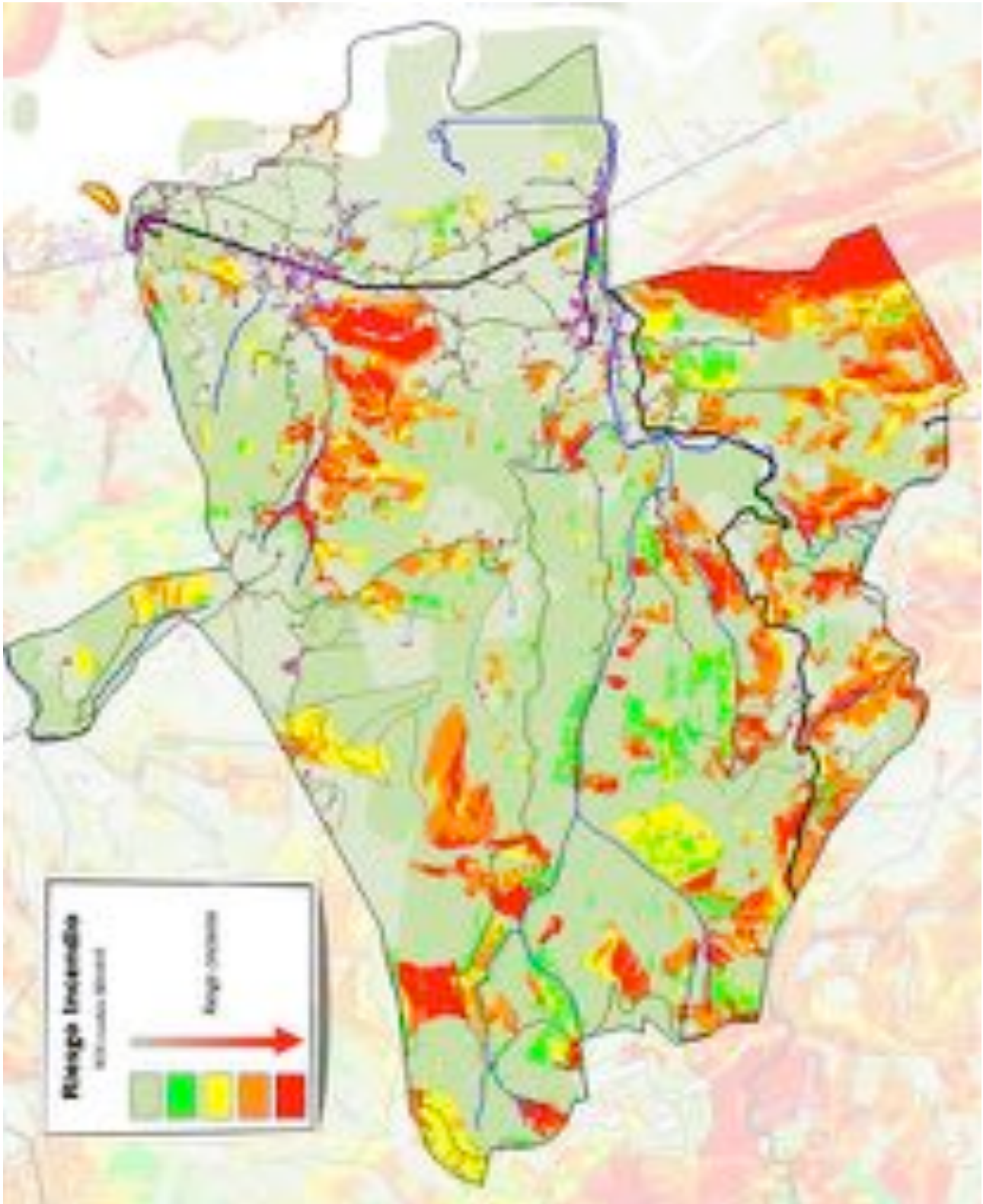
Las masas jóvenes de pino que aún no han cerrado sus copas, permiten el paso de la luz al suelo y el desarrollo de un estrato arbustivo, que en algunos casos puede ser muy denso formado por ulex y zarzas. Si posteriormente estas plantaciones no son intervenidas con una primera poda, el riesgo de que el fuego llegue a la copa de los árboles puede ser mayor.

Masas con falta de vigor

Aunque ésta es una condición difícil de incorporar al modelo de riesgo de incendios, se han registrado situaciones de rodal en que la falta de vigor de las masas se asocia a condiciones de alto riesgo en la propagación de incendios. Este es el caso de las plantaciones con problemas de defoliación en las copas de los árboles y presencia de pies debilitados. Estas condiciones de poca cobertura arbórea, favorecen el paso de la luz hacia el estrato arbustivo cuyo crecimiento, no es capaz de controlar la propia masa con su buen desarrollo. Este tipo de masas, cuando han sido registradas, también son identificadas en el mapa de riesgo de incendios.

Masas afectadas por daños

Se trata de masas sin ningún tipo de gestión y que probablemente se han originado de regeneración natural tras los incendios, debido a las edades en torno a los 20 años. En estos rodales la acumulación de material seco constituido por piezas delgadas de leño y distribuidas en distintos estratos, debido a caídas y quiebres de árboles, se traduce en condiciones de alto riesgo para la propagación de incendios. Estas masas son muy puntuales en rodales de superficie poco extensas



Mapa 8. Riesgo de Incendio según modelo BEHAVE en un día típico de verano sin viento.

5. Identificación de Áreas Prioritarias

A partir de la información generada en el diagnóstico, sobre la capacidad del territorio para el desarrollo forestal, así como, los principales riesgos para la producción y conservación, se identifican una serie de situaciones a partir de las cuales es posible diseñar líneas de trabajo que puedan ser promovidas y coordinadas desde el Ayuntamiento.

- Situaciones con riesgo de pérdida de producción y necesidad de mejora de la producción
- Situaciones con potencial para la diversificación forestal
- Zonas de ribera con necesidades de restauración y alto valor para la conexión del paisaje

Estas situaciones se caracterizan por reunir una serie de condiciones en común en el territorio y se esbozan en el mapa de manera orientativa, puesto que las condiciones de calidad de las masas y estado de gestión en que se encuentran pueden ser más variables en el terreno. Así cada zona delimitada en los mapas 9, 10 y 11 corresponde a las áreas en que una serie de condiciones comunes son más frecuentes.

5.1 Situaciones con Riesgo de pérdida de producción y necesidad de mejora de la producción

Se incluyen aquí todas las áreas en que el análisis previo ha identificado serios riesgos de pérdida de la capacidad de producción forestal por procesos erosivos históricos que aún pueden seguir operando o alto riesgo de incendio que puede terminar con la destrucción del recurso.

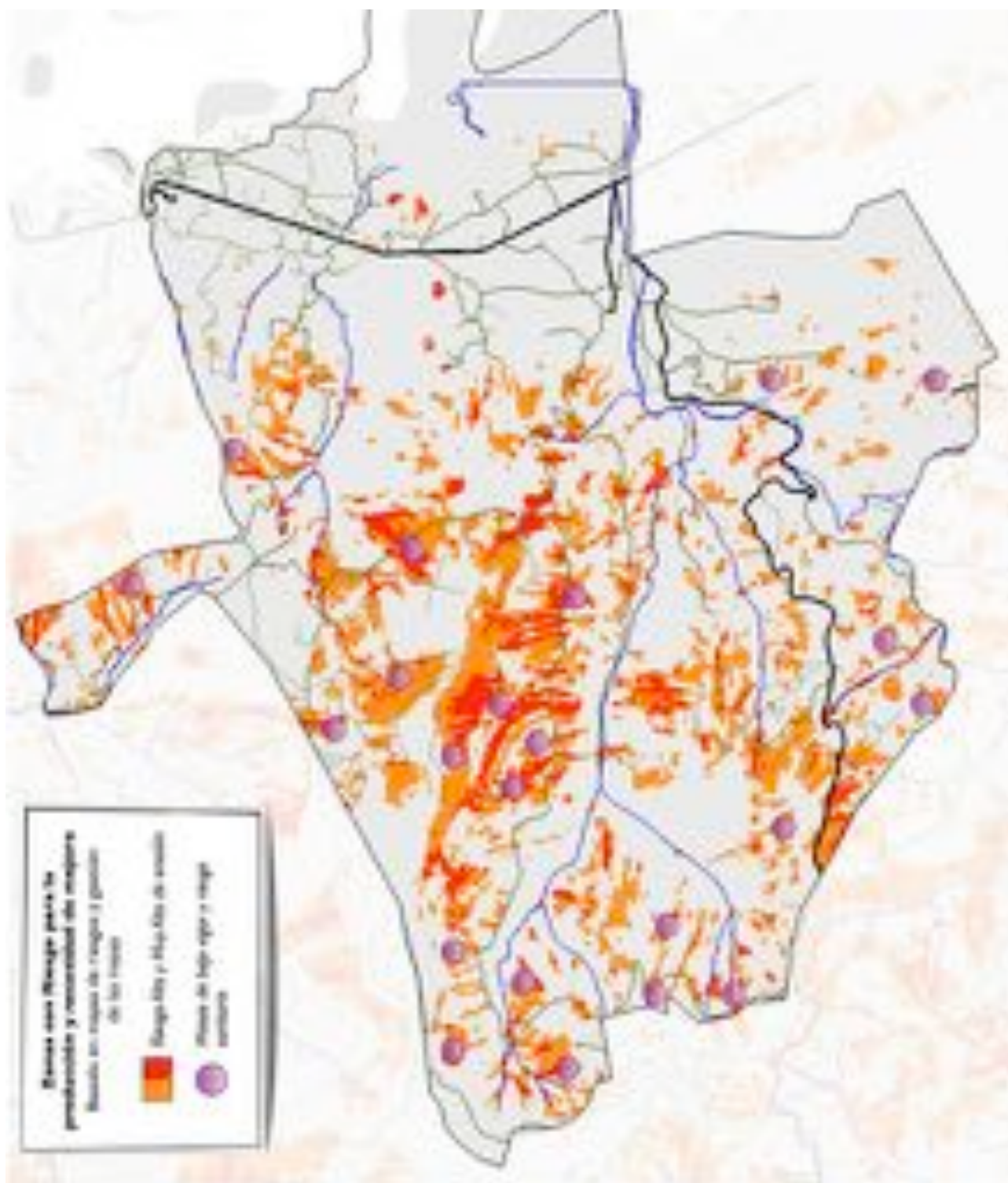
Este es el caso de las plantaciones forestales que se encuentran tanto en suelos de uso Forestal (F1 y F2) en suelos adecuados para la protección paisajística (P6) y en Suelo Rústico Común, con riesgo alto de erosión asociado a la actividad forestal intensiva. Estas zonas ya fueron afectadas por los incendios de 1989 y los procesos erosivos que se desencadenaron en estos suelos pueden tener efectos importantes en el crecimiento actual de las plantaciones forestales.

Actualmente varias plantaciones de pino y eucalipto que crecen en estas zonas presentan niveles de producción medios a bajos, además de problemas de vigor como defoliación, ataque de gorgojo o resinaciones en fustes. Especialmente zonas de altas cumbres y laderas de exposición sur. En estas condiciones de riesgo ambiental también se debe evitar las plantaciones con alta densidad de pies, puesto que como se señaló en el capítulo de vigor y salud de las masas, se registra una relación positiva entre este factor y la defoliación de los árboles, es decir que el exceso de competencia limita el crecimiento en diámetro de los árboles y los puede hacer más susceptibles a sufrir daños o enfermedades.

De esta manera, si a estas condiciones de riesgo de erosión se suman bajas productividades y estados de poco vigor de las plantaciones también se puede correr el riesgo de generar condiciones que aumentan el riesgo de propagación de incendios. Esta es la situación que se detecta principalmente en las plantaciones jóvenes con abundante vegetación arbustiva y en plantaciones adultas con una cobertura deficiente que favorece el desarrollo de soto bosque de matorral.

En resumen se trata de zonas donde se conjugan altos riesgos de erosión, alto riesgo de incendio y masas con exceso de densidad o problemas de vigor especialmente niveles de defoliación media a grave. Se trata de masas que requieren mejorar sus niveles de productividad con el fin de mejorar su valor y disminuir riesgos ambientales.

- Evitar más afecciones al mantillo forestal permitiría mejorar las condiciones edáficas para una producción forestal más satisfactoria.
- Evitar que se generen condiciones para la propagación de incendios será una manera de que no se afecte negativamente el recurso suelo.



Mapa 9. mapa de síntesis de zonas de riesgo para la pérdida de productividad. Puntos de plantaciones de baja productividad y defoliaciones

5.2 Situaciones con potencial para la diversificación forestal

La diversificación forestal en el municipio puede avanzar con la incorporación de nuevas unidades de producción con especies de frondosas de maderas nobles y de alto valor. Esto es especialmente acertado si se considera que la vegetación potencial del territorio corresponde a formaciones autóctonas en las que crecen de manera natural especies como fresno, arce, abedul o cerezo. Más importante aún de señalar son las implicancias económicas y ambientales de los modelos de gestión asociados al cultivo de frondosas caducas. La gestión que requieren las plantaciones de frondosas de maderas nobles, evita la alteración del suelo en el establecimiento, mejora el mantillo forestal y en definitiva aporta más valor económico en menor superficie de producción, con respecto a los cultivos actuales.

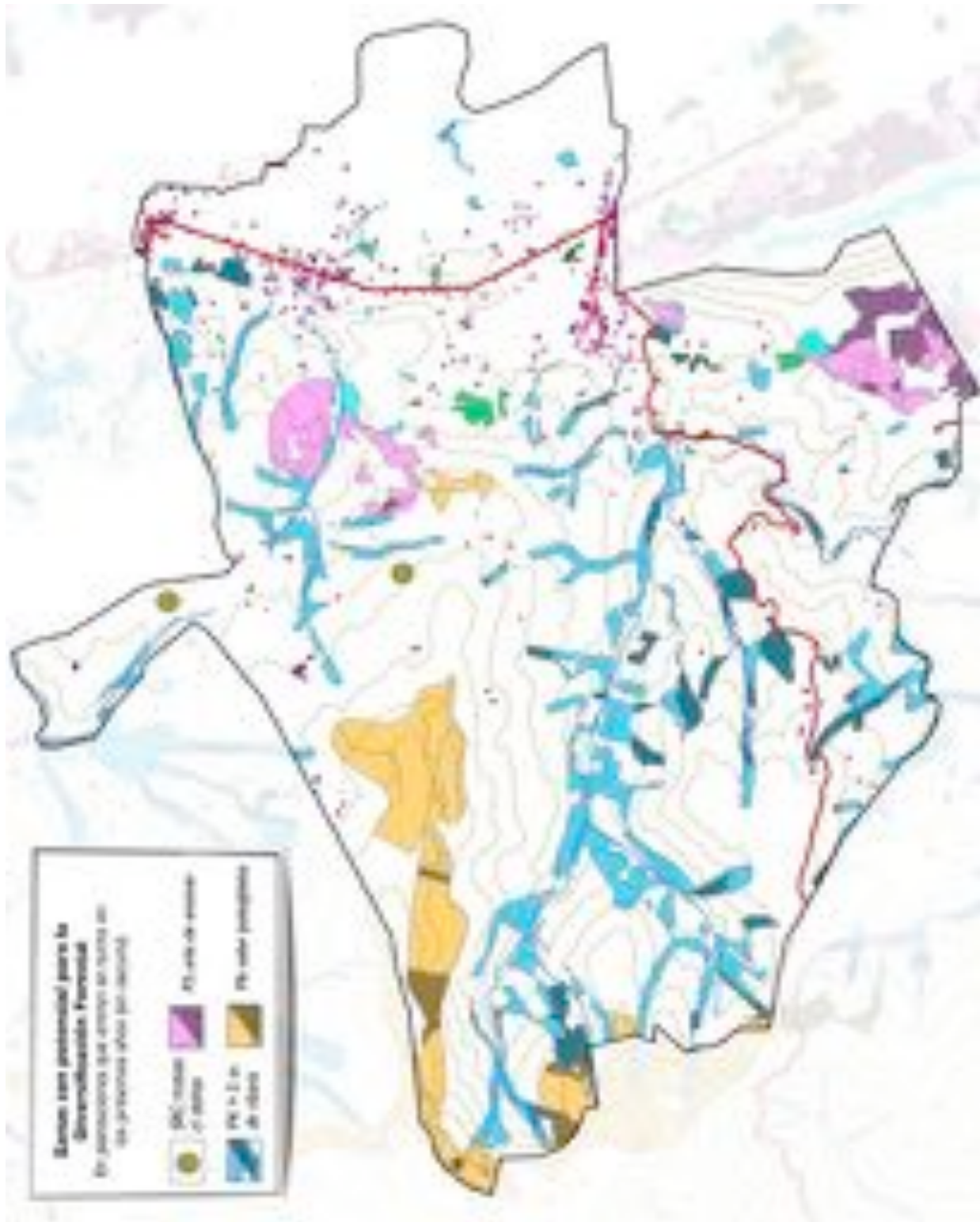
A la luz del análisis realizado en los sistemas forestales de Busturia, se considera como adecuado para el establecimiento de frondosas de crecimiento medio, aquellas áreas que actualmente se encuentran plantadas con coníferas dentro de zonas de Protección (P4, P5 y P6) y que entran en turno en los próximos 5 o 10 años. El momento de la corta de estas plantaciones supone una oportunidad de diversificar los productos forestales, especialmente para propietarios que no estén alcanzando resultados satisfactorios con el cultivo actual. De esta manera se busca alcanzar el uso múltiple de las masas forestales que actualmente ocupan zonas que se mantienen en conflicto con la clasificación del PRUG de Urdaibai o con las regulaciones de las ZECs, puesto que especialmente en las zonas P4 no es posible la reforestación con exóticas. Sin embargo actualmente existen unas 100 hectáreas de plantaciones de pino y otras 80 de eucaliptus establecidas en zonas P4 de protección de cauces. Estas zonas se distribuyen en las sub cuenca del arroyo Sollube, cabecera del arroyo Artola, tramo medio del río Mape y las vaguadas que conforman el arroyo Arratara.

Las zonas P5 en la orla del encinar por su parte ocupadas en más de 50 hectáreas por plantaciones, se desarrollan en suelos de pie de monte donde se conjugan condiciones de mayor profundidad de suelo y mayor capacidad de retención de agua. En estos suelos, se desarrollan de manera natural especies de bosque Atlántico con más requerimientos de suelo como roble y fresno, por lo que además se trata de terrenos que reúnen condiciones edáficas adecuadas para este tipo de plantaciones. Pueden constituir también un uso adecuado para la protección del encinar frente al riesgo de incendio, en el sentido de mantener masas de menor inflamabilidad en contacto con el encinar. En estas zonas incluidas en el PAT de encinares de Urdaibai están permitidas la tala y repoblaciones forestales en los terrenos que ya tienen ese uso, así como las actuaciones de mantenimiento de plantaciones.

Zonas donde existen plantaciones cercanas a la corta final o con daños y donde se conjugan requerimientos de protección de suelo, agua y paisaje con la necesidad de producción de bajo impacto en el medio y de producción de calidad.

En zonas P6 los suelos potenciales para el cambio de especie, pueden ser los entornos de caminos para la mejora del paisaje en la cabecera de vaguadas que conforman el Mape y Sollube en límite oeste del municipio. En estas zonas ya existen algunas plantaciones mixtas para protección del paisaje con mezclas de haya y pino negro donde ambas especies presentan calidades buenas de crecimiento Especial atención merecen algunas plantaciones de coníferas con daños por viento y baja ocupación del terreno.

Finalmente otros terrenos en zonas F1 y de SRC que también requieren una transformación de la producción actual son las masas de coníferas que se han originado por regeneración natural, probablemente tras los incendios de hace dos décadas, y que por falta de gestión, la mayoría de los pies presentan un muy mal estado de vigor, de difícil recuperación dada la edad que ya alcanzan, en torno a los 20 años.



Mapa 10. Mapa de síntesis con zonas potenciales para la diversificación de especie y modelo de gestión

5.3 Zonas de ribera con necesidades de restauración y alto valor para la conexión del paisaje

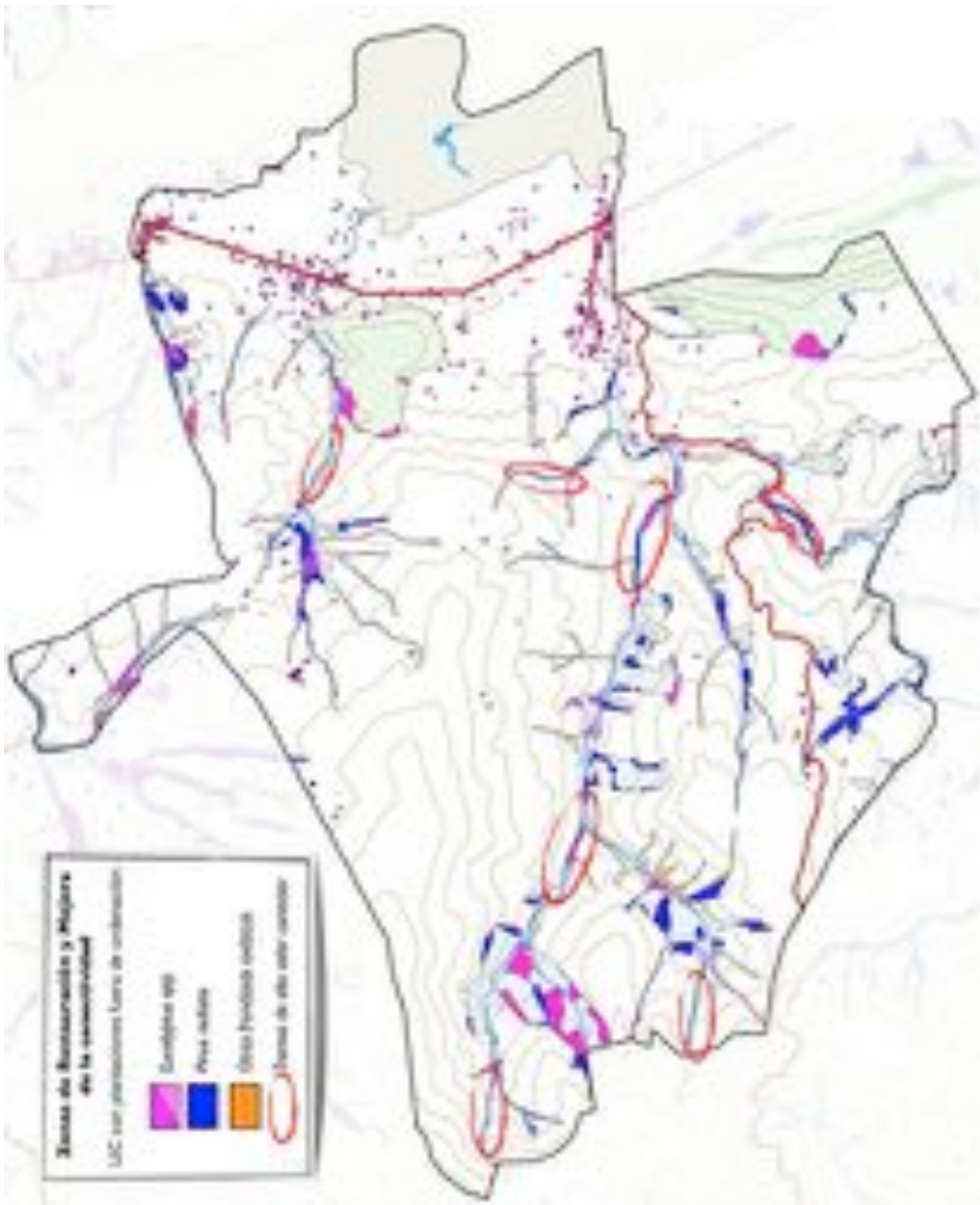
Como ha quedado identificado en el capítulo sobre la superficie y longitud de cauces que conforman los LICs fluviales del municipio, existe cerca de un 40% de esta vegetación que requiere ser recuperada en los distintos tramos del cauce principal y sus afluentes. Las zonas que se identifican en el territorio como prioritarias para la restauración son:

Franja de ribera de 5 m de ancho ocupadas por plantaciones forestales, especialmente zonas de cabecera, donde las vaguadas no cumplen con esta franja mínima de manera continua. Este ancho mínimo de protección de riberas corresponde en gran parte de las zonas de cabecera a las Zonas de Especial Conservación cuya protección deberá regirse según las Directrices y Normativas de los Planes de Gestión prontos a entrar en vigor. Por otra parte, como se sabe se trata de zonas importantes como hábitat para el visón europeo, puesto que su reproducción está muy ligada a éstos tramos altos de los ríos; los machos suelen mantenerse en los tramos bajos de los ríos, mientras que las hembras en las zonas de cabecera donde se encuentran en época de celo. Estas zonas están identificadas en el Plan de Gestión de la especie como Hábitat de Especial Protección.

Zonas de conectividad entre masas con alto valor para la biodiversidad y la educación ambiental. Se trata de parches de bosque autóctono, en general bosques de ribera de ancho considerable (> 50 m) con valores adecuados de elementos de biodiversidad como madera muerta, árboles grandes y que requieren ser conectados mediante los bosques de ribera. También se puede considerar como adecuada la conexión de plantaciones maduras en torno de LICs fluviales y encinares que a futuro puedan ser naturalizados, manteniendo procesos de dinámica natural.

Zonas de entorno de captaciones radio de 25 m o más. Muchas de las áreas de protección de las captaciones, actualmente no están cubiertas por vegetación autóctona de carácter permanente. La actividad forestal o agrícola en su entorno puede afectar la calidad del agua por carecer de un filtro verde que intercepte el arrastre de sedimentos y compuestos contaminantes hacia el agua para abastecimiento urbano.

Franja de ribera definidas como ZEC fluviales ocupados por plantaciones forestales, en al menos 5 m a cada lado del cauce, especialmente en zonas de cabecera de ríos y en los tramos conectores de Bosque Atlántico con alto valor para la biodiversidad. Se incluye además las zonas LIC encinares ocupados por plantaciones forestales.



Mapa 11. Zonas prioritarias de restauración de bosques de ribera para la mejora de funciones de protección y de conexión del paisaje

6. Análisis DAFO

FORTALEZAS <ul style="list-style-type: none">• Alta superficie forestal en relación a la población y tamaño del municipio• Importante contribución de las masas al secuestro de carbono• Alto potencial de mitigación del cambio climático en relación a las emisiones del municipio. Estas es, las masas pueden contribuir al logro de un municipio “0 emisiones”• Ubicación con potencial turístico	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none">• El cambio climático ofrece oportunidades de puesta en valor.• Alto Potencial para la puesta en valor y el desarrollo de Pagos por Servicios Ambientales (PES). Notablemente Agua, carbono y Biodiversidad• Posibilidad de diversificar modelos de gestión y productos forestales
DEBILIDADES <ul style="list-style-type: none">• Gestión de las masas poco oportuna• Elevado riesgo de erosión• Alto coste de gestión sostenible (orografía compleja)• Alta fragmentación de la propiedad• Escasa superficie de bosque naturales actualmente ligados casi exclusivamente a las zonas de protección de cauces.• Escasa superficie de monte público• Desconexión del pueblo y sus montes.	RIESGOS <ul style="list-style-type: none">• Abandono de la gestión de los montes por pérdida de interés en la rentabilidad del recurso• Practicas no sostenibles• Aumento de Riesgo de incendios por abandono de la gestión• Deterioro de la rentabilidad y calidad de las masas• Incremento de la demanda de productos de bajo valor dan lugar a mayores tensiones ambientales, sin mejora de la rentabilidad.

7. Líneas potenciales de desarrollo

En el siguiente capítulo se describen las líneas potenciales de trabajo, que pueden ser impulsadas mediante la información y coordinación de los principales actores implicados en la ordenación del territorio y la gestión forestal.



Para esto se presenta cada línea mediante una ficha de síntesis donde se incluyen los siguientes aspectos claves:

- * Definición de la línea de trabajo: se describe un *problema* detectado en relación con distintos aspectos de la producción, conservación o protección de los recursos forestales del municipio.
- * Descripción de las *necesidades* detectadas en el diagnóstico para abordar el problema identificado.
- * Identificación de posibles herramientas disponibles actualmente para iniciar actuaciones de mejora de la gestión forestal. Estas herramientas consisten básicamente en señalar el tipo de medidas de fomento provenientes especialmente del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia y del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Vasco, para la conservación, mejora y desarrollo de los bosques.

Puesto que la mayor parte de los montes del municipio son de propiedad privada compete a los propietarios forestales y a sus agrupaciones la responsabilidad de la gestión. Sin embargo, es mucho lo que el municipio puede hacer. Al identificar las herramientas se ha señalado con un asterisco (*) aquellas en las que el Ayuntamiento de Busturia puede asumir el liderazgo.

Mejora de la producción	Necesidades	Herramientas
<p>Se detectan zonas donde se conjugan altos riesgos de erosión y alto riesgo de incendio con masas de densidad excesiva o problemas de vigor, especialmente niveles de defoliación media a grave. Se trata de masas que requieren mejorar sus niveles de productividad con el fin de mejorar su valor y disminuir riesgos ambientales.</p>	<p>1 Adecuar los niveles de competencia por exceso de densidad al estado de desarrollo de la masa, mediante claras oportunas. Esto evitara pérdidas de crecimiento y de valor económico.</p>	<p>5 Apoyo a inversiones no productivas en los montes como elaboración de Planes de Gestión Forestal Sostenible (PTGFS) con ayudas de hasta el 50% de costo. Obligatorio para superficies > 20 ha o 35 en varias fincas (DFB).</p>
	<p>2 Adecuar las labores silvícolas al estado de la masa, realizando las limpias y podas bajas de manera oportuna.</p>	<p>6 Medidas para el aumento del valor económico de los bosques (podas, claras, selección de brotes, desbroces) hasta un 60% en zonas Natura 2000 (DFB).</p>
	<p>3 Hacer una gestión adecuada de residuos, complementando disminución de propagación de incendios mediante ordenación de restos y de mejora del horizonte orgánico del suelo, evitando su total extracción.</p>	<p>7* Elaboración de un censo de propietarios forestales de Busturia. Esta información es imprescindible para abordar iniciativas no sólo de mejora de la producción, sino también de diversificación y restauración.</p>
	<p>4 Detección de deficiencias nutritivas en las plantaciones con menos vigor y posibilidades de corrección</p>	<p>8* Formación y Capacitación de propietarios forestales. Posible financiación FEADER/ FSE.</p>

Disminución de riesgos de Erosión e Incendio	Necesidades	Herramientas
<p>Evitar los procesos erosivos contribuye a mantener mejores niveles productivos, mantiene la fertilidad del suelo y disminuye los impactos negativos sobre la calidad de los cursos de agua.</p> <p>Disminuir las condiciones de riesgo de incendios tiene directa relación con la mejora de la gestión de las masas, por lo que el avance en la línea de mejora de la producción contribuye directamente a disminuir riesgos ambientales.</p>	<p>1 Uso de técnicas poco impactantes en zonas de vaguadas y fuertes pendientes.</p> <p>2 Disminuir combustible en masas sin gestión aplicando limpiezas y desbroces y promoviendo el ordenamiento en fajas de residuos vegetales.</p> <p>3 Agrupar la Gestión para evitar grandes superficies descubiertas simultáneamente y para evitar un exceso de pistas forestales de acceso a parcelas contiguas en años sucesivos.</p> <p>4 Mejorar condiciones de caminos rurales y pistas para disminuir erosión. Implementar obras de drenaje, tubos de recogida y cunetas.</p>	<p>5 Medidas a favor del medio forestal mediante ayudas para la utilización de técnicas poco impactantes para la gestión y aprovechamiento de montes. Ayudas entre 40 y 200 €/ha/año en un contrato de 4 años (DFB).</p> <p>6 Medidas de apoyo a la silvicultura preventiva en la lucha contra los incendios forestales en zonas de medio a alto riesgo; creación/mantenimiento de cortafuegos, creación sistemas silvopastorales.</p> <p>Las ayudas están destinadas tanto a las actuaciones como a la redacción del Plan con un 40% a particulares, 60 % a asociaciones y 100% a Planes promovidos por Ayuntamientos (DFB).</p> <p>7* Crear un código de buenas prácticas forestales para el territorio al que se puedan comprometer de manera voluntaria propietarios y empresas contratistas.</p>

Diversificación de la producción forestal

Las plantaciones de frondosas sólo representan un 2% de la superficie forestal y no existen modelos productivos para estas masas, que puedan ser interesantes para los propietarios forestales. Actualmente existen plantaciones de especies exóticas, cercanas a la corta final o con daños y pérdida de valor, que pueden ser reemplazadas por plantaciones de frondosas autóctonas de crecimiento medio para la producción de madera de calidad.

Necesidades

1

Estimular a los propietarios que se encuentren en zonas potenciales para la diversificación forestal para que realicen planes de gestión en conjunto, tendientes al establecimiento de frondosas nobles.

2

Identificar para las suelos disponibles las principales especies de frondosas nobles aconsejables al sitio con el fin de crear a futuro, una masa crítica de sólo dos o tres especies de valor, con una silvicultura tipo que facilite la gestión y posterior comercialización.

Herramientas

3*

Formar un grupo de innovación con propietarios dispuestos a destinar una parte de su terreno (2 a 3 ha) a una producción de madera de calidad. La asesoría tiene que comenzar antes de la corta para garantizar la protección del suelo y buen desarrollo de plantación.

4

Subvención a la forestación con especies de crecimiento medio, hasta el 80% de ayudas para masas con PTGFS y en Red Natura 2000 (modelos de gestión para especies nobles disponibles en Biharkobasoa† (DBF)

5

Apoyo para apeo de masas de arbolado adulto con riesgo fitosanitario de más de 40 años de edad (2.600 €/ha) más un 10% en el caso de reforestaciones con frondosas de crecimiento medio. Ayudas a la extracción de rodales dañados condicionados a la repoblación de la parcela. 900€/ha para rodales de > 25 años y 1.800 €/ha para rodales < 25 años (DBF).

(†) www.biharkobasoa.org

Restauración LICs fluviales - encinares y mejorar la conectividad del paisaje

Existe un 40% de las zonas de protección de cauces que están ocupadas por plantaciones forestales. Estas plantaciones se encuentran fuera de ordenación e interrumpen la continuidad de los bosques de ribera como formaciones estables de vegetación autóctona, capaz de asegurar conectividad entre las escasas masas de Bosque Atlántico.

Necesidades

- 1 Recuperar con vegetación permanente las zonas de ribera de protección de cauces mediante el reemplazo de las plantaciones actuales, por especies autóctonas. Lo mismo es necesario para los radios de protección de las captaciones de agua.
- 2 Mejorar la continuidad de los bosques riparios para que constituyan el elemento conector clave de toda la cuenca.
- 3 Facilitar los procesos de naturalización y recuperación en que se encuentran los retazos de Bosque Atlántico con valores importantes de biodiversidad, mediante actuaciones para su ampliación y mejora de elementos conectores entre bosques.
- 4 Recuperar la superficie de LIC encinares actualmente ocupada por plantaciones de eucaliptus

Herramientas

- 5 Ayudas a la recuperación y mantenimiento de vegetación de ribera de al menos 5m de ancho a cada lado del cauce permanente o estacional; por no intervenir estas zonas ayudas de hasta 110 €/ha al año por un contrato de 7 años (DBF).
- 6 Ayudas a la Conservación y regeneración de bosques de alto valor ecológico entre 40 y 200 €/ha/año (DBF).
- 7* Ayudas para actividades de Conservación incluidas en acuerdos de custodia, como; a) incremento de la superficie de las manchas de bosques de ribera existentes con objetivos de protección, conservación y conexión entre ellas. b) Plantaciones protectoras de vegetación de riberas en 10 m de anchura en cualquier sitio y la conversión de esta franja en caso de plantaciones de pino y eucaliptus. (GV)
- 8* Potencial proyecto LIFE / INTERREG / Fundación biodiversidad u otro

Educación y Sensibilización Ambiental-Forestal	Necesidades	Herramientas
<p>Falta de conocimiento de la realidad forestal del municipio y percepción muy negativa sobre la gestión. Necesidad de dar una mayor valoración a los recursos forestales. En general, las áreas de producción forestal resultan poco cercanas para los habitantes, más por su rusticidad que por su lejanía física.</p>	<p>1 Mejorar la percepción social sobre los recursos forestales identificando funciones positivas como la contribución de las masas de Busturia al cambio climático.</p>	<p>5* Acercar a la población información sobre los Montes Públicos con que cuenta el municipio y la gestión actual que las rige, con el fin de promover su implicación e interés en los recursos forestales locales.</p>
	<p>2 Necesidad de generar oportunidades para la participación en temas de gestión forestal.</p>	<p>6* Difundir las actuaciones de conservación en encinar y otras masas que se han realizado en terrenos particulares, mediante Planes de Gestión.</p>
	<p>3 Ampliar el concepto de restauración y de los distintos actores que se pueden implicarse en ella.</p>	<p>7* Crear material de divulgación sobre los modelos de gestión utilizados en el territorio, sus objetivos y la cadena de valor a la que se integran los productos generados.</p>
	<p>4 Mejorar la comprensión sobre lo que es y no es la Gestión Forestal Sostenible</p>	<p>8* Socializar los principales resultados del Diagnóstico de los Sistemas Forestales de Busturia, con el fin de promover un lenguaje común que facilite la comunicación entre gestores y sociedad en general.</p>

ANEXOS

Información cartográfica y bibliográfica consultada.

a) Cartografía básica

- Ortofotografía 2009 GV. 1:5000
- Topográfico 1:10.000 GV

b) Medio Físico

- Modelo Digital de Terreno. MDE_LIDAR_2008_ETRS89 1:5000. Gobierno Vasco
- Pendiente. Elaboración propia a partir de MDT 1:5000
- Exposición. Elaboración propia a partir de MDT 1.5000
- Mapa Geológico EVE 2003. 1:25000
- Inventario de Cavidades 1:10.000 Gobierno Vasco
- Puntos de Interés Geológico Gobierno Vasco
- EUNIS 1:10.000 Gobierno Vasco

c) Documentos sobre el Medio Natural

- Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral
- Plan Territorial Sectorial de Ordenación de Márgenes de los Ríos y Arroyos de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai
- Plan de Acción Territorial del Area de Especial Protección de encinares cantábricos (P.3) y de las Zonas de Protección (P.5) de la Reserva de Urdaibai.
- Cartografía Ambiental del Gobierno Vasco (Geología, aguas subterráneas, Suelo, MDT, vegetación...)
- 3er Inventario Forestal Nacional y cartografía asociada
- Red de vigilancia de la calidad de las aguas y del Estado ambiental de la cuenca del Oka.
- Informe Técnico sobre Red de Corredores Ecológicos de la CAPV
- La [Directiva 92/43/CEE](#) del Consejo de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres y Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres (Red Natura 2000)
- Convenio internacionales sobre conservación de la biodiversidad (Ramsar, Berna...)
- Planes de gestión de especies de fauna y flora de interés comunitario y autonómico