

ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN PLANIFICACIÓN ESPACIAL

SELECCIÓN Y ANÁLISIS DE BUENAS PRÁCTICAS Y FORMULACIÓN DE CRITERIOS DE APLICACIÓN EN EL  
PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO DE LA CAPV

Emitido por D. José María Ezquiaga Domínguez, Doctor Arquitecto, con la colaboración de D. Javier Barros Guerton, Arquitecto, D. Vadim Litovchenko, Urbanista, y Dña. Marina Ambrosio González, licenciada en Ciencias Ambientales, a instancia de la Dirección General de Ordenación del Territorio del Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco

Diciembre de 2010



1	Introducción.....	5
1.1	Objetivos y contexto .....	5
1.2	Conceptos básicos sobre cambio climático .....	7
1.2.1	Definición .....	7
1.2.2	Mitigación y adaptación climáticas.....	7
1.2.3	Vulnerabilidad y resiliencia.....	7
1.2.4	Las diferencias espaciales entre mitigación y adaptación.....	8
2	Síntesis de los resultados del trabajo .....	9
3	Implicaciones del cambio climático para la planificación territorial y urbana .....	10
4	El proyecto de Ley Vasca de Cambio Climático en el contexto internacional .....	11
5	La transformación del sistema de planificación espacial vasco ante el desafío del cambio climático	13
5.1	Bases .....	13
5.1.1	Mitigación.....	13
5.1.2	Adaptación .....	15
5.2	Criterios para incorporar a la legislación.....	15
5.2.1	Ordenación del territorio.....	15
5.2.2	Urbanismo .....	16
6	Nuevos contenidos de los instrumentos de planificación .....	18
6.1	Ordenación del territorio .....	18
6.1.1	Directrices de Ordenación del Territorio .....	18
6.1.2	Planes Territoriales Parciales.....	18
6.1.3	Planes Territoriales Sectoriales.....	21
6.2	Urbanismo.....	23
6.2.1	Plan General .....	23
6.2.2	Planeamiento parcial.....	26
6.2.3	Proyectos de Urbanización .....	26
7	Anexos .....	28
7.1	Glosario .....	28
7.2	Mitigación forestal .....	29
7.2.1	El Área Funcional de Durango.....	29
7.2.2	La capacidad de absorción de CO2 de los bosques de la CAPV.....	38
7.2.3	Valores de referencia de capacidades de absorción de CO2 en arbolado .....	53



# 1 Introducción

## 1.1 Objetivos y contexto

**El objeto del trabajo es la formulación de criterios sobre mitigación y adaptación al cambio climático para su incorporación a las figuras de planificación espacial de la CAPV** de acuerdo con el análisis de buenas prácticas en el ámbito internacional. En el trabajo se han tenido en cuenta los resultados del trabajo previo realizado en 2008 denominado “Estudio recopilatorio y de análisis comparado de iniciativas europeas en materia de legislación, planeamiento territorial y urbanístico, así como organización administrativa relativos al cambio climático”, y, a petición de la Dirección General parte de los contenidos del trabajo “Impactos del cambio climático a escala municipal. Criterios de adaptación desde el planeamiento urbanístico” realizado para Ithobe entre los años 2009 y 2010.

**El cambio climático o la posibilidad de cuantificar el objetivo cualitativo de sostenibilidad** La problemática del cambio climático es una especialidad de la temática general de la sostenibilidad, con incidencia sobre sus tres componentes (ambiental, social y económica). El equilibrio entre las emisiones globales de gases de efecto invernadero y de la capacidad de absorción de estas emisiones en la biosfera (mitigación climática), aporta dos claves para la sostenibilidad:

- La sostenibilidad de la urbanización se puede cuantificar por el equivalente CO<sub>2</sub> de sus impactos.
- El tiempo es una variable central: la sostenibilidad climática no es un mero equilibrio de emisiones e inmisiones, siendo relevantes las velocidades a las que se realizan ambos procesos.

**El cambio climático y la necesidad de abordar la complejidad de los fenómenos urbanos** La aproximación cuantitativa requiere un conocimiento de la realidad urbana y territorial que requiere una organización de fuentes de datos. Además, la formulación de las políticas públicas no puede basarse únicamente en un resultado numérico, pues debe hacerse frente a un cambio climático que ya produce efectos (adaptación) y tomar decisiones difíciles de priorización de gasto público.

La adaptación adquiere así un carácter diferente al de la mitigación, que, junto con la ausencia de la dimensión económica que implican los mercados de derechos de emisión, ha provocado hasta el momento un desarrollo teórico y normativo menos intenso. No obstante, mitigación y adaptación son dos caras del mismo problema, y es posible su integración en acciones comunes, como muestra el concepto de “infraestructura verde”.

**El problema de la falta de un nuevo marco internacional** En la actualidad (2011) existe un problema, propio de un momento de transición en cuanto a los compromisos internacionales en materia de control de emisiones de gases de efecto invernadero: tras el fracaso de la Conferencia de Copenhague y la escasa concreción de la de Cancún, **el marco de Kyoto que ha servido de referencia hasta el momento se acerca a su fin sin que este claro el horizonte cuantitativo de emisiones a escala estatal, ni, por tanto, a escala de la CAPV.** La falta de un horizonte temporal para el fin de esta incertidumbre aconseja la definición de medidas que puedan tener un carácter transitorio.

**El planeamiento territorial como instrumento para la gestión de las cuotas de emisiones** La falta de ese marco de referencia internacional, tanto cuantitativo como temporal, no es óbice para entender que el planeamiento territorial es un instrumento válido para una adecuada gestión del reparto de las cuotas de emisiones vinculadas a las actividades que regula. Es una idea coherente con el propio sistema de control del crecimiento urbanístico y sus externalidades negativas que ya existe en las DOT desde su entrada en vigor. **El marco competencial vasco hace que esa sea la mínima escala desde la cual se pueda dar un control coherente al nivel del conjunto del País,** dado que remitir estas decisiones al nivel del planeamiento municipal haría que el control pase de una sola administración (CAPV) a tres (los territorios históricos).

La incorporación de estos contenidos al planeamiento implica la **dificultad inherente de un lenguaje innovador llamado a impregnar los conceptos básicos de las técnicas planificadoras con semejante impacto al que en su momento supuso la incorporación de los conceptos ambientales.** Se ha buscado comunicar de forma inteligible estos conceptos, y para mayor facilidad se incorpora un glosario al final del documento.

## 1.2 Conceptos básicos sobre cambio climático

### 1.2.1 Definición

**Cambio climático:** Según el Grupo Internacional de Expertos sobre el Cambio Climático, **el cambio climático se puede definir como una importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más).** El cambio climático puede deberse a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a **cambios persistentes antropogénicos** en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras... **Se distingue entre ‘cambio climático’ atribuido a actividades humanas que alteran la composición atmosférica y ‘variabilidad climática’ atribuida a causas naturales.**

### 1.2.2 Mitigación y adaptación climáticas

**Mitigación:** **Las acciones de mitigación inciden sobre la producción humana previsible de gases de efecto invernadero y la capacidad de absorción de dichos gases para reducir su concentración en la atmósfera.** En cuanto a los sumideros, en ausencia de un desarrollo suficiente de las técnicas de “secuestro de carbono” en el subsuelo **la vía más estudiada es la forestal**, en la que tiene una especial incidencia la especie vegetal empleada.

**Adaptación:** **La adaptación es la capacidad de un sistema para adaptarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los extremos), para moderar daños potenciales, aprovechar las oportunidades, o para hacer frente a las consecuencias del mismo.** Según el IPCC es el **“ajuste de los sistemas naturales o humanos a un nuevo o cambio de medio ambiente”**. Al hablar de adaptación se introducen también nuevos conceptos, como vulnerabilidad y resiliencia.

### 1.2.3 Vulnerabilidad y resiliencia

En materia de adaptación se introducen dos nuevos conceptos íntimamente relacionados: **la vulnerabilidad y la resiliencia ante el cambio climático de un determinado territorio.**

**Vulnerabilidad:** Por **vulnerabilidad** se entiende el **grado de susceptibilidad o de incapacidad de susceptibilidad para afrontar los efectos del cambio climático** y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá de varios factores:

**Exposición:** entendida como la naturaleza y el grado en que un sistema experimenta un estrés ambiental, económico, social o político.

**Sensibilidad:** es el grado en que un sistema es modificado o se ve afectado.

**Capacidad de adaptación:** entendida como la habilidad de un sistema para evolucionar y acomodarse ante circunstancias cambiantes (cambios ambientales o político, económico, sociales).

**Resiliencia:** Resiliencia es la capacidad que permite a los sistemas absorber las perturbaciones frente a los eventos extremos y estresares reajustándose para mantener sus funciones y características principales.

#### 1.2.4 Las diferencias espaciales entre mitigación y adaptación

La eficacia de las medidas de mitigación no depende de su posición geográfica “per se”, sino de la cuantía de gases de efecto invernadero emitidos o absorbidos. La planificación de la mitigación no busca equilibrar emisiones e inmisiones a escala nacional porque esta sea la escala dimensional más adecuada al problema, sino porque es aquella en la que la existencia de una circunscripción administrativa facilita (hasta ahora) un control eficaz. **La adaptación presenta una complejidad espacial mucho mayor, dado que las sinergias negativas entre los diferentes tipos de impacto climático pueden ser sustancialmente mayores, y afectan a ámbitos espaciales de diverso alcance:** el riesgo de inundación fluvial puede afectar a un cuenca hidrográfica de miles de kilómetros cuadrados, mientras que el riesgo de inestabilidad geológica por alteración de la humedad del suelo puede ser extremadamente localizado.



## 2

## Síntesis de los resultados del trabajo

La incorporación de medidas de lucha contra el cambio climático en el planeamiento territorial y urbanístico es, por un lado, una necesidad para hacer frente a los compromisos internacionales. Por otro lado, es una forma de hacer frente a riesgos inciertos pero de frecuencia creciente. Las exigencias de la lucha contra el cambio climático requieren ante todo una nueva aproximación cuantitativa a la información urbanística sobre los territorios, para apoyar de manera consecuente determinaciones normativas que suponen una objetivación numérica (aunque sea aún parcial) de la exigencia cualitativa de desarrollo ambientalmente sostenible incluida en la legislación urbanística y ambiental.

### 3 Implicaciones del cambio climático para la planificación territorial y urbana

La estimación de los impactos futuros del cambio climático sobre el medio urbano se apoya en una creciente precisión de las previsiones climáticas, que tienen en cuenta tanto los factores naturales como la incidencia de las actividad humanas. En todo caso, las previsiones disponibles muestran que el clima vasco evolucionará durante el presente siglo según los siguientes parámetros:

- Aumentos de temperatura entre 1 y 3,5°C
- Subida del nivel del mar inferior a 1 m
- Reducción de precipitaciones anuales entre 15% y 20%, concentrándose más en invierno
- Evolución de masas forestales hacia matorral en casos extremos, desplazamiento de especies por otras más termófilas y aumento del riesgo de incendio
- Alteración de las actividades agrícolas por sequía (Araba) y por anegación de cultivos ribereños (Bizkaia y Guipuzkoa). Posible disminución de rendimiento de determinadas cosechas.
- Incremento de los siniestros por inestabilidad geotécnica
- Posible impacto por isla de calor urbano en grandes aglomeraciones

## El proyecto de Ley Vasca de Cambio Climático en el contexto internacional

**El análisis de las legislaciones extranjeras** (Estado de Australia del Sur, Gran Bretaña, Escocia, Francia, Estado de Sao Paulo, California, Japón) en materia de cambio climático (como leyes marco generales, con independencia de desarrollos más específicos en otros textos) **muestra que existe un claro interés a nivel internacional y un grado variable de avance en la materia:**

- Todas las Leyes estudiadas **definen objetivos de reducción de emisiones referidos a un año de base**, diferente según los casos (unificado para los ejemplos de la Unión Europea). Todas las Leyes establece igualmente objetivos independientes en cuanto a energía y emisiones.
- **Dos de las leyes analizadas (Australia del Sur y Reino Unido) no mencionan de forma explícita la temática de Ordenación del Territorio y Urbanismo;** su regulación se realiza de forma coordinada pero en legislación separada.
- **La legislación californiana es la más específica en materia de articulación con la planificación espacial, estableciendo techos de emisiones automovilísticas por zonas de movilidad y fomentando la aplicación de criterios de sostenibilidad en los nuevos desarrollos urbanos al eximirlos, en caso de aplicación, de la evaluación ambiental completa.**
- **La dimensión social de las actuaciones en materia de cambio climático** está especialmente clara en el caso británico, que indica que **los presupuestos de carbono tendrán en cuenta la carestía de la calefacción.**
- El sistema de presupuestos de carbono se presenta como el más sofisticado.
- Existen modelos de aproximación territorial a la dimensión climática de gran interés, como el Plan Climat Territorial francés

#### **El modelo del Plan Climat- Energie Territorial francés**

- 1- Construcción participada de modelo de lucha contra cambio climático
- 2- Capítulos sectoriales:
  - a. Ordenación del territorio y urbanismo
  - b. Edificación (nueva y preexistente)
  - c. Transporte y movilidad
  - d. Agricultura, silvicultura, espacios verdes y biodiversidad
  - e. Producción y distribución local de energía
  - f. Modos de producción y consumo sostenibles
  - g. Residuos
  - h. Economía local
  - i. Financiación de medidas climáticas

El **Anteproyecto de Ley Vasca de Cambio Climático** cubre los aspectos regulados en los ejemplos internacionales. Supone un paso adelante para la equiparación con las sociedad más desarrolladas de Europa, planteándose la oportunidad de avanzar en las siguientes líneas:

- **Mayor concreción para el Plan Vasco de Lucha contra el Cambio Climático. Se sugiere el modelo de los Planes Climáticos Territoriales franceses.**
- **Articulación de objetivos de reducción de emisiones con el Estado, dentro del marco de compromisos post-Kyoto**
- **Previsión de desagregación territorial de objetivos de mitigación, teniendo en cuenta las áreas funcionales definidas en las DOT. Se establece una fórmula para la asignación**
- Consideración de la **dimensión social de las prioridades de adaptación**, teniendo en cuenta los problemas de las poblaciones de menos recursos y extendiendo la rehabilitación térmica de la edificación
- **Identificación específica de los planes de ordenación del territorio y urbanísticos**

## 5 La transformación del sistema de planificación espacial vasco ante el desafío del cambio climático

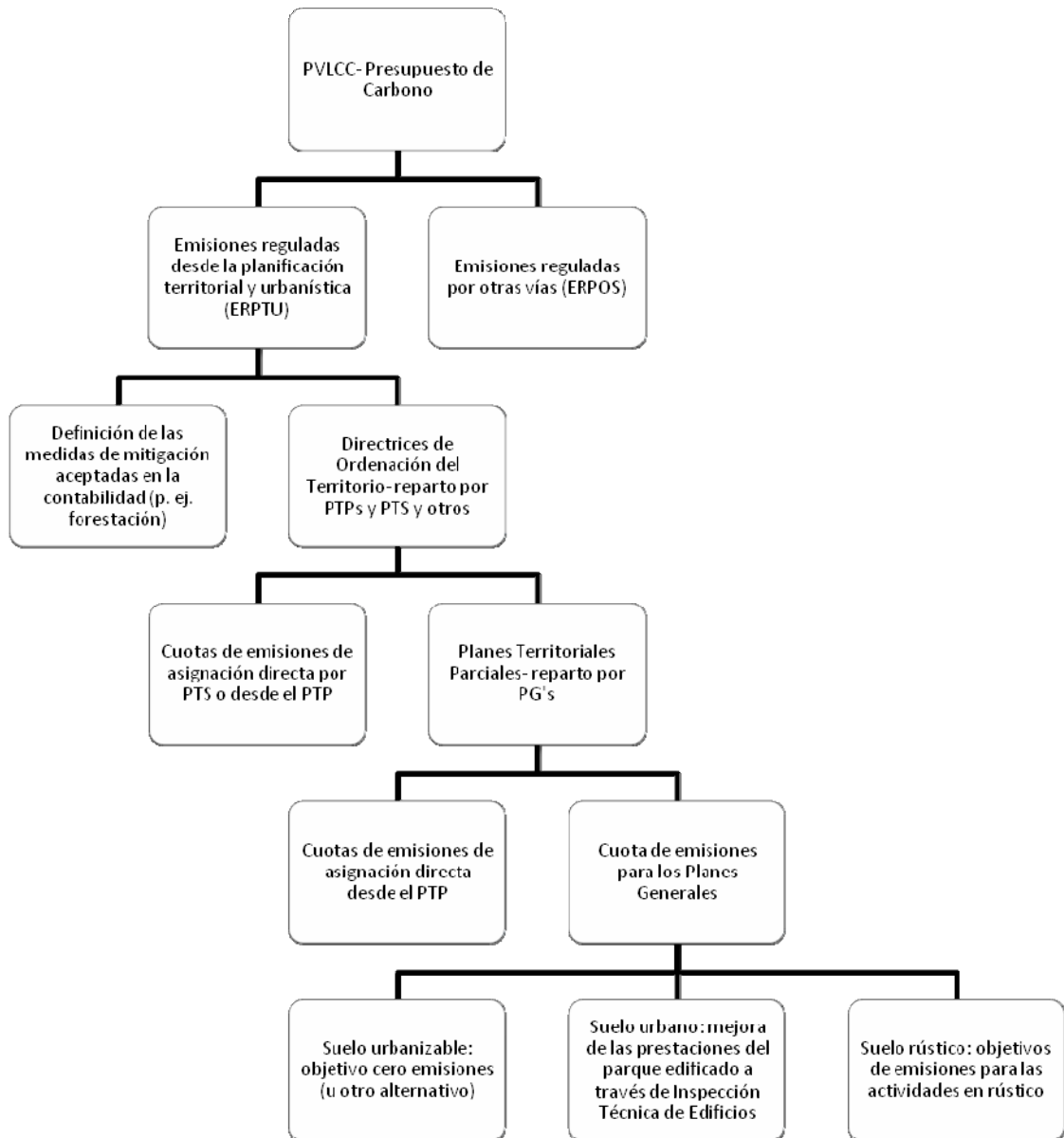
### 5.1 Bases

#### 5.1.1 Mitigación

La propuesta de mitigación a través del planeamiento territorial y urbanístico se articula en torno a los criterios básicos recogidos en la siguiente tabla, que tienen en cuenta los instrumentos actuales de planificación.

Instrumento	Funciones
Ley de Cambio Climático	<b>Criterios de base y articulación con el Estado</b>
Plan Vasco de Lucha contra el C.C.	<b>Presupuestos de carbono, partidas para OT y urbanismo</b>
Ley de Ordenación del Territorio	<b>Criterios para mitigación en el planeamiento territorial</b>
Ley de Suelo y Urbanismo	<b>Coherencia urbanística con planes territoriales</b>
DOT	<b>Territorialización de los presupuestos de carbono</b>
Planes Territoriales Parciales	<b>Asignación de presupuestos a los PG</b>
Planes Territoriales Sectoriales	<b>Tratamiento de problemáticas sectoriales</b>
Planes Generales	<b>Reparto de cuotas municipales por ámbitos</b>

Planeamiento de El presupuesto de carbono como condicionante de desarrollo de diseño



Esquema de desagregación del presupuesto de carbono en la planificación espacial.

## 5.1.2 Adaptación

La propuesta de adaptación climática a través del planeamiento territorial y urbanístico se articula en torno a los criterios básicos recogidos en la siguiente tabla, que tienen en cuenta los instrumentos actuales de planificación.

Instrumento	Funciones
Ley de Cambio Climático	<b>Criterios de base</b>
Plan Vasco de Lucha contra el C.C.	<b>Objetivos de adaptación. Marcos de referencia</b>
Ley de Ordenación del Territorio	<b>Prioridades de adaptación en la planificación</b>
Ley de Suelo y Urbanismo	<b>Prioridades de adaptación en la planificación</b>
DOT	<b>Articulación de medidas de adaptación entre los PTP</b>
Planes Territoriales Parciales	<b>Articulación de las medidas de adaptación entre PG</b>
Planes Territoriales Sectoriales	<b>Tratamiento de problemáticas sectoriales</b>
Planes Generales	<b>Definición de medidas por ámbitos</b>
Planeamiento de Desarrollo	<b>Diseño según parámetros del PG</b>

## 5.2 Criterios para incorporar a la legislación

### 5.2.1 Ordenación del territorio

Se propone considerar la viabilidad de introducir los siguientes contenidos en la Legislación de Ordenación del Territorio:

- **Directrices de Ordenación del Territorio:**

- Inclusión entre sus funciones de la lucha efectiva contra el cambio climático
  - Criterios de referencia para la asignación a los PTP de cuotas de emisiones, avanzando en la línea ya marcada en cuanto a cuantificación del crecimiento urbano
  - Inclusión entre la definición de áreas idóneas para la solución de problemas ambientales las relativas a la solución de afecciones climáticas.
  - Inclusión entre los supuestos de rehabilitación de los derivados de políticas de lucha contra el cambio climático
- **Planes Territoriales Parciales:**
    - Exigencias adicionales de estudios y planos de información en los PTP.
    - Definición de espacios que puedan mejorar la contribución del ámbito a la lucha contra el cambio climático o reducir su vulnerabilidad ante el.
    - Inclusión de políticas de mitigación.
- **Planes Territoriales Sectoriales:**
    - Definición de criterios específicos ajustado a su objeto, tanto para mitigación como para adaptación.

## 5.2.2 Urbanismo

Se propone considerar la viabilidad de introducir los siguientes contenidos en la legislación urbanística:

- **Criterios básicos legales:** inclusión entre los criterios orientadores de la sostenibilidad en el planeamiento de la lucha contra el cambio climático
- **Bases de planeamiento:** ampliación de requisitos documentales para la memoria informativa de los planes generales.
- **Ordenación estructural:**



- Inclusión entre los criterios generales de ordenación estructural de los definidos en la ordenación territorial para la lucha contra el cambio climático y el reciclaje de la edificación.
- Clasificación como suelos no urbanizables por improcedencia de los terrenos destinados a la lucha contra el cambio climático, y de aquellos en los que la transformación provoque o no elimine riesgos previsibles en función de los conocimientos disponibles sobre la evolución del clima: inundabilidad, subida del nivel del mar, alteración de condiciones geotécnicas
- Inclusión entre los criterios de ordenación estructural en suelo urbano y urbanizable de las condiciones de eficiencia energética y de obtención de suelo para sumideros de carbono. Inclusión entre los criterios de ordenación estructural en suelo no urbanizable de condiciones para los usos en este suelo y de la delimitación de espacios para sumideros de carbono
- Inclusión en los estándares mínimos de reserva de terrenos para sistemas generales de espacios forestales para mitigación, vinculados a un objetivo de absorción de emisiones, con la posibilidad de utilizar otros medios de mitigación si en el municipio o el Área Funcional no existen suelos con condiciones adecuadas para la forestación.

- **Ordenación pormenorizada**

- Limitaciones de usos en edificaciones preexistentes afectadas por riesgos climáticos
- Consideraciones sobre captación de energía renovable en edificaciones
- Condiciones de admisibilidad de materiales de construcción según el carbono o energía embebidos
- Condiciones en materia de alineaciones y rasantes
- Obligación de planes de contingencia ante riesgo climático

## 6 Nuevos contenidos de los instrumentos de planificación

**Mejorar la información de base y aplicar criterios climáticos a la ordenación** Se realizan propuestas para enriquecer el contenido de los diferentes documentos de planeamiento territorial y urbanístico ante el desafío del cambio climático, teniendo en cuenta tanto mitigación como adaptación. En síntesis, es necesario, por un lado, mejorar sustancialmente el conocimiento de las condiciones del medio y de los posibles impactos climáticos sobre el, y por otro lado, enriquecer los criterios habituales de toma de decisión en planeamiento con un nuevo conjunto que permita hacer frente a las oportunidades y amenazas que se plantean.

### 6.1 Ordenación del territorio

#### 6.1.1 Directrices de Ordenación del Territorio

Las propuestas para las DOT incluyen los siguientes aspectos:

1. Mejora de la información a escala de áreas funcionales sobre consumos energético, emisiones de gases de efecto invernadero, capacidades de mitigación forestal, potencial de mitigación por mejora del parque edificado preexistente y riesgos climáticos de inundación, subida del nivel del mar, alteración de condiciones geotécnicas e isla de calor urbana.
2. Desagregación territorial de las cuotas de emisiones contenidas en el Presupuesto de Carbono que se prevé implantará el Plan Vasco de Lucha contra el Cambio Climático.
3. Acotación de los ámbitos de suelo rústico sujetos a regulación especial, directamente desde las DOT o remitida a los PTP, tanto para mitigación como para adaptación.

#### 6.1.2 Planes Territoriales Parciales

Las propuestas para la **figura de los PTP** incluye los siguientes aspectos:

1. **Mejora de la información** sobre:
  - a. **Consumos energéticos por núcleos de población.** Es preciso definir canales de colaboración con las compañías de servicios para asegurar la disponibilidad periódica de esta información.
  - b. **Cartografía de focos de emisiones de gases de efecto invernadero.** Esta cartografía puede basarse en un estudio directo de las emisiones reales o en una estimación basada en los consumos energéticos y las fuentes de energía primaria que los apoyan, existiendo interesantes experiencias en el Reino Unido, Francia, los Países Bajos y los Estados Unidos.
  - c. **Cartografía de masas forestales y evaluación de su capacidad como sumideros de carbono. Igualmente debe evaluarse la capacidad de absorción de los cultivos, aunque resulta más reducida.** Diagnóstico de condiciones agrológicas y edafológicas para prever la implantación de futuros sumideros, incluso en aquellos casos en los que no sea posible su contabilización en los mecanismos de compensación económica por este uso.
  - d. **Evaluación de emisiones en vías de comunicación,** teniendo en cuenta las intensidades medias de circulación aprovechando los datos de aforos de publicación regular.
  - e. **Diagnóstico de potenciales de mejora de eficiencia energética, especialmente en tejidos urbanos existentes.** La riqueza de datos que aporta la fuente catastral en sus nuevas versiones digitales es una herramienta eficaz, al permitir una descripción fina de las condiciones de la edificación, tanto en cuanto a edad como a características de los locales, lo que permite definir hipótesis útiles en cuanto a las condiciones energéticas del parque edificado existente.
  - f. **Definición de condiciones ante el fenómeno de la isla de calor urbana,** teniendo en cuenta el tipo de pavimentos y materiales constructivos así como los diversos focos antropogénicos de calor y las condiciones de ventilación natural, sobre las que la incidencia aerodinámica de nuevas construcciones puede ser muy relevante.

**g. Proyecciones climáticas para el ámbito** producidas por una fuente oficial. En esta materia existe un precedente relevante en Gran Bretaña.

**h. Previsión de evolución de disponibilidad de recursos hídricos**

**i. Condiciones hidrogeológicas y geotécnicas**

**j. Identificación de vulnerabilidades climáticas** que puedan resultar de los factores anteriormente citados y de otros aspectos.

**2. Adaptación de la ordenación del medio físico** teniendo en cuenta propuesta de matriz de aspectos prioritarios de regulación normativa adaptada a categorías de las DOT. Criterios específicos de mitigación y adaptación para los núcleos rurales

Aspectos prioritarios de regulación normativa del medio físico en relación con el cambio climático		Protección ambiental	Ocio y esparcimiento	Explotación de recursos primarios	Infraestructuras	Usos edificatorios	
Categorías de ordenación	Especial protección						
	Mejora ambiental						
	Forestal			Compatibilidad de explotación con sumideros	Consideración de evolución climática sobre explotación	Criterios para la integración de la generación energética mediante fuentes renovables	
	Zona agroganadera y campiña			Contribución a la mitigación de prácticas agrarias			Consideración de los efectos de la evolución del clima local sobre la geotecnia
	Pastizales montanos						
	Sin vocación de uso definido			Reforestación para función como sumideros		Orientación preferente del crecimiento urbano	
	Protección de aguas superficiales			Consideración de la afección de la evolución de los recursos hídricos disponibles			
Vulnerabilidad de acuíferos			Consideración de la afección de la evolución del clima a la hidrogeología del ámbito				
Categorías superpuestas	Áreas erosionables	Priorización de la reforestación como sumideros de gases de efecto de invernadero en sinergia con la función de prevención de la erosión.					
		Consideración de la incidencia de la evolución climática en el ritmo de erosión y los efectos de esta sobre los usos propiciados o admisibles					
	Áreas inundables	Consideración de la incidencia de la evolución climática sobre el riesgo, en coordinación con la planificación territorial sectorial					

	ENP y reserva de la biosfera de Urdaibai	Consideración de la afección de la evolución climática a los ecosistemas				
--	--	--	--	--	--	--

	Medidas de mitigación		Medidas de adaptación
--	-----------------------	--	-----------------------

3. **Adaptación de la ordenación del sistema de asentamientos incluyendo determinaciones sobre eficiencia energética y emisiones equivalentes de CO2, vinculación a nuevos crecimientos de superficies a forestar, consideración de realojos climáticos en el cálculo de la capacidad residencial de crecimiento, criterios para segunda residencia y suelo industrial.**
4. **Definición de criterios para grandes infraestructuras vinculadas a los PTS correspondientes.** Ejemplos de buenas prácticas son el NYC Green Infrastructure Plan (centrado en las infraestructuras hidráulicas de Nueva York) o las experiencias británicas y del norte europeo en materia de district heating y generación energética de bajas emisiones.
5. **Medidas para las estrategias de renovación urbana que permiten la reducción de emisiones y la adaptación,** especialmente a los riesgos de isla de calor urbana y de inundación, a partir del papel de los espacios no pavimentados en los centros urbanos
6. **Definición de criterios para la ordenación del patrimonio cultural y de los equipamientos territoriales.**

### 6.1.3 Planes Territoriales Sectoriales

Los **Planes Territoriales Sectoriales** debe jugar un papel en la definición de las políticas de mitigación y adaptación vinculadas a sus ámbitos de acción. En el primer sentido un ejemplo claro es la planificación territorial sectorial eólica, mientras que en el segundo las grandes infraestructuras lineales aportan un claro ejemplo de necesidad de adaptación, tanto para minimizar el impacto climático sobre actuaciones de gran coste para la sociedad como para evitar que dichas infraestructuras generen impactos negativos sobre áreas cercanas en caso de incidencia climática extrema.

Sectores de actividad	% emisiones CAPV (inventario 2009)	PTS/planes sectoriales correspondientes	Aspectos relativos a mitigación y adaptación
Energía	40%	PTS Energía eólica	El potencial de reducción de emisiones por la generación renovable es elevado. No obstante, la ubicación de los parques debe ser compatible con los criterios de adaptación relativos a la forestación de cabeceras y a los impactos de las infraestructuras vinculadas
		Otros modos de generación, y distribución	No existe un PTS en la materia, y la regulación de las grandes instalaciones en términos de mitigación se realiza sectorialmente. En materia de adaptación debe asegurarse la resiliencia de las infraestructuras ante eventos climáticos
Industria	22%	PTS Creación de Suelo para actividades económicas y equipamientos comerciales	Las emisiones industriales de grandes instalaciones quedan reguladas sectorialmente. La regulación de emisiones en instalaciones de menor tamaño es diferible al PTP o el PG. Deben tenerse en cuenta criterios de adaptación en la definición de nuevas localizaciones para estos usos
Transporte	23%	PTS Carreteras	Es planteable la definición de una cuota de mitigación forestal vinculada a la intensidad de tráfico en las vías reguladas por el PTS sujetas a actuaciones. En materia de adaptación es relevante la resiliencia de la infraestructura y también los efectos que puede provocar su presencia sobre otros suelos (por ejemplo, riesgo de inundación)
		PTS Ferrocarriles	
		PTS Red intermodal y logística del transporte	
		PTS Puertos	Las emisiones de tráfico marítimo se computan por otras vías. El PTS puede incidir en las emisiones portuarias y en la adaptación de la infraestructura al cambio climático (frecuencia e intensidad de tormentas, elevación del nivel del mar...)
Residencial	4%	PTS Suelo para la promoción pública de viviendas	Puede optarse por una regulación de las emisiones de los nuevos tejidos previstos desde el PTS que los delimita o desde el PG. En materia de adaptación se aplicarán los criterios definidos para este uso, siendo igualmente válida la opción de regulación desde PTS o PG.
Servicios	2%	PTS Suelo para actividades económicas y equipamientos comerciales	Son de aplicación las reflexiones realizadas para el uso industrial.
Agricultura (y sector forestal)	4%	PTS Agroforestal	El PTS puede ser un instrumento para la ordenación de los sumideros forestales en su ámbito de aplicación. En materia de adaptación pueden aplicarse los criterios generales.
		PTS Ordenación de márgenes de ríos y arroyos	El arbolado de ribera puede contribuir a la mitigación forestal. La adaptación climática debe centrarse en los riesgos de inundación.

Sectores de actividad	% emisiones CAPV (inventario 2009)	PTS/planes sectoriales correspondientes	Aspectos relativos a mitigación y adaptación
		PTS Zonas húmedas	La adaptación climática es el aspecto más relevante, especialmente en cuanto a la conservación de valores naturales en zonas afectadas por la subida del nivel del mar.
		PORN espacios protegidos	La regulación debe adaptarse a las condiciones de cada caso.
Residuos	6%	PTS Infraestructuras de residuos urbanos	El aprovechamiento energético de los residuos (biogas) y el reciclaje pueden incidir en la mitigación. La adaptación climática debe tener en cuenta la incidencia de la variación de los niveles freáticos (agua dulce y agua marina) sobre la posible difusión de contaminantes.
Otros	-	PTS Protección y ordenación del litoral	En materia de mitigación deben considerarse las formas de producción de energía renovable vinculadas al litoral. En materia de adaptación el control de la erosión litoral es la cuestión clave.
		PTS Patrimonio cultural	Los efectos del cambio climático sobre el medio requieren un especial esfuerzo de adaptación (en algunos ejemplos extranjeros se ha llegado al desplazamiento de elementos patrimoniales amenazados por la erosión costera)

## 6.2 Urbanismo

### 6.2.1 Plan General

Las propuestas para los documentos urbanísticos se basan en la figura del Plan General, e incluyen los siguientes aspectos:

1. **Mejora de la información sobre los siguientes aspectos**, desarrollando de manera pormenorizada las temáticas ya expuestas en materia de ordenación territorial:
  - a. Cuantificación de emisiones actuales y previsibles
  - b. Capacidad de los sumideros de gases de efecto invernadero
  - c. Capacidades de las redes de servicios energéticos
  - d. Tecnologías constructivas empleadas
  - e. Conocimiento del ámbito de planeamiento

- f. Proyecciones climáticas para el ámbito
- g. Previsión de evolución de recursos hídricos
- h. Condiciones hidrogeológicas y geotécnicas de los suelos
- i. Identificación de vulnerabilidades

## **2. Tratamiento de los tejidos urbanos preexistentes:**

- a. Delimitación de áreas de rehabilitación integral que permitan mejorar tanto la eficiencia en materia de emisiones como la reducción del riesgo climático.
- b. Potenciación de la figura de la Inspección Técnica de Edificios, tanto para la mejora de las condiciones de vida de los habitantes como para reforzar la base de información sobre el parque edificado para futuras decisiones de ordenación.
- c. Posibilidad de incrementos localizados de edificabilidad que permitan resolver situaciones concretas. Por ejemplo, en edificios de viviendas de cierta edad puede resultar adecuada una rehabilitación con mejora del aislamiento por el exterior, lo cual implicaría una modificación de las alineaciones y un aumento de la superficie edificable que puede entenderse, en principio, que justifica por sus beneficios (reducción de emisiones por nueva construcción, calidad de vida) la modificación de las condiciones anteriores.
- d. Fomento de actuaciones sobre los barrios para mejorar su sostenibilidad y reducir la necesidad de desplazamientos motorizados
- e. Definición de medidas específicas en materia de cascos históricos.

## **3. Clasificación del suelo:**

- a. **Delimitación estricta del suelo urbano y ajuste del urbanizable a las previsiones de las DOT**



- b. **Precisiones sobre la inadecuación para el desarrollo urbano por razones de adaptación** a los riesgos agravados o creados por el cambio climático.

#### 4. **Calificación del suelo:**

- a. **Definición de medidas de mitigación y adaptación** por familias de usos urbanísticos. En materia de mitigación existen posibilidades de mejora a través de la hibridación de usos que aprovechan las simbiosis naturales entre ellos (comercio y vivienda, por ejemplo, compartiendo instalaciones térmicas), mientras que en materia de adaptación ya la propia legislación sectorial actual define restricciones de uso diferentes en función de la naturaleza de los usos.
- b. **Definición de un estándar de 62 Kg de CO<sub>2</sub>/año/vivienda o módulo de 100 m<sup>2</sup> construidos de otros usos lucrativos, con una combinación de especies en la que al menos el 50% de los pies sean autóctonos** (con menor capacidad de fijación de carbono que otras especies pero mayor resiliencia).
- c. Consideraciones sobre la **flexibilidad de usos y su posibilidad de transformación**. La transformación de usos en un contenedor edificado preexistente aporta beneficios claros al reducir las emisiones por nueva construcción, pero deben tenerse en cuenta las implicaciones del nuevo uso.
- d. Criterios sobre disposición de las edificaciones

- 5. **Condiciones de urbanización: conviene definir criterios específicos de mitigación y adaptación por familias de infraestructuras de urbanización**. Las infraestructuras subterráneas (metro, saneamiento, aparcamientos) pueden contribuir a la generación de energía por intercambio térmico con el terreno, contribuyendo a la mitigación de sus propias emisiones; pero su propia condición subterránea las hace vulnerables a efectos del cambio climático como las variaciones higrótérmicas y del nivel del mar. La propia pavimentación urbana puede jugar un papel a la hora de limitar el efecto de isla de calor.

6. **Condiciones de edificación:** definición de criterios para la mejora del sistema de regulación en coherencia con la evolución del Código Técnico de la Edificación y aplicación anticipada (antes de su plazo obligatorio) del criterio de edificaciones de consumo energético casi nulo.

## 6.2.2 Planeamiento parcial

La aplicación de estas medidas a los nuevos crecimientos y el **planeamiento de desarrollo** en general deberá adaptarse a las circunstancias de cada caso, aportando la ventaja frente a áreas previamente consolidadas de una mayor libertad de acción:

1. Análisis de las condiciones del emplazamiento:
  - a. Maximización del potencial de generación energética renovable in situ
  - b. Minimización de las afecciones climáticas al ámbito y a su entorno
2. Bonificación de la sostenibilidad en el cómputo de la edificabilidad, fomentando las viviendas pasantes, las cubiertas y fachadas ajardinadas y la ventilación natural
3. Eficiencia energética, con especial atención a la integración arquitectónica de los elementos necesarios
4. Cuantificación de emisiones potenciales en licencias de actividad

## 6.2.3 Proyectos de Urbanización

Se proponen las siguientes pautas:

1. Estrategia de ciclo del agua, incluyendo la consecución de balances hídricos cero en los ámbitos sometidos a restricción del recurso (el ámbito no consume más agua tras la ejecución del proyecto que antes de esta)
2. Gestión de las aguas de escorrentía, con sistemas de drenaje urbano sostenible

3. Consideración de la cantidad de carbono (o energía) embebida en los materiales como criterio de prescripción
4. Consideración del albedo de los materiales en las estrategias de lucha contra la isla de calor urbana.
5. Condiciones del arbolado y la urbanización de los espacios libres para alcanzar objetivos cuantificados de mitigación forestal en el propio ámbito.
6. Previsión de instalaciones de valorización energética de la biomasa, bien en el ámbito o de manera concertada con otros.

## 7 Anexos

### 7.1 Glosario

**Adaptación:** capacidad de un sistema para adaptarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los extremos), para moderar daños potenciales, aprovechar las oportunidades, o para hacer frente a las consecuencias del mismo.

**Cambio climático:** Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras... La CMCC distingue entre 'cambio climático' atribuido a actividades humanas que alteran la composición atmosférica y 'variabilidad climática' atribuida a causas naturales

**District Heating:** sistema de centralización de la producción de frío o calor en zonas urbanas con distribución a través de redes de servicio comunes a un ámbito de una escala mínima de barrio

**Simbiosis/ Ecología industrial:** procedimiento de concertación entre actividades económicas próximas por el cual a través de la simbiosis entre procesos productivos se reducen los impactos ambientales y se obtiene un beneficio económico mutuo.

**Isla de calor urbano:** efecto de acumulación de calor en entornos urbanos respecto a los territorios rurales próximos a causa de la acumulación de energía solar pasiva en materiales artificiales y de la concentración de fuentes de calor sin suficiente disipación. La acumulación diurna puede mantener temperaturas más elevadas que las medias generales del territorio incluso durante las noches.

**Mitigación:** acción permanente dirigida a eliminar o reducir el riesgo a largo plazo provocado por el clima en la vida humana y en los ecosistemas naturales.

**Resiliencia:** capacidad que permite a los sistemas absorber las perturbaciones frente a los eventos extremos y estresares reajustándose para mantener sus funciones y características principales

## 7.2 Mitigación forestal

Se incluyen a continuación ejemplos de aplicación al Área Funcional de Durango y al conjunto de Euskadi del cálculo de las capacidades de absorción de CO<sub>2</sub> de los espacios forestales, otras formas de vegetación y suelo, de la metodología del manual UTCUT<sup>1</sup> (Usos de la Tierra y Cambios de Uso de la Tierra) de Naciones Unidas. Se ha aplicado en el análisis el primer nivel (básico) de cómputo.

### 7.2.1 El Área Funcional de Durango

#### 7.2.1.1 Absorción de CO<sub>2</sub> en bosques

El cálculo para la estimación de la capacidad de absorción real de CO<sub>2</sub> de los bosques al año se obtiene a partir de su capacidad de absorción de CO<sub>2</sub> bruta menos las pérdidas por extracción:

Capacidad de absorción neta (Tn CO<sub>2</sub>) = (Capacidad absorción bruta) (Tn CO<sub>2</sub>) - Extracciones (Tn CO<sub>2</sub>)

Donde:

- Capacidad de absorción bruta: es el sumatorio de la capacidad de absorción de las distintas masas arboladas (n) al año en función de la especie dominante que la ocupan (sp) y el tamaño de los individuos (CD), el número de individuos que presentan según tamaños y la superficie de cada masa.
- Extracciones: son las pérdidas del CO<sub>2</sub> acumulado en la biomasa debido a las talas, podas y demás extracciones que se efectúan al año en función de la superficie de cada masa (n), la especie dominante que la ocupan (sp) y el número de individuos que presentan.

Capacidad absorción bruta (Tn CO<sub>2</sub>) =  $\sum_n$  (Capacidad de absorción de un individuo <sub>(sp,CD)</sub> \* Nº individuos <sub>(CD)</sub> \* Superficie)

[http://www.ipcc-1iggip.iges.oi.jp/public/gpgruudu/gpgruudu\\_idiugades.111111](http://www.ipcc-1iggip.iges.oi.jp/public/gpgruudu/gpgruudu_idiugades.111111)

$$\text{Extracciones (Tn CO}_2\text{)} = \sum_n (\text{Extracciones medias por individuo}_{(sp)} * \text{N}^\circ \text{ individuos} * \text{Superficie})$$

El cálculo de la capacidad de absorción de CO<sub>2</sub> se realiza mediante la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) utilizando como base los datos espaciales poligonales referidos a las diferentes masas forestales y su combinación con tablas de bases de datos asociadas a cada una de ellas.

En el cálculo de la capacidad de absorción de CO<sub>2</sub> por los bosques se utilizan dos fuentes principales:

- Inventario Forestal Nacional 3 (1997- 2007), publicado por el Ministerio de Medio Ambiente, en el que se encuentra información detallada por Territorios Históricos relativa a cada una de las masas forestales que integran el territorio histórico.
- Montero, G.; Ruiz-Peinado, R. y Muñoz. M., (2006), Producción de biomasa y fijación de CO<sub>2</sub> por los bosques españoles. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Madrid. Se detallan las capacidades de absorción de CO<sub>2</sub> de las principales especies forestales del territorio estatal así como sus extracciones medias anuales de CO<sub>2</sub>.

El procedimiento para el cálculo de la capacidad de absorción de cada una de los Territorios Históricos de la CAPV se ordena en las siguientes fases:

- 1) Obtención de cada una de las masas forestales con estrato arbóreo, según el IFN3.
- 2) Vinculación de las masas forestales arboladas con su especie dominante y el estrato arbóreo al que pertenece.<sup>2</sup> (IFN3)

---

<sup>2</sup> La clasificación de las masas forestales arboladas en función del estrato supone la agrupación de las mismas en función de un rango común en sus datos básicos, por territorios históricos: especie dominante, porcentaje de ocupación, estado de la masa y fracción de cabida de cubierta.

- 3) Vinculación de las masas forestales arboladas con la cantidad de pies mayores (CANT P.MA.) y cantidad de pies menores (Cant. p. me.) por hectárea según el binomio especie\_estrato (IFN3).<sup>3</sup>
- 4) Cálculo del número de pies mayores y pies menores en cada una de las masas forestales arboladas, como resultado de multiplicar la cantidad de pies mayores y la cantidad de pies menores por su superficie en hectáreas.

Nº Pies mayores= Cantidad de pies mayores (nº pies/Ha) \* Superficie masa forestal (Ha)

Nº Pies menores= Cantidad de pies menores (nº pies/Ha) \* Superficie masa forestal (Ha)

- 5) Cálculo de la tasa de absorción de CO<sub>2</sub> de cada masa forestal arbolada en función de sus pies mayores y pies menores, como resultado de multiplicar el número de pies (mayores y menores) por la tasa de absorción media anual de su especie dominante.

Tasa Absorción CO<sub>2</sub> pies mayores (Kg CO<sub>2</sub>\*año<sup>-1</sup>) = Tasa absorción (sp) (Kg CO<sub>2</sub>\*año<sup>-1</sup> \*pie<sup>-1</sup>) \* Nº pies

Tasa Absorción CO<sub>2</sub> pies menores (Kg CO<sub>2</sub>\*año<sup>-1</sup>)= Tasa absorción (sp) (Kg CO<sub>2</sub>\*año<sup>-1</sup> \*pie<sup>-1</sup>) \* Nº pies

- 6) Cálculo de la tasa de absorción de CO<sub>2</sub> anual total de cada masa forestal arbolada como resultado de sumar la tasa de absorción de sus pies mayores con la tasa de absorción de sus pies menores.

Tasa Absorción CO<sub>2</sub> total (Kg CO<sub>2</sub>/ año) = Tasa absorción CO<sub>2</sub> pies mayores + Tasa Absorción CO<sub>2</sub> pies menores

---

<sup>3</sup> Se entiende por pies menores aquellos cuya clase diamétrica (CD) es menor e igual a 5, y pies mayores aquellos cuya clase diamétrica es mayor de 5 cm.

- 7) Cálculo de la tasa de extracción de CO<sub>2</sub> anual de cada masa forestal arbolada como resultado de multiplicar el número de pies mayores por la tasa de extracción media anual por su especie dominante.<sup>4</sup>

$$\text{Tasa Extracción CO}_2 \text{ (Kg Co}_2\text{/año)} = \text{Tasa extra (sp) (Kg CO}_2\text{*año}^{-1}\text{*pie}^{-1}) * \text{N}^{\circ} \text{ pies mayores}$$

- 8) Cálculo de la tasa de absorción anual neta de cada masa forestal arbolada como resultado de restar a la tasa de absorción de CO<sub>2</sub> anual total de cada masa forestal arbolada su tasa de extracción de CO<sub>2</sub> anual.

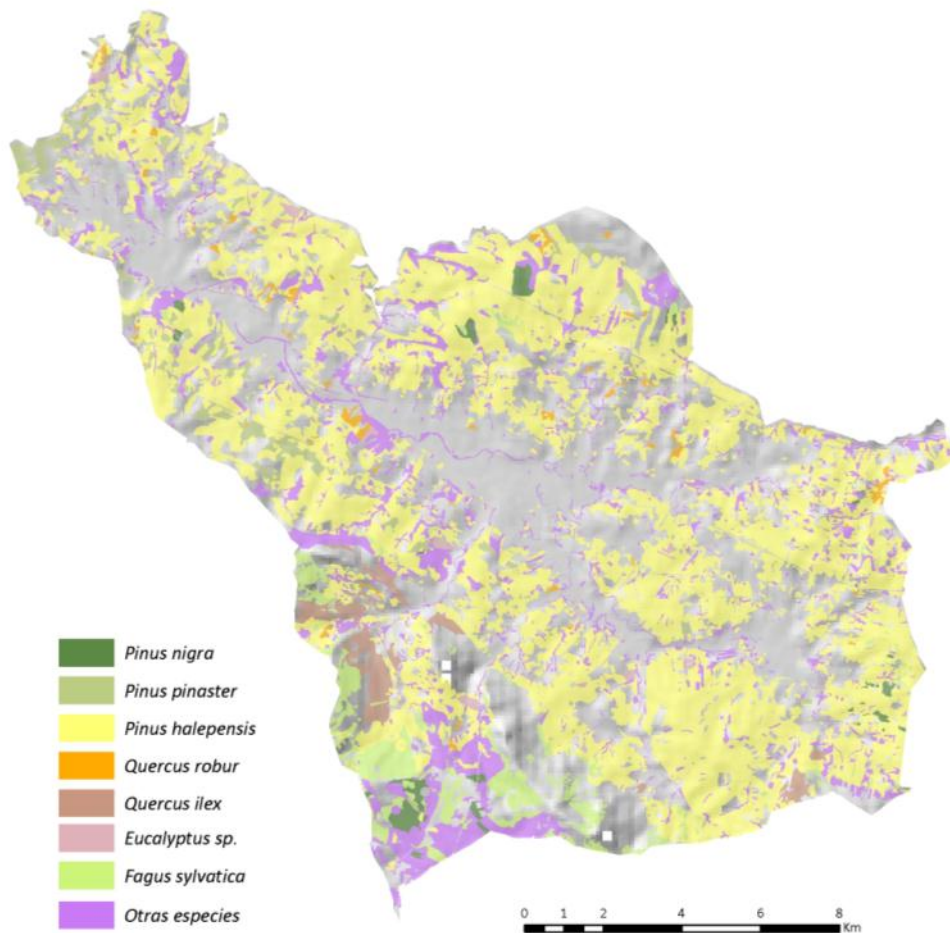
$$\text{Tasa Absorción CO}_2 \text{ Neta} = \text{Tasa Absorción CO}_2 \text{ total (Kg CO}_2\text{/ año)} - \text{Tasa Extracción CO}_2 \text{ (Kg Co}_2\text{/año)}$$

Las principales especies forestales del Área Funcional de Durango son:

---

<sup>4</sup> El cálculo de extracciones sólo se realiza sobre el número de pies mayores ya que se entiende que las extracciones sólo son realizadas sobre individuos de cierto porte.





En función de la superficie que ocupa, el número de pies que presenta en cada parcela y su capacidad de absorción, las especies que más absorben CO<sub>2</sub>, de mayor a menor absorción neta anual en el Área Funcional de Durango son:

Especie	Absorción neta anual de las principales especies en el Área Funcional de Durango (Tn de CO <sub>2</sub> )
<i>Pinus radiata</i>	115.310,31
<i>Fagus yslvatica</i>	4.633,09
<i>Euclayptus sp.</i>	2.450,11
<i>Quercus ilex</i>	1.700,54
<i>Pinus pinaster</i>	1.230,51
<i>Quercus robur</i>	474,24

Las parcelas forestales, según su absorción neta anual, se distribuyen espacialmente de acuerdo con el mapa:



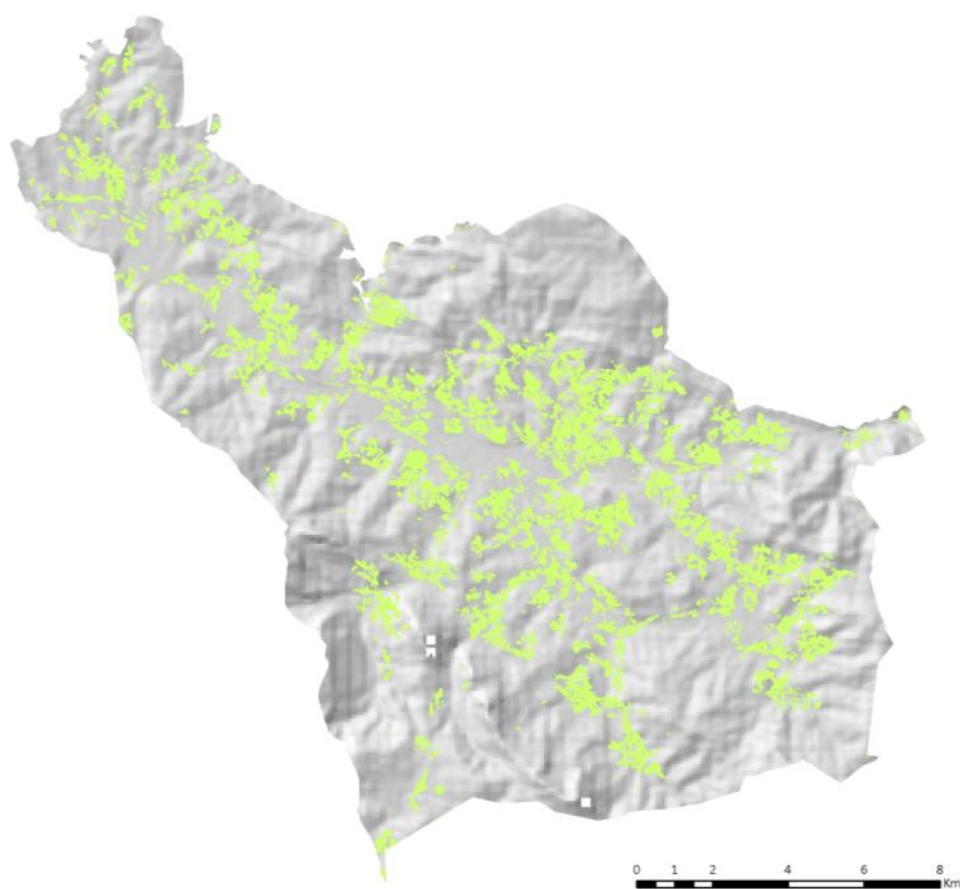
**Las masas forestales arboladas del Área Funcional de Durango absorben un total de 126.713,93 Tn de CO<sub>2</sub>.**

#### **7.2.1.2 Absorción de CO<sub>2</sub> en praderas; ejemplo de aplicación al Área Funcional de Durango**

$$\Delta CPP = \Delta C_{\text{biomasa viva}} + \Delta C_{\text{suelos}}$$

En el cálculo de la biomasa viva se considera que no hay variación en las reservas de carbono. La producción anual de biomasa en las praderas puede ser cuantiosa, pero debido a su rápida renovación y eliminación por efecto del pastoreo y de los incendios, las reservas de biomasa sobre el suelo raramente exceden de algunas toneladas por hectárea.

Para las variaciones del carbono en suelos minerales, se utilizan coeficientes por defecto y las superficies se estratifican en función de los tipos de clima y de suelo. Para las variaciones del carbono en suelos orgánicos se utilizan coeficientes por defecto y se estratifican las superficies por regiones climáticas. Para las emisiones procedentes del encalado, se usan factores de emisión por defecto, conforme a las Directrices del IPCC.



Con estos datos, la cantidad de carbono en suelos minerales con un uso del suelo de praderas, sería de :  $0,968(\text{Tn C}/\text{Ha}) * 4044,136(\text{Ha}) = 3914,724 \text{ Tn de C.} = 14.353,987 \text{ Tn CO}_2$

**El CO2 acumulado por el suelo mineral en praderas sería de 14.353,987 Tn.**

Por otra parte no se dispone de datos concretos sobre superficie de suelos orgánicos o encalado, y, por tanto, **el CO2 absorbido por las praderas es el acumulado por el suelo mineral en praderas, siendo de 14.353,987 Tn.**

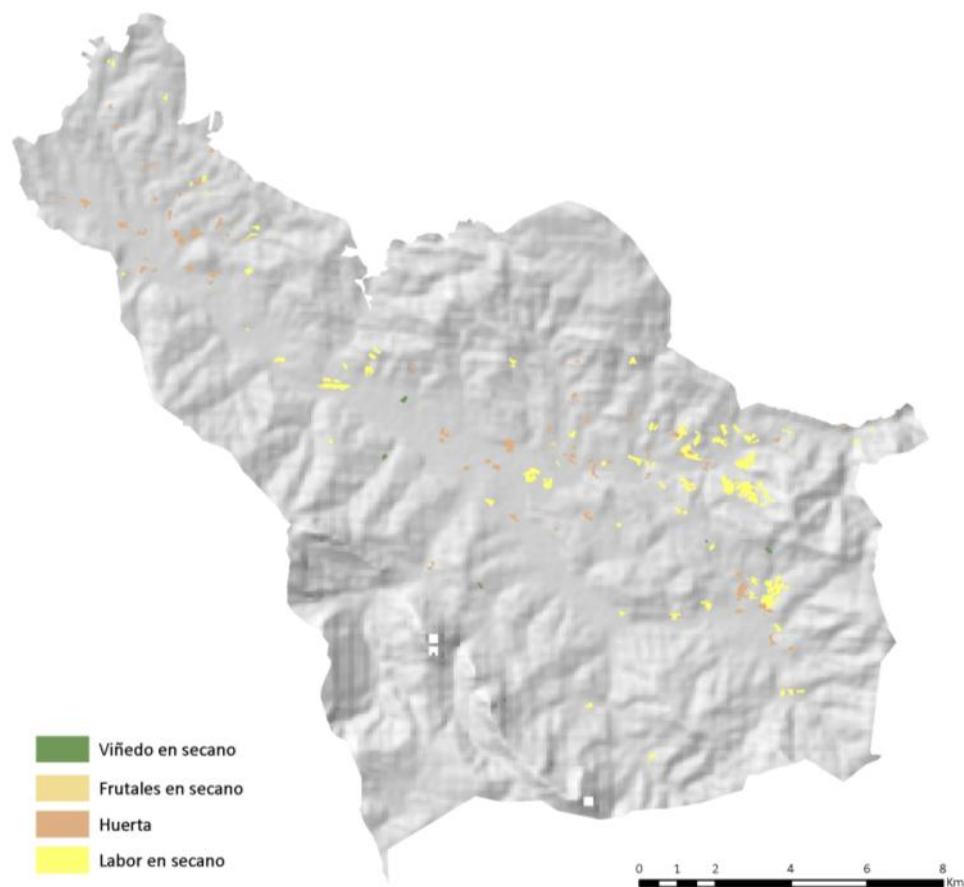
### 7.2.1.3

#### **Absorción de CO2 en tierras agrícolas; ejemplo de aplicación al Área Funcional de Durango**

$$\Delta CTATA = \Delta C_{\text{biomasa viva}} + \Delta C_{\text{suelos}}$$

En el cálculo de la biomasa viva se utilizan coeficientes por defecto para las tasas de acumulación y pérdida de carbono. La superficie media de cultivos leñosos perennes se estimará por regiones climáticas.

Para las variaciones del carbono en suelos minerales, se utilizan coeficientes por defecto y las superficies se estratifican en función de los tipos de clima y de suelo. Para las variaciones del carbono en suelos orgánicos se utilizan coeficientes por defecto y se estratifican las superficies por regiones climáticas. Para las emisiones procedentes del encalado, se usan factores de emisión por defecto, conforme a las Directrices del IPCC.



$$\Delta\text{Cbiomasa viva} = \Delta\text{CTATA(C)} (\text{Ganancias}) - \Delta\text{CTATA(P)} (\text{Pérdidas})$$

**El CO<sub>2</sub> acumulado por los cultivos en su biomasa viva, considerando una edad media de 15 años, sería de 1.206, 75 Tn.**

Para que se cumplan estas capacidades de absorción, hay que gestionar los cultivos de manera que siempre haya fincas en diferentes fases del ciclo de producción (repartidas equitativamente en rangos de edades) y que, de ese modo, no nos encontremos con un año de absorción cero.

**Se ha calculado un total de C retenido en el suelo mineral de 154,82 Tn.** En la Comunidad Autónoma del País Vasco no se dispone de datos concretos sobre superficie de suelos orgánicos. Por tanto, en términos globales y teniendo en cuenta que no se han considerado las pérdidas de C procedentes del encalado de los suelos y del laboreo y drenaje de los suelos agrícolas, la cantidad de CO<sub>2</sub> retenida por el suelo del Área Funcional de Durango sería el acumulado por los

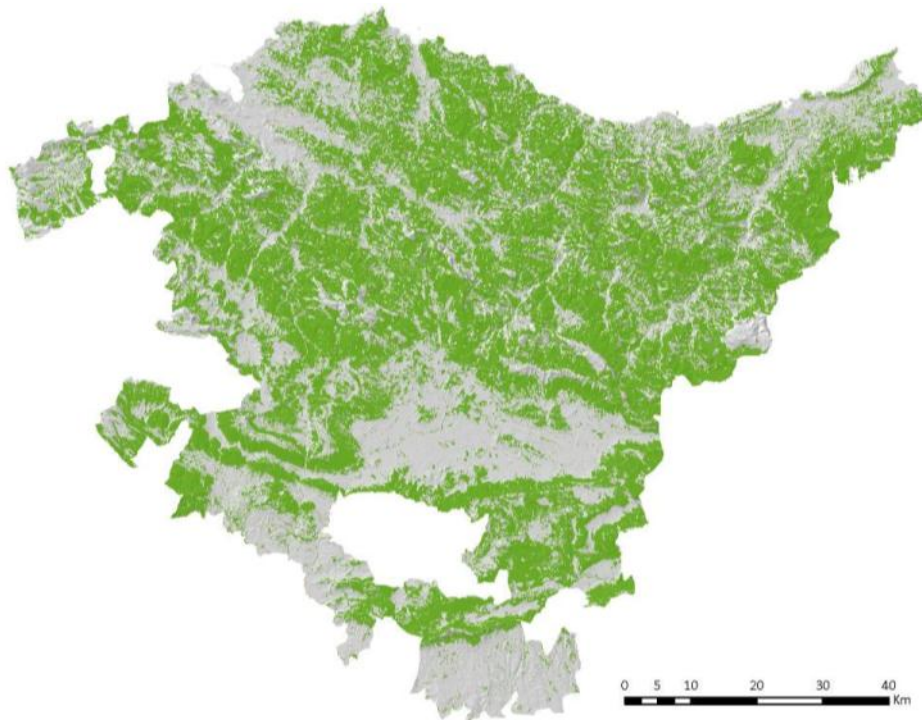
suelos minerales: 154,82 Tn de C= 201,00 Tn de CO<sub>2</sub>, valor que consideramos constante.

**El total de CO<sub>2</sub> almacenado por las tierras agrícolas del AF de Durango es:**

**80,45 Tn de CO<sub>2</sub>/año (biomasa viva) + 201,00 Tn de CO<sub>2</sub>= 281,45 Tn de CO<sub>2</sub>.**

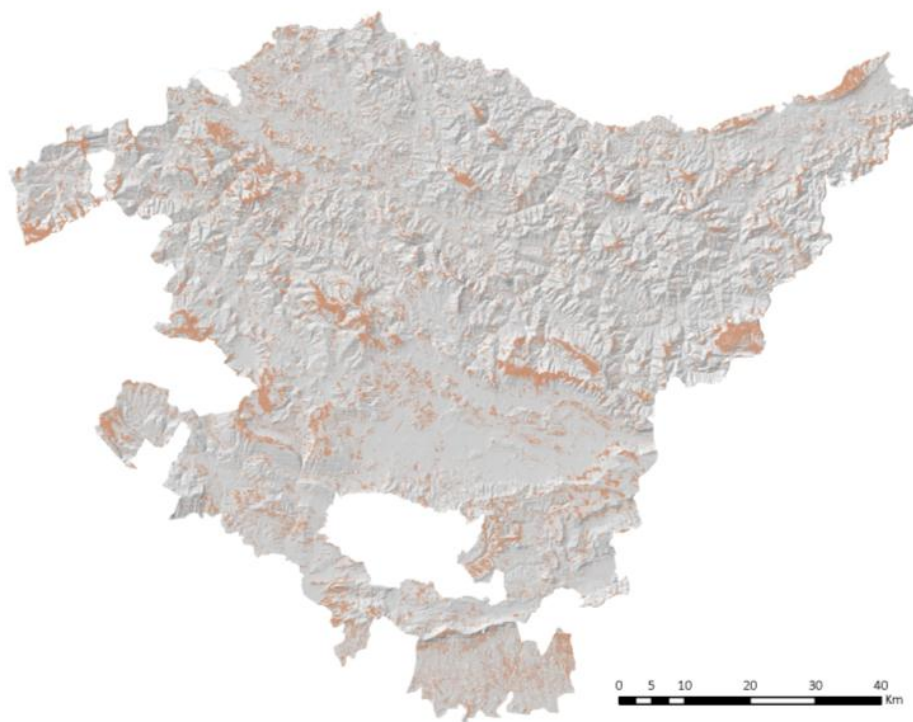
## 7.2.2 Capacidad de absorción de CO<sub>2</sub> de bosques de la CAPV

Se toman para el cálculo las masas del Tercer Inventario Forestal Nacional cuyo nivel de usos es el forestal con monte arbolado y monte arbolado ralo y disperso.



Superficie forestal arbolada en la CAPV

Existen otros suelos definidos como forestales, pero que, en el momento de elaboración del Inventario, se encontraban desprovistos de arbolado. Estos suelos serían, por tanto, destinados a repoblación.



Superficie forestal desarbolada en la CAPV

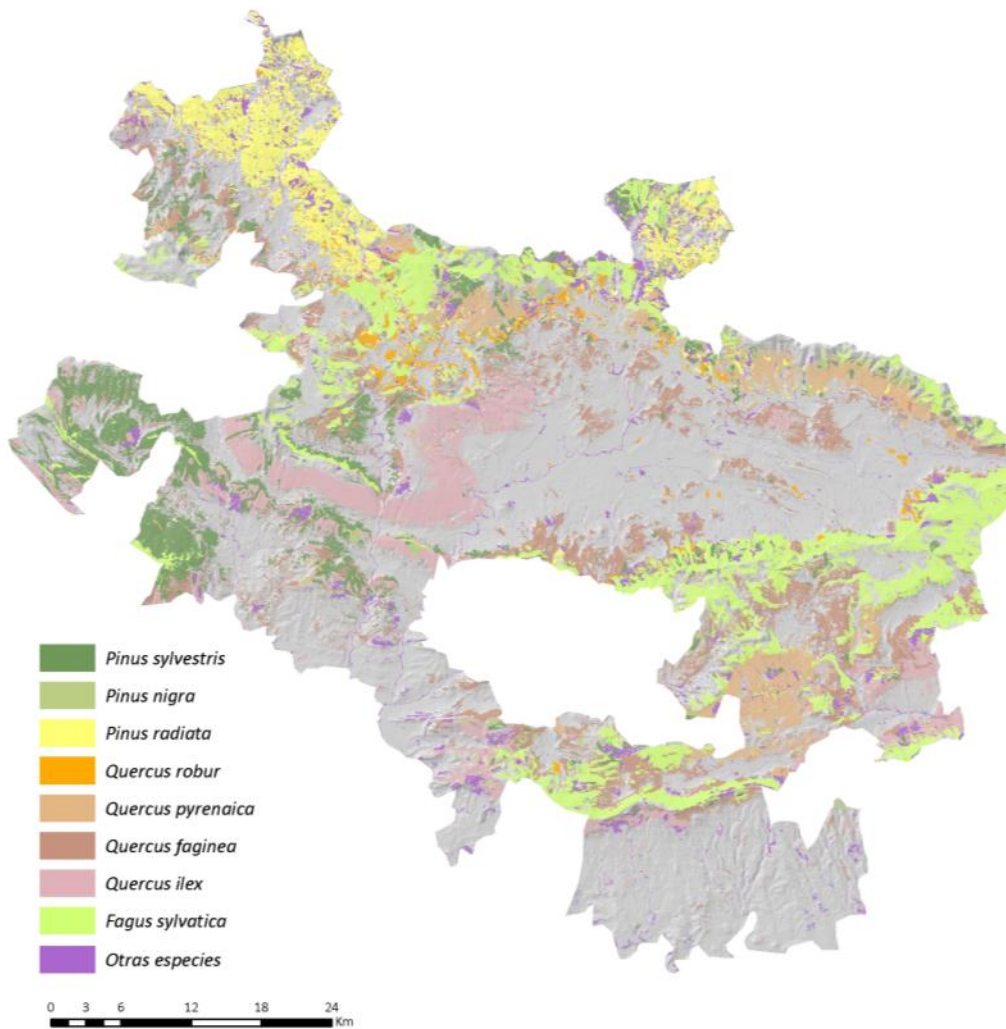
Territorio histórico	Superficie de monte forestal arbolado (Ha)	Superficie de monte desarbolado (Ha)
Álava	136.585	42.494
Guipúzcoa	120.078	21.185
Vizcaya	124.121	28.328

Territorio histórico	Tasa de absorción neta anual de las masas forestales (Tn CO <sub>2</sub> )
Álava	935.249
Guipúzcoa	684.244
Vizcaya	1.300.717
TOTAL	2.920.211

Tasa de absorción neta anual (Tn CO <sub>2</sub> ) por principales especies			
	<i>Pinus radiata</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Quercus ilex</i>
Álava	110.879	323.087	222.084
Guipúzcoa	445.923	151.251	2.299
Vizcaya	686.326	22.626	23.221
TOTAL	1.243.129	496.965	247.606

### 7.2.2.1 Álava

Las principales especies forestales del Territorio Histórico de Álava son:

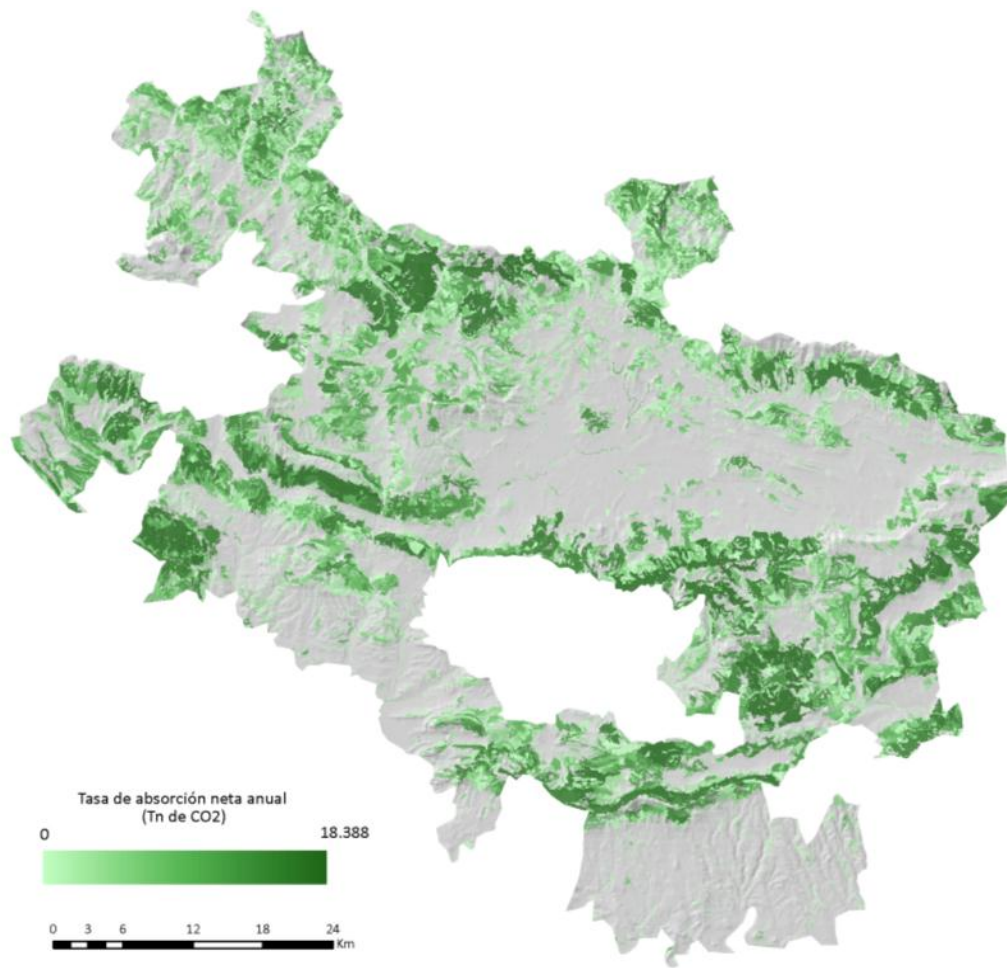


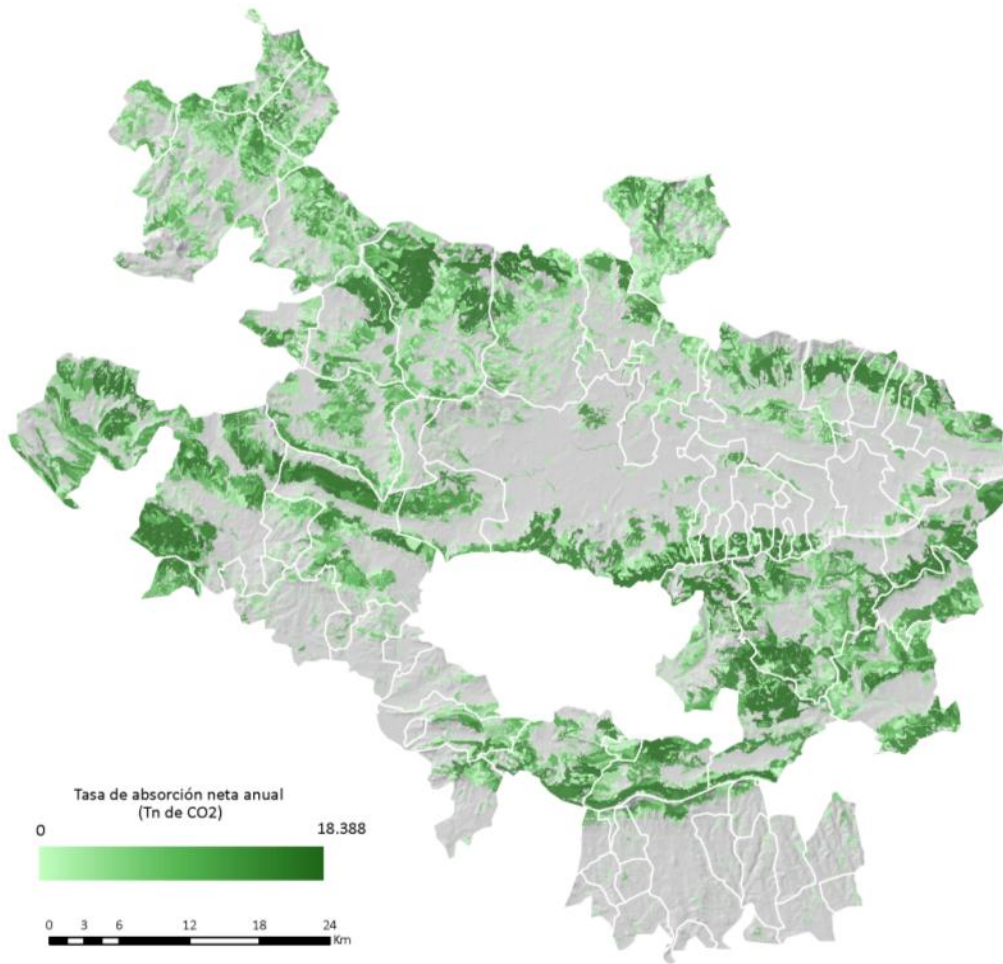


En función de la superficie que ocupa, el número de pies que presenta en cada parcela y su capacidad de absorción, las especies que más absorben CO<sub>2</sub>, de mayor a menor absorción neta anual en el Territorio Histórico de Álava son:

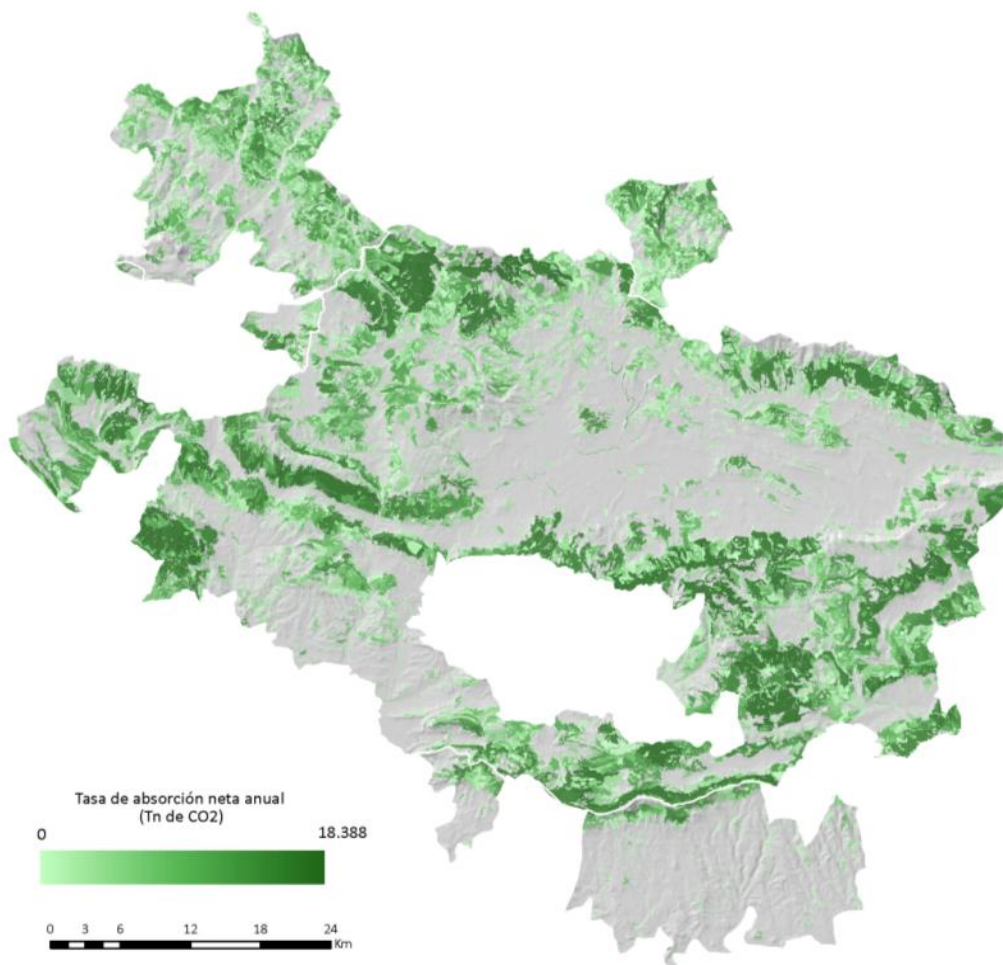
Especie	Absorción neta anual de las principales especies en el Territorio Histórico de Álava (Tn de CO <sub>2</sub> )
<i>Fagus yslvatica</i>	323.087,08
<i>Quercus ilex</i>	222.084,88
<i>Pinus radiata</i>	110.879,97
<i>Pinus sylvestris</i>	109.003,69
<i>Quercus faginea</i>	68.194,55
<i>Quercus pyrenaica</i>	57.501,98
<i>Quercus robur</i>	13.385,21
<i>Pinus nigra</i>	7.077,06

Las parcelas forestales, según su absorción neta anual, se distribuyen espacialmente de la siguiente manera:





Absorción neta anual de las masas forestales por municipios

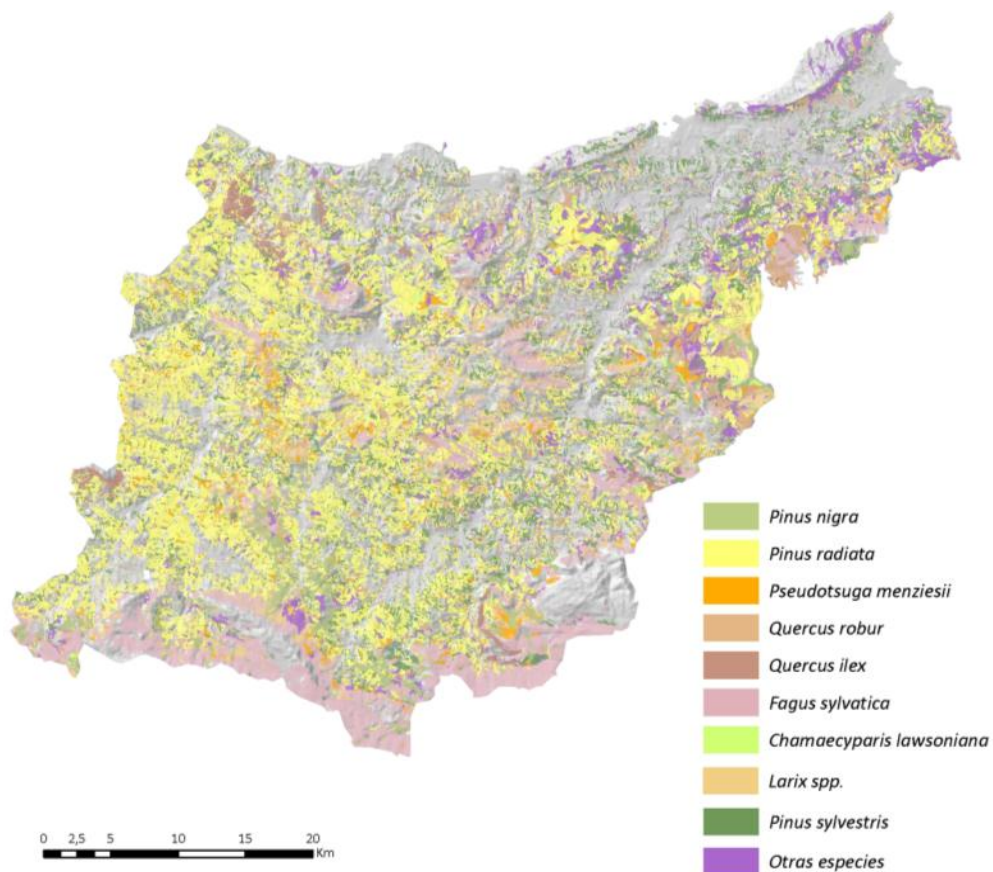


Absorción neta anual de las masas forestales por áreas funcionales

**Las masas forestales arboladas del Territorio Histórico de Álava absorben un total de 935.249 Tn de CO<sub>2</sub>.**

### 7.2.2.2 Guipúzcoa

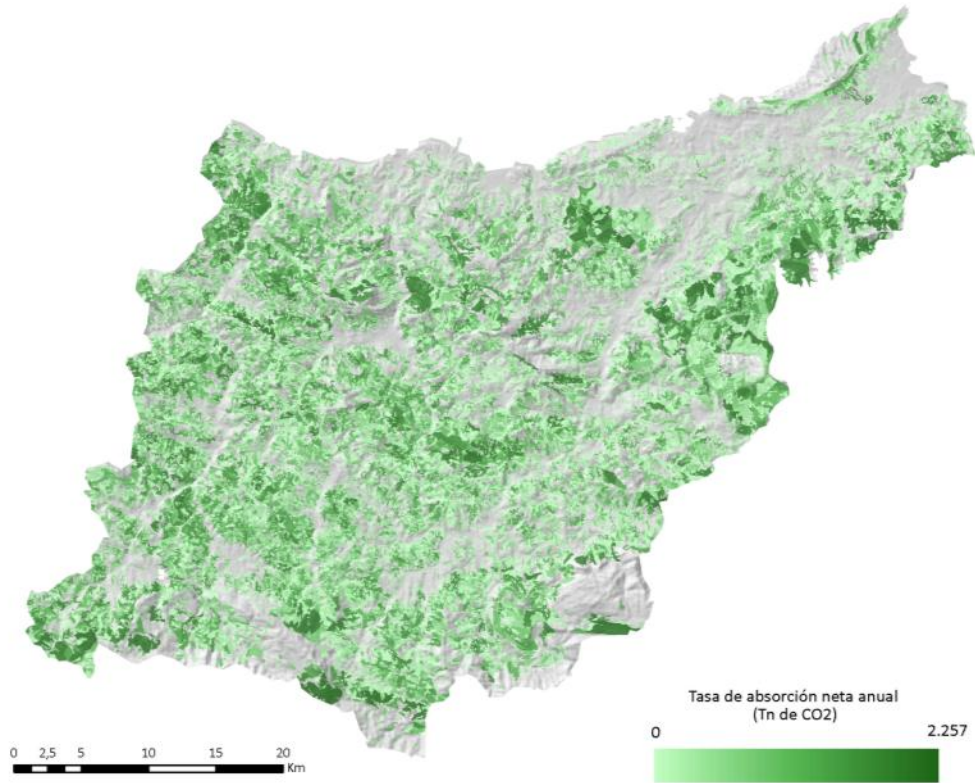
Las principales especies forestales del Territorio Histórico de Guipúzcoa son:

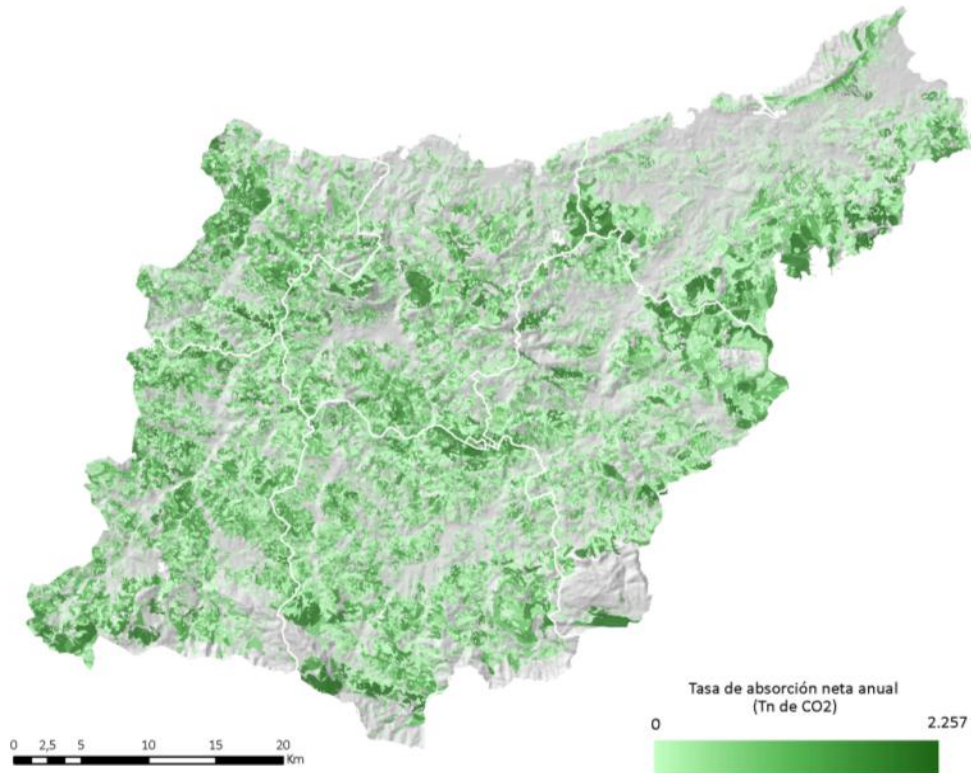


En función de la superficie que ocupa, el número de pies que presenta en cada parcela y su capacidad de absorción, las especies que más absorben CO<sub>2</sub>, de mayor a menor absorción neta anual en Guipúzcoa son:

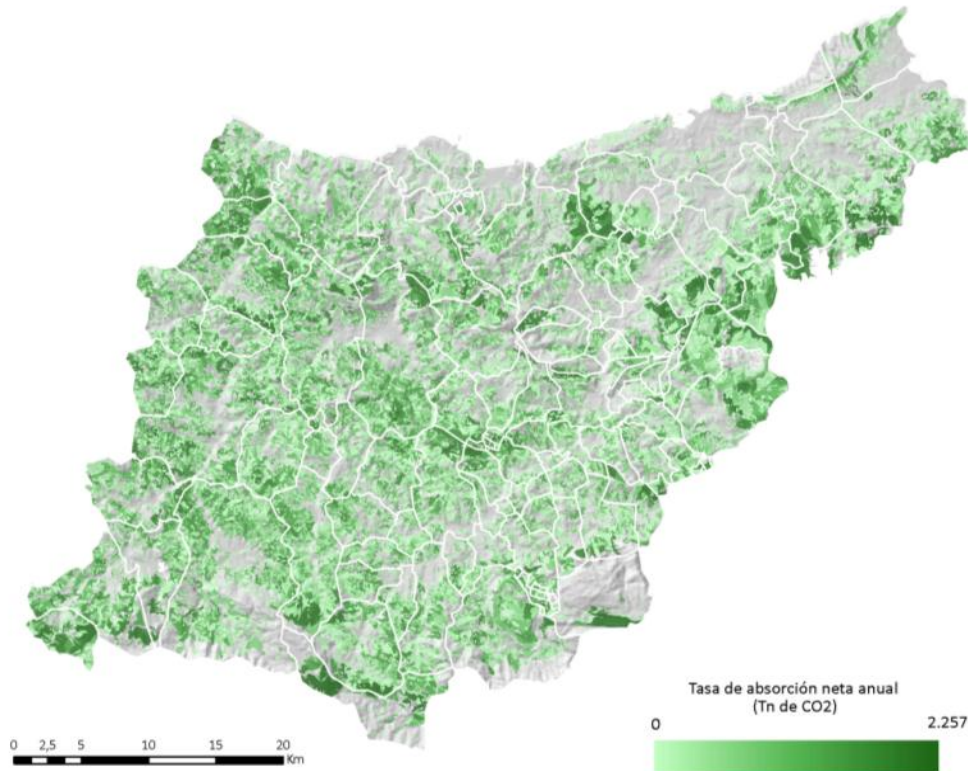
Especie	Absorción neta anual de las principales especies en Guipúzcoa (Tn de CO <sub>2</sub> )
<i>Pinus radiata</i>	445.923,12
<i>Fagus yslvatica</i>	151.251,76
<i>Pinus nigra</i>	32.130,01
<i>Quercus robur</i>	22.935,15
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	2.555,83
<i>Quercus ilex</i>	2.299,18
<i>Larix spp.</i>	2.157,59
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	123,06

Las parcelas forestales, según su absorción neta anual, se distribuyen espacialmente de la siguiente manera:





Absorción neta anual de las masas forestales por áreas funcionales



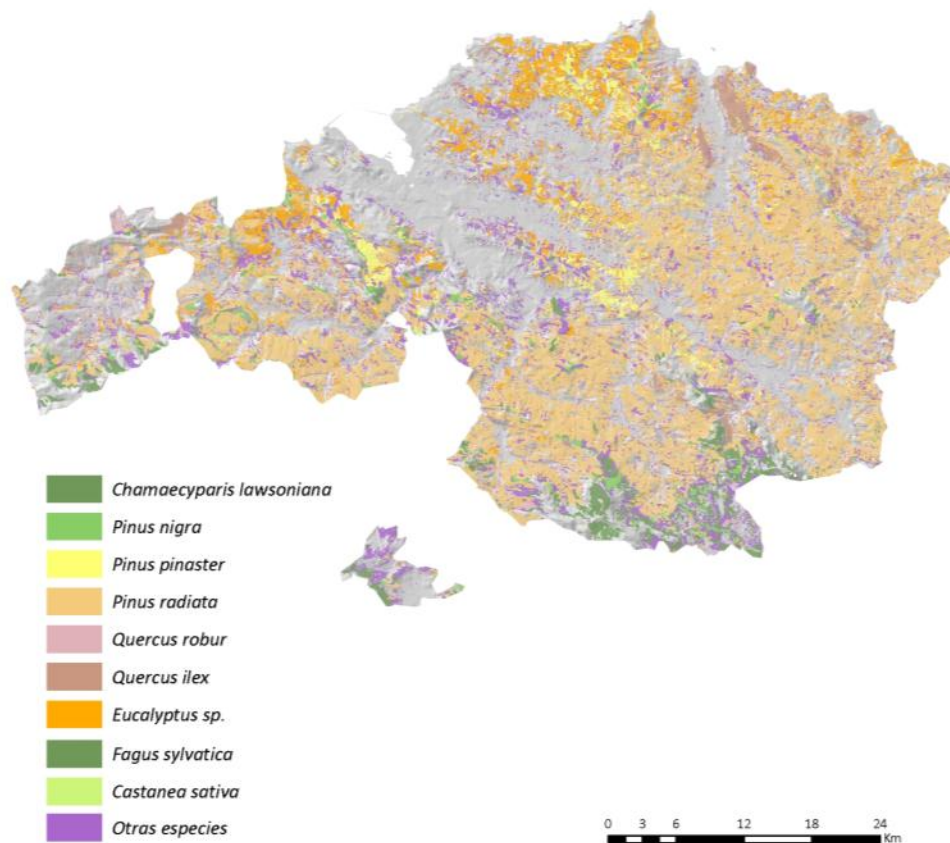
Absorción neta anual de las masas forestales por municipios

**Las masas forestales arboladas de Guipúzcoa absorben un total de 684.244 Tn de CO<sub>2</sub>.**

### 7.2.2.3 Vizcaya

Las principales especies forestales de Vizcaya son:

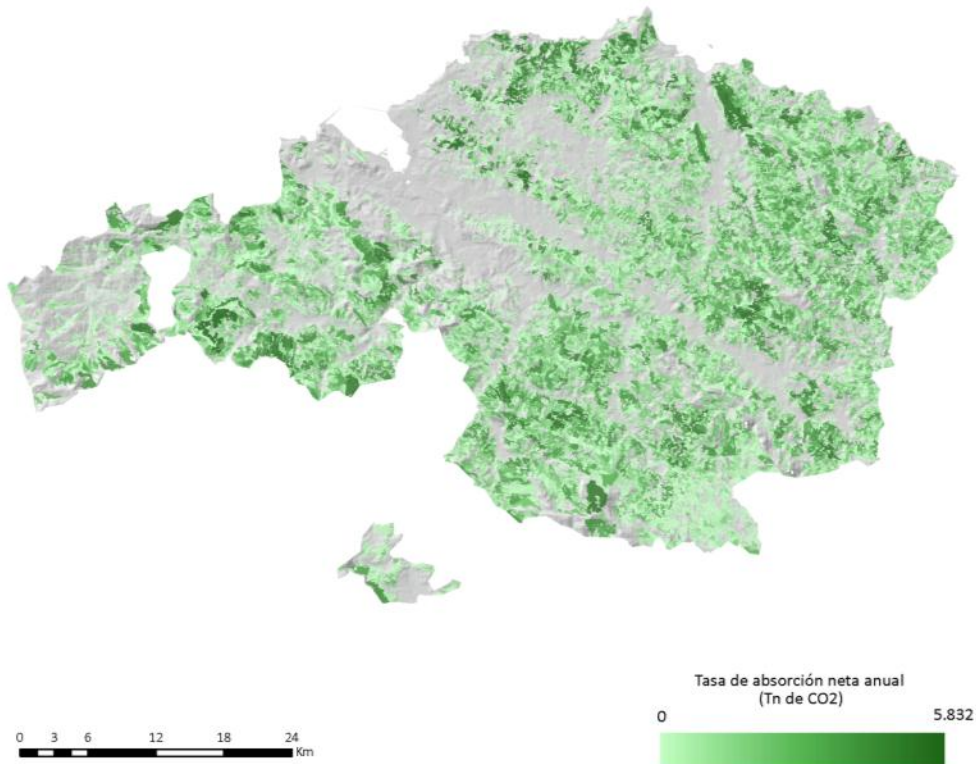


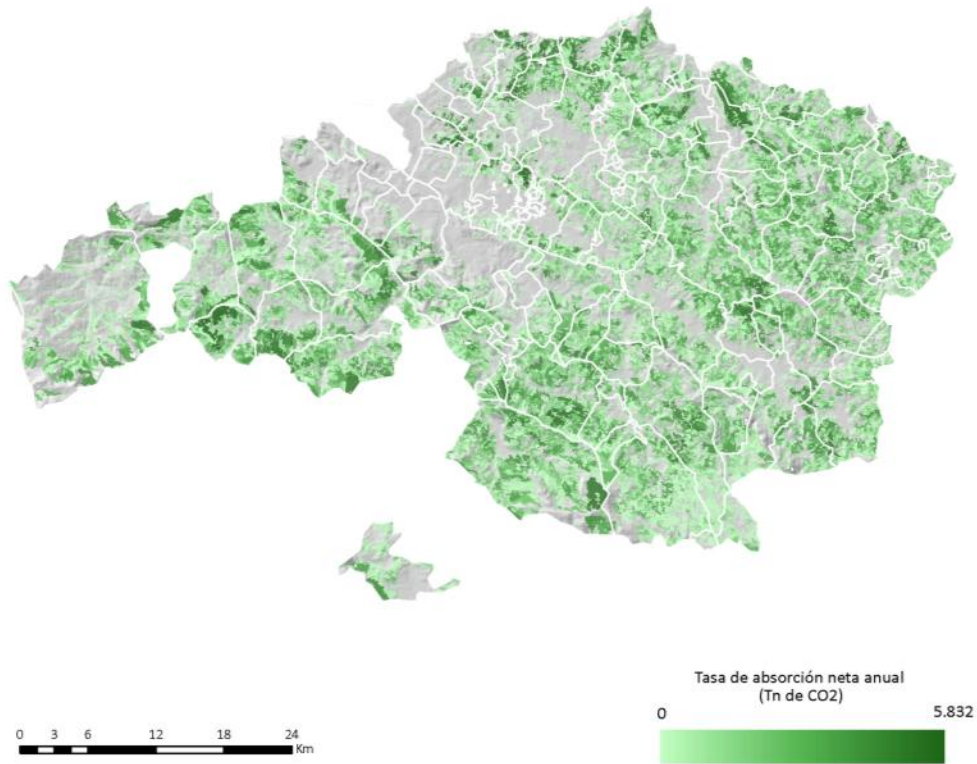


En función de la superficie que ocupa, el número de pies que presenta en cada parcela y su capacidad de absorción, las especies que más absorben CO<sub>2</sub>, de mayor a menor absorción neta anual en Vizcaya son:

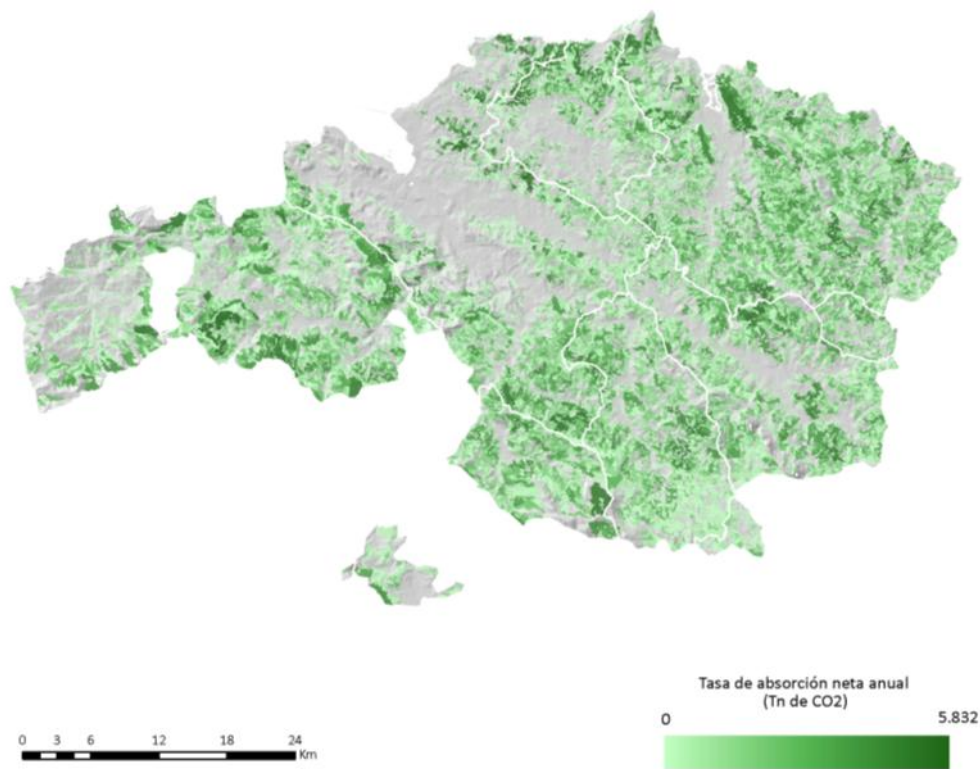
Especie	Absorción neta anual de las principales especies en Vizcaya (Tn de CO <sub>2</sub> )
<i>Pinus radiata</i>	686.326,593
<i>Euclayptus sp.</i>	539.970,729
<i>Quercus ilex</i>	23.221,991
<i>Fagus yslvatica</i>	22.626,289
<i>Pinus pinaster</i>	11.009,289
<i>Quercus robur</i>	5.767,938
<i>Pinus nigra</i>	2.323,932
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	1.051,851
<i>Castanea sativa</i>	436,101
<i>Quercus faginea</i>	115,018

Las parcelas forestales, según su absorción neta anual, se distribuyen de la siguiente manera:





Absorción neta anual de las masas forestales por municipios



Absorción neta anual de las masas forestales por áreas funcionales

**Las masas forestales arboladas de Vizcaya absorben un total de 1.300.717 Tn de CO<sub>2</sub>.**

#### 7.2.2.4

#### Valores de referencia de capacidades de absorción de CO<sub>2</sub> en arbolado

Calculados para la Comunidad Autónoma del País Vasco teniendo en cuenta los datos de carácter específico de los tres territorios históricos vascos que proporcionan el INIA y el Tercer Inventario Forestal Nacional (2007).

ESPECIE	Tasa absorción (Kg CO <sub>2</sub> /año y pie)	Tasa absorción pies mayores (Kg CO <sub>2</sub> /año y pie)	Tasa absorción pies menores (Kg CO <sub>2</sub> /año y pie)	Tasa extracción (Kg CO <sub>2</sub> /año y pie)
<i>Alnus glutinosa</i>	27,74	41,00	16,2203165	1,02
<i>Betula sp.</i>	4,10	7,50	2,044685	0,21
<i>Fraxinus sp.</i>	45,04	100,56	15,7525546	0,36
<i>Quercus faginea</i>	1,80	3,98	0,70	
<i>Quercus ilex</i>	4,37	8,77	3,11	
<i>Olea europaea</i>	7,65	20,31	3,31	
<i>Quercus suber</i>	9,93	12,90	1,39	
<i>Pinus halepensis</i>	4,43	6,78	1,40	0,63
<i>Pinus pinea</i>	13,51	18,43	2,80	2,48
<i>Fagus sylvatica</i>	13,93	20,18	8,28	0,55
<i>Castanea sativa</i>	9,63	19,29	2,52	2,19
<i>Ceratonia siliqua</i>	18,68	38,23	8,024	
<i>Eucalyptus sp.</i>	76,05			48,21
<i>Populus sp.</i>	93,10	122,66	28,40	23,92
<i>Quercus canariensis</i>	8,46	13,31	2,08	
<i>Quercus pyrenaica</i>	2,51	6,18	0,84	
<i>Quercus robur y Quercus petraea</i>	8,30	16,11	1,99	
<i>Abies alba</i>	11,23	19,87	2,31	0,630
<i>Abies pinsapo</i>	18,32	20,63	2,55	
<i>Pinus uncinata</i>	8,03	11,99	1,49	8,03

ESPECIE	Tasa absorción (Kg CO <sub>2</sub> /año y pie)	Tasa absorción pies mayores (Kg CO <sub>2</sub> /año y pie)	Tasa absorción pies menores (Kg CO <sub>2</sub> /año y pie)	Tasa extracción (Kg CO <sub>2</sub> /año y pie)
<i>Juniperus oxycedrus</i> y <i>Juniperus communis</i>	3,175	10,29	2,65	0,004
<i>Juniperus phoenica</i> y <i>Juniperus sabina</i>	1,24	2,78	1,11	
<i>Juniperus thurifera</i>	1,81	4,73	1,26	0,001
<i>Pinus canariensis</i>	13,77	16,00	1,38	0,003
<i>Pinus nigra</i>	7,30	10,74	1,88	0,69
<i>Pinus pinaster</i>	9,99	13,60	1,72	4,99
<i>Pinus radiata</i>	23,70	34,12	3,92	11,28
<i>Pinus sylvestris</i>	9,97	14,095	1,91	0,96
Otras frondosas	1,032			0,24
Otras coníferas	2,60			1,76