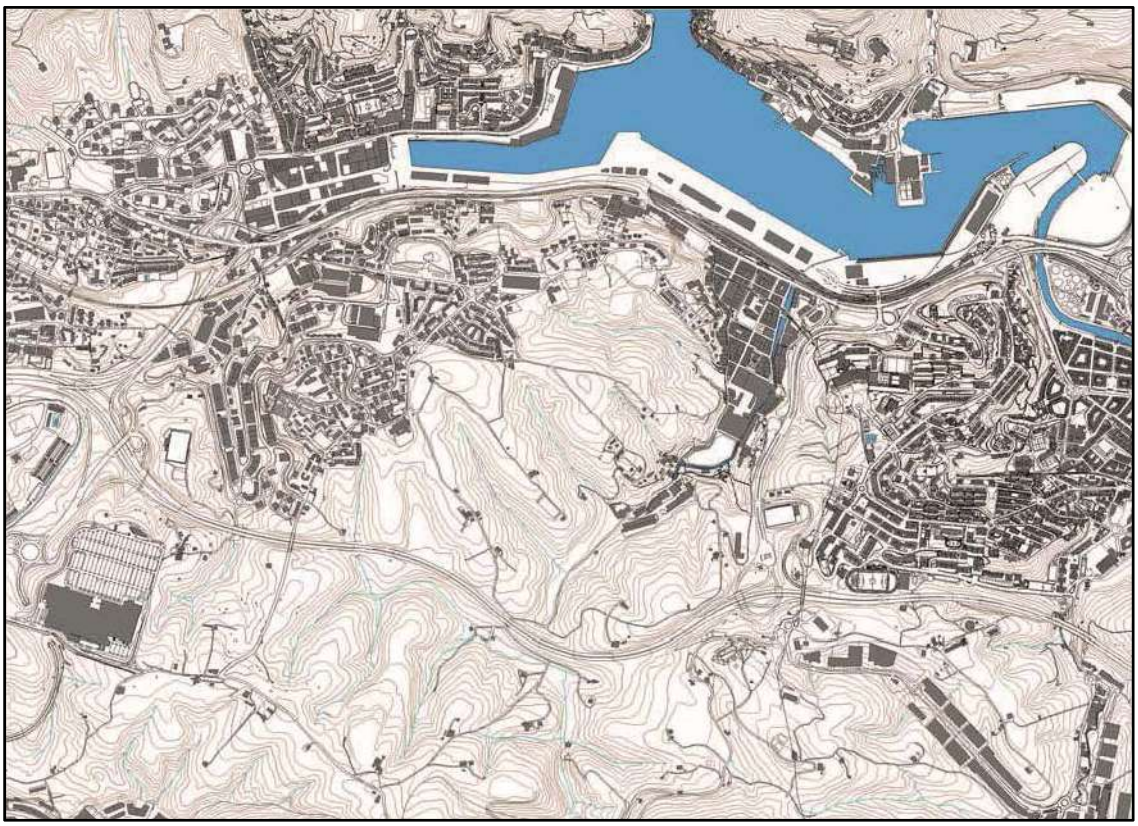
LOS VALORES ECOSOCIALES DEL MEDIO FÍSICO-NATURAL DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO



Autor: Marko Sierra Ron
Ingeniero Agrónomo

Diciembre de 2024

INDICE

0. PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES **003**

1. INTRODUCCIÓN **006**

2. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO **011**

3. LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS **015**

4. DIAGNÓSTICO DEL TERRITORIO **031**

5. EVALUACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO **041**

6. CONCLUSIONES INICIALES **101**

7. CONCLUSIONES FINALES **111**

8. CONSIDERACIONES FINALES **116**

9. ANEXOS FOTOGRÁFICOS E INFORMATIVOS

10. MAPAS

0. PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES

0.1. PRESENTACIÓN

Desde hace ya más de 2 décadas, la Asociación Altza XXI Herri Ekimena, viene realizando diversas actuaciones encaminadas a establecer y poner sobre la mesa el verdadero debate que a su juicio no es otro, que reconsiderar Altza en su integridad.

Dicha asociación, considera que para ello es imprescindible conocer la realidad de Altza utilizando para la consecución de dicho objetivo, la puesta en marcha de diversos estudios socio-urbanísticos y de ordenación del territorio, como método para obtener la radiografía de las carencias y déficits que posee Altza.

De este modo consideran que a partir de ese punto y estableciendo auténticos programas de participación ciudadana, se podrá hablar de un plan de regeneración y revitalización que a juicio de Altza XXI Herri Ekimena, son necesarios en Altza.

Este estudio va en la dirección marcada y debe ir acompañado de un proceso de participación ciudadana para profundizar mejor en una segunda fase, en los aspectos que aquí se tratan de una manera adecuada.

0.2. ANTECEDENTES

A petición del colectivo Altza XXI Herri Ekimena, Marko Sierra, Ingeniero Agrónomo Colegiado Nº 1585, realiza este “Estudio de los valores eco-sociales del medio físico-natural” de Auditz-Akular-Molinao-Landarro que tiene como objetivo describir este territorio desde ese punto de vista eco-social.

A partir del conocimiento por un lado de este estudio, del trabajo realizado en marzo de 2005 sobre el medio físico natural de Auditz-Akular-Molinao-Landarro y del estudio que se elaboró en octubre de manera paralela al presente, se establecerán las bases si así se desea, para poder formular una propuesta de actuación detallada, que siguiendo siempre criterios sostenibles, haga del territorio, un lugar con una mayor calidad de vida que la actual.

A todo este trabajo acompaña una serie de mapas, fotos y figuras, que ayudan en la comprensión de este documento.

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

EL TERRITORIO

El territorio denominado Auditz-Akular-Molinao-Landarro es un espacio situado en el extremo oriental de Donostia, (enclaves de Landarbaso y Altzabaso-Donostibaso aparte) y en su entorno, los núcleos urbanos de Pasaia (Antxo) y Errenteria, están muy presentes por su cercanía. La delimitación geográfica de este espacio para este estudio, es la misma que la del citado estudio de 2005.

EL ESTUDIO

Expone los diferentes parámetros que se suelen utilizar a la hora de analizar los servicios ecosistémicos que más inciden en la vida de los altzatarras y sus vecinos municipios. Cuando hablamos de servicios ecosistémicos, nos estamos refiriendo a aquellos que el medio sirve a la sociedad y que son:

el abastecimiento de alimentos, agua y madera en sus distintas variables, el hábitat que de modo intrínseco incide en la población, la regulación del clima, del aire, la regulación hídrica, su papel en el control de la erosión del suelo, el mantenimiento de su fertilidad, el control de las perturbaciones naturales, la polinización u otros como el recreo, su potencial y su capacidad real, el disfrute estético del paisaje, sus unidades ambientales, sus áreas multifuncionales, los suelos y las infraestructuras verdes, (potenciales y actuales), y su sensibilidad frente a fuentes renovables.

Este estudio utiliza la guía metodológica para el cartografiado de los servicios de los ecosistemas de Euskadi, obtiene y expone los resultados de dicho análisis que se deducen de los trabajos realizados y mostradas en la página web de euskadi.eus del GV y tras unas consideraciones iniciales, extrae una serie de conclusiones iniciales para después establecer una serie de consideraciones finales que se profundizan en este estudio. A partir de éstos, y en otra fase, se podría lanzar una propuesta de actuación, en base a estos trabajos, encaminadas a mejorar la calidad de vida de los altzatarras.

El documento finaliza con la bibliografía consultada y una serie de anexos, los cuales proporcionan información valiosa que ha servido de apoyo.

Como se vio en 2005, el territorio tiene un reconocido valor agrologico, tal y como se recoge en la diversa cartografía, siendo ésta una de las razones por la cual, en dicho territorio, se instaló una agricultura reconocida como “estratégica” en diferentes planes de ordenación municipal y autonómico.

OBJETIVOS

-Servir como instrumento de información tanto a Altza XXI, como a las distintas administraciones, en su labor de planificar el territorio.
-Evaluar dicho espacio para futuras planificaciones urbanísticas dentro de la ciudad consolidada a nivel de barrio y ciudad, a través de parámetros a utilizar.
-Extraer consideraciones y conclusiones iniciales, y pautas de futuro.
-Afrontar una verdadera planificación verde, garantizando a propios y foráneos, el disfrute de la naturaleza, minimizando impactos, que crean una ciudad más atractiva, un ahorro de energía y una reducción de ruidos y polución.

Tal y como recoge la guía práctica para la integración de los servicios de los ecosistemas en la formulación de planes y programas territoriales y urbanísticos elaborada por GV, Dip. de Bizkaia, EHU y otros en junio de 2020:

La Estrategia de la Unión Europea (UE) sobre la Biodiversidad hasta 2020: Nuestro seguro de vida y capital natural (1), tiene como meta detener la pérdida de la biodiversidad y la degradación de los servicios de los ecosistemas en la UE para 2020 y restaurarlos en la medida en que sea viable. Además, fija como uno de sus objetivos el Mantenimiento y mejora de ecosistemas y servicios de los ecosistemas no más tarde de 2020, mediante la creación de una ***infraestructura verde*** *y la restauración de al menos el 15% de los ecosistemas degradados y recoge que* ***el cartografiado de los servicios de los ecosistemas presenta distintas aplicaciones, que son útiles en la toma de decisiones sobre planificación y ordenación territorial.***

Los servicios de los ecosistemas (SE) son los beneficios que aportan los ecosistemas al bienestar y a la salud de las personas, pudiéndose también definir como las contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas al bienestar y a la salud de las personas, de modo que, nuestra salud y bienestar y el de nuestras futuras generaciones dependen de los ecosistemas y de los servicios que suministran a la sociedad, estando muchos degradados.

La Comisión Europea define la infraestructura verde como una red estratégicamente planificada de zonas naturales y semi-naturales de alta calidad con otros elementos medioambientales, diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de SE y proteger la biodiversidad, en áreas rurales y urbanas. Dentro de la infraestructura verde, se incluyen espacios verdes y/o azules y otros elementos físicos en áreas terrestres y marinas.

En 2013 se adoptó la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático, que sienta las bases y los principios sobre la política comunitaria en materia de adaptación, la cual recoge que la pérdida de biodiversidad y de SE asociados, debido al cambio climático, junto con otras dinámicas como la artificialización del suelo o la fragmentación del territorio, suponen un problema a abordar tanto por su propia importancia, como por su relevancia en el buen funcionamiento de otros sectores (salud, seguridad, economía, etc.). En este contexto, el desarrollo de la infraestructura verde es una de las más valiosas herramientas aplicables, económicamente viables y efectivas para combatir sus impactos.

La Agencia Europea del Medio Ambiente recomienda la integración de los resultados de una valoración de servicios de los ecosistemas en la planificación territorial, diferenciando zonas con alta y muy alta capacidad para prestar los servicios, debiéndose añadir dicha integración en la fase inicial del proceso de formulación de planes y programas territoriales o urbanísticos, e incorporar los resultados de la valoración de SE al contenido de dichos planes o programas.

Las Directrices de Ordenación Territorial (DOT) de la CAPV establecen directrices en materia de infraestructura verde y SE definiendo la infraestructura verde de Euskadi y presentando la Evaluación de los SE, como una base metodológica para contemplar la aportación de los mismos a la sociedad.

El Programa Marco Ambiental de la CAPV 2020 recoge que la evaluación de los SE es un punto de partida fundamental para identificar acciones prioritarias que eviten o minimicen los impactos de los seres humanos sobre los ecosistemas y los servicios que proporcionan.

La Estrategia de Biodiversidad del País Vasco 2030 persigue cumplir con lo establecido en el Objetivo Estratégico número 1 de dicho programa: Proteger, conservar y restaurar nuestro Capital Natural, preservando los SE (8). Además, una de las líneas de actuación es desarrollar e implantar infraestructuras verdes para favorecer la mitigación y adaptación al cambio climático.

La información procedente de una valoración de SE puede utilizarse para establecer una línea base para monitorear los cambios a lo largo del tiempo, para permitir la evaluación de las consecuencias de las decisiones de gestión o cambios en la política, para apoyar el desarrollo de mecanismos de compensación o desbloquear nuevas fuentes de financiación para la conservación del lugar, que facilitan la ordenación del territorio.

Sin embargo, la multiplicidad de intereses que pueden existir entre los actores sociales en la valoración y priorización de los SE debe abordarse a través de procesos participativos en los que sea posible consensuar las opciones de máximo beneficio común identificando los actores sociales vulnerables a la pérdida de SE. Por lo tanto, la identificación y la valoración de los SE, facilita la gestión territorial y la orientación y priorización de la restauración ecológica, así como el desarrollo de la infraestructura verde, ya que informa sobre los beneficios de la conservación de la biodiversidad e identifica a actores involucrados o afectados por las decisiones de manejo o uso de la tierra.

El objetivo de este ESTUDIO como el de la propia guía, SERÁ incorporar los SE en la formulación de planes y programas territoriales, de ordenación de recursos naturales y urbanísticos ayudando tanto a la asociación demandante, como a las Administraciones mediante:

- *Compresión del valor de los SE proporcionan a la sociedad.*

- *Promoción de cambio en la planificación y gestión (urbana, territorial,) mediante la priorización de alternativas más sostenibles.*

- Obtención de una *visión integrada de la oferta y la demanda de los SE del territorio.*

- *Promoción de la multifuncionalidad de los paisajes.*

- *Identificación de las zonas prioritarias proveedoras de múltiples SE.*

- *Conocimiento de la percepción de la sociedad sobre los SE.*

NORMA	INSTRUMENTO DE ORDENACIÓN
Ley 4/1990, de 31 de mayo, de Ordenación del Territorio del País Vasco	*Directrices de Ordenación Territorial del País Vasco–DOT:* Son el marco general de referencia para la formulación de los restantes instrumentos de ordenación y de los planes de ordenación.
	Planes Territoriales Parciales–PTP: Son el desarrollo de las DOT en las áreas funcionales de la CAPV. Las DOT delimitan las 15 Áreas Funcionales de la CAPV.
	Planes Territoriales Sectoriales–PTS: Son los planes con incidencia territorial desarrollados por los departamentos del Gobierno Vasco o de las Diputaciones Forales para el desarrollo de sus competencias.
Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo	*Plan General de Ordenación Urbana–PGOU:* Instrumento que define la ordenación urbanística de todos los terrenos que se encuentran dentro del municipio, clasificando el suelo y estableciendo las determinaciones para su ordenación.
	Plan Especial de Renovación Urbana: Instrumento de planeamiento urbanístico que tiene como finalidad el desarrollo de actuaciones concretas que se encaminen a la descongestión del suelo urbano, a la creación de dotaciones públicas y equipamientos colectivos privados, al saneamiento de barrios, a la regeneración y rehabilitación urbana, a la reforma interior, a la resolución de problemas de movilidad o de estética, a la mejora del medio ambiente o de los servicios públicos y a otros fines análogos.
	Plan Especial de Protección y Conservación: Instrumento de planeamiento urbanístico cuyo objetivo es completar la ordenación establecida por los planes generales mediante normas de protección de elementos naturales y/o artificiales objeto de sus determinaciones. El plan especial podrá establecer, en su caso, otras normas de protección adicional no contempladas en el plan general.
	Planes Parciales: Tienen por objeto la ultimación de la ordenación en sectores determinados en suelo urbanizable sectorizado, cuando así lo estableciera el plan general o el plan de sectorización.
NORMA	**INSTRUMENTO DE ORDENACIÓN**
NORMA FORAL 3/2007, de 20 de marzo, de modificación de la Norma Foral 3/1994, de 2 de junio, de Montes y Administración de Espacios Naturales Protegidos	*Planes de Ordenación de los Recursos Forestales–PORF:* Son instrumentos de planificación forestal, constituyéndose en una herramienta en el marco de la Ordenación del Territorio, contenida en las Directrices de Ordenación Territorial, aprobada por Decreto 28/1997, de 11 de febrero, del Gobierno Vasco.
Decreto Legislativo 1/2014, de 15 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Conservación de la Naturaleza del País Vasco	*Plan de Ordenación de Recursos Naturales–PORN:* Instrumento específico para la delimitación, tipificación, integración en red y determinación de su relación con el resto del territorio, de los sistemas que integran el patrimonio y los recursos naturales de un determinado ámbito espacial, con independencia de otros instrumentos que pueda establecer la legislación autonómica.
	Plan Rector de Uso y Gestión–PRUG: Instrumento que articula las directrices de gestión y conservación de un parque, pues en él se fijan, entre otras cosas, la zonificación y las normas generales para la conservación, el uso público y la investigación.
Decreto 90/2014, de 3 de junio, sobre protección, gestión y ordenación del paisaje en la ordenación del territorio de la Comunidad Autónoma del País Vasco	*Catálogo del Paisaje:* Instrumento que identifica, clasifica, valora y cartografía los paisajes del Área Funcional e integra un conjunto de capítulos de carácter descriptivo para identificar las Unidades de Paisaje que integran el Área Funcional, analiza sus características y las fuerzas y presiones que los transforman, identifica sus valores y estado de conservación y propone los objetivos de calidad paisajística que deben cumplir. *Determinaciones:* Criterios extraídos de los Catálogos del paisaje, que desarrollan los objetivos de calidad paisajística e identifican las medidas para su conservación, con vocación de incorporarse al correspondiente PTP. *Plan de Acción del Paisaje–PAP:* Instrumento que permite la concreción de las acciones para la protección, gestión y ordenación del paisaje, mediante diferentes Programas de actuación.

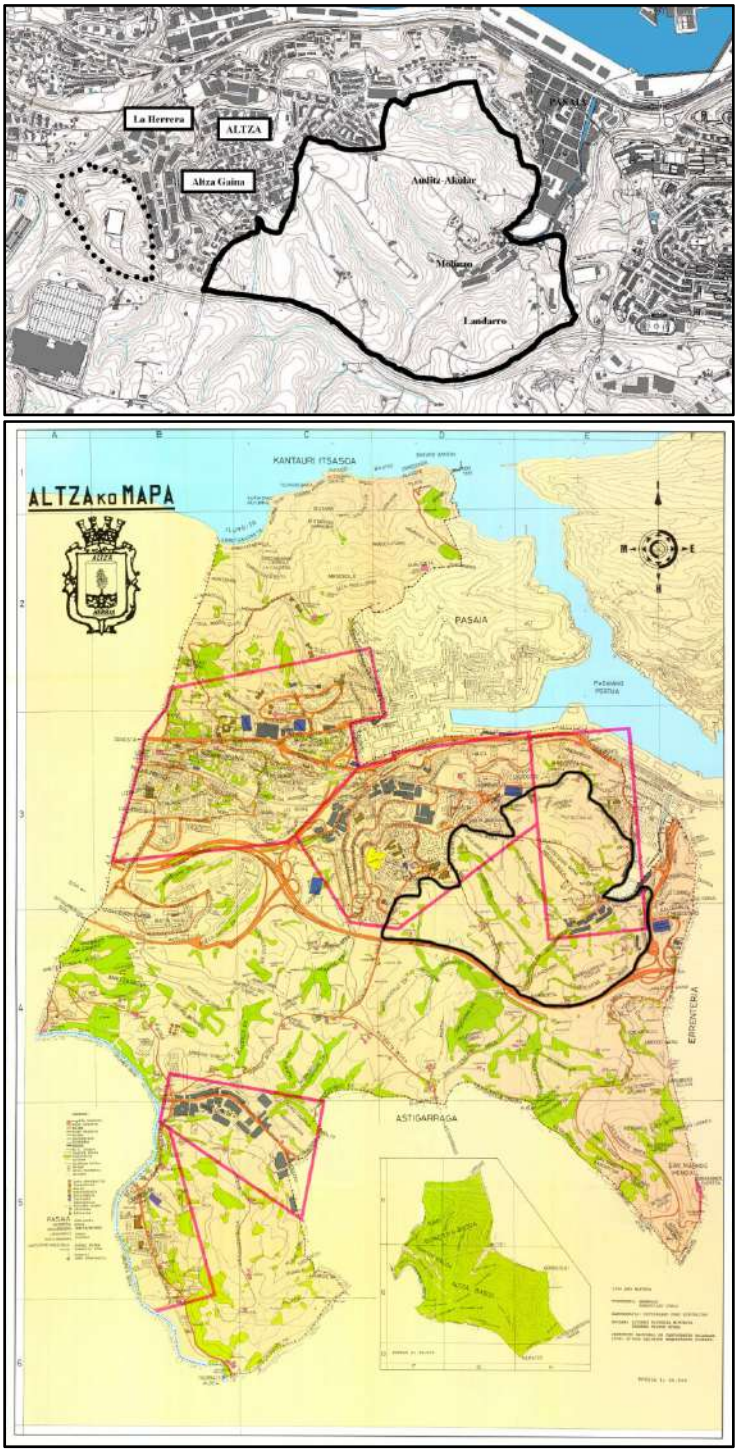
Fig. 0.0. Instrumentos de ordenación territorial que pueden incluir el enfoque de SE.

Los potenciales destinatarios de este trabajo son los políticos, el personal de las distintas áreas de la administración, así como los gestores, profesionales y consultores, educadores, investigadores y los representantes sociales.

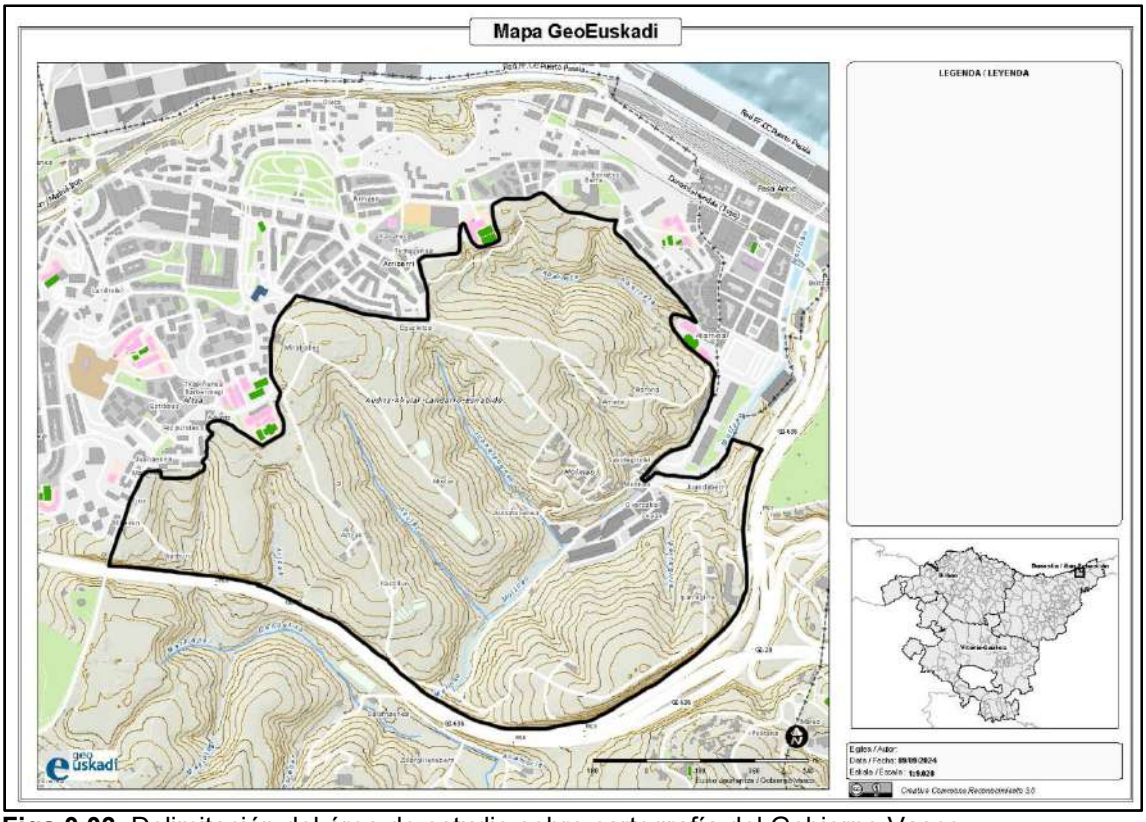
2. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

2. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El ámbito denominado “Auditz-Akular-Molinao-Landarro”, es parte de una realidad denominada “barrio de Altza”, que a su vez, es parte de una realidad histórica cual fue, el municipio independiente de Altza y cuya extensión fue mucho mayor a la del actual barrio estando sus límites abajo señalados. Como se ha dicho, la delimitación geográfica de este espacio para este estudio, será la misma, que la que se concreto allá por 2005.

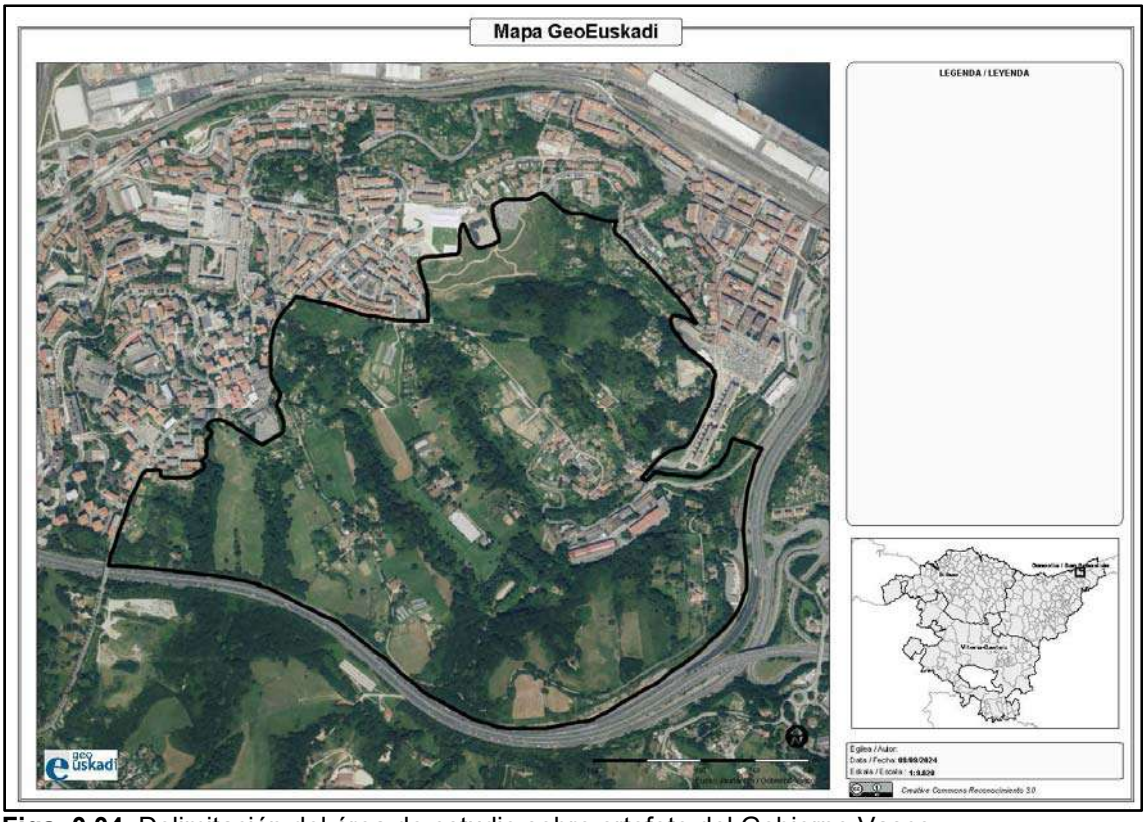


Figs. 0.01.-0.02. Límites del ámbito de estudio y su plasmación en el antiguo municipio. Fuente: Altza XXI Herri Ekimena y Altzako Historia Mintegia



Figs.0.03. Delimitación del área de estudio sobre cartografía del Gobierno Vasco. .

SUPERFICIE DEL ÁREA DE ESTUDIO: 1.200.000,9406m2



Figs. 0.04. Delimitación del área de estudio sobre ortofoto del Gobierno Vasco.

Como se puede ver, la elección del ámbito de estudio, se corresponde básicamente con la zona no urbanizada del ámbito de Auditz-Akular-Molinao-Landarro, exceptuando el polígono de Papin y la zona urbana de Molinao que también se incluyen. Además, toda el área de estudio se sitúa dentro del término municipal de Donostia.

SUPERFICIE DEL ÁREA DE ESTUDIO: 1.200.000,9406m2

3. LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

3. SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

3.01. INTRODUCCIÓN. Diversidad natural. Servicios ecosistémicos. Valoración de los servicios sistémicos. Servicios de los ecosistemas e infraestructura verde. Servicios de los ecosistemas en entornos urbanos e infraestructura verde urbana. Soluciones basadas en la naturaleza. Inclusión de los servicios de los ecosistemas en la planificación territorial y en otras políticas. Evaluación de los SE de CAV.

DIVERSIDAD NATURAL.
Abordar los servicios ecosistémicos de un territorio, implica entender su diversidad natural como suma de su:

Biodiversidad: variedad de seres vivos terrestres y marinos que interaccionan entre sí y con el medio abiótico que les rodea, formando ecosistemas, donde sus elementos básicos (genes, especies y ecosistemas) juegan un papel fundamental para la configuración del tejido de la vida y para el suministro de los SE de los que depende la humanidad, base de su funcionamiento.

Geodiversidad: conjunto de elementos y procesos de naturaleza geológica de un determinado ámbito, territorio o región y, en un sentido más amplio, como la variabilidad de los aspectos relacionados con el medio físico.

Esta diversidad natural es la base del funcionamiento de los ecosistemas y de los SE que proporcionan a la sociedad, debiendo mantener los ecosistemas en buen estado de conservación y regenerar en lo posible lo degradado, para obtener un gran número de SE. El ser humano forma parte de esta diversidad natural y se beneficia de ella en muchos aspectos de forma directa o indirecta, de manera que los servicios que prestan gratuitamente los ecosistemas, constituyen elementos esenciales del bienestar y la salud humana.

Existen evidencias claras de que los cambios en la diversidad natural están repercutiendo sobre el bienestar y la salud de las personas, al comprometerse el funcionamiento de los ecosistemas y su capacidad de generar SE esenciales para la sociedad, (alimentos, amortiguación de inundaciones, recreo, etc.).

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
Son las contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas al bienestar de las personas ya que tienen consecuencias en la prosperidad de la sociedad, en su economía, en la salud, las relaciones sociales, las libertades y la seguridad.

Respecto a la economía, la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea considera que la protección de la biodiversidad, la reforestación, la infraestructura verde y los servicios de los ecosistemas tienen un enorme potencial para la creación de empleo.

Respecto a la salud, numerosos estudios han analizado la exposición al espacio verde (ecosistema) asociándole beneficios a la salud.

Los servicios de los ecosistemas se clasifican en tres tipos de servicios:



Fig. 0.05. Servicios que obtenemos de los ecosistemas. Fuente: Revista Ihitza nº44.

Los **servicios de abastecimiento** son aquellas contribuciones que provee directamente el ecosistema, como alimentos, agua o materias primas.

Los **servicios de regulación** son las contribuciones indirectas que proceden del funcionamiento de los ecosistemas, como por ejemplo el mantenimiento del hábitat, la regulación del clima, la regulación de perturbaciones naturales (como el control de las inundaciones), la polinización, el control de la erosión, o el control de plagas, entre otros.

Los **servicios culturales** son aquellas contribuciones intangibles que la población obtiene a través de su experiencia directa con los ecosistemas, como por ejemplo el disfrute estético del paisaje, las actividades recreativas o el conocimiento científico.

VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS SISTÉMICOS

La valoración de los servicios de los ecosistemas requiere de la consideración de múltiples dimensiones asociadas con el suministro y con la demanda de los servicios y tiene una dimensión biofísica, socio-cultural y económica, siendo

el suministro de servicios, la capacidad de los ecosistemas para proporcionar beneficios a las personas y

la demanda de los servicios, los beneficios que se consumen o utilizan actualmente en una zona particular durante un período de tiempo determinado, sin considerar dónde se prestan realmente los SE.

En cuanto a las valoraciones distinguimos:

Valoración biofísica: donde se analiza la capacidad de los ecosistemas para generar servicios a la sociedad y se centra en los aspectos físicos de los

ecosistemas para recoger así su valor funcional, siendo el cartografiado de indicadores biofísicos, uno de los métodos más empleados.

Valoración sociocultural: donde se analizan los factores que influyen en las preferencias sociales de los SE y se analiza la demanda social de los mismos, la forma en que la sociedad usa, valora o percibe los servicios de los ecosistemas, siendo uno de los métodos más empleados, la realización de encuestas y/o entrevistas a los agentes implicados y/o a la ciudadanía en general, para poder así conocer los SE que la sociedad percibe y/o demanda.

Valoración económica: donde se calcula económicamente, incluso en términos monetarios, el valor que la sociedad da a los servicios prestados por la naturaleza, incorporándose así a los circuitos tradicionales de coste y beneficios de cualquier operación económica. Entre los métodos de valoración económica, destacamos la valoración basada en precios de mercado, método de gastos defensivos (costes evitados), método de valoración contingente (disponibilidad a pagar), entre otros.

En ocasiones estas valoraciones entran en conflicto con objetivos de conservación si los valores económicos asociados a la conservación no son tan altos como los posibles usos alternativos del suelo a corto plazo. Además, ciertos servicios de los ecosistemas (acervo genético o el patrimonio cultural) son muy difíciles de valorar en términos monetarios, pudiendo ser evaluados de forma más adecuada por métodos no monetarios.

Existen diversos métodos para cuantificar los servicios de los ecosistemas como son las técnicas derivadas de bases de datos cartográficas, de mapas o de imágenes de satélite, de modelización a partir de bases de datos y/o trabajo de campo. El uso de cada método es un tema todavía discutido ya que depende de la escala de trabajo necesaria y de los objetivos del estudio.

La valoración de servicios de los ecosistemas en zonas urbanas es más exigente debido a los requisitos de una mayor resolución espacial y de varias escalas de análisis en lugares específicos en paisajes urbanos heterogéneos. En general, se recomienda la toma directa de datos para estudios a escala local, mientras que a mayores escalas la información de bases de datos, las técnicas de modelización y los Sistemas de Información Geográfica.

Uno de los métodos más empleados es el cartografiado de indicadores biofísicos, a partir del uso de proxies, que son medidas indirectas que se aproximan o representan un fenómeno en ausencia de una medida directa. La definición del indicador dependerá de la información disponible en cada caso y puede obtenerse a partir de la bibliografía ya existente. Como resultado de este tipo de cartografiado se identifican y localizan espacialmente los SE más relevantes en una determinada zona. Estos son el enfoque y la experiencia seguidos a escala europea por MAES. La iniciativa ***MAES*** *(Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services in the EU) de la Comisión Europea está orientada a mejorar el conocimiento y el cartografiado de los ecosistemas y sus servicios en la UE, proporcionando herramientas útiles para la toma de decisiones en relación con la conservación de la biodiversidad.*

SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS Y LA INFRAESTRUCTURA VERDE

La Comisión Europea, define la infraestructura verde, como una red estratégicamente planificada de zonas naturales y semi-naturales de alta calidad con otros elementos medioambientales, diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios de los ecosistemas y proteger la biodiversidad, tanto de las áreas rurales como urbanas.

Incluye espacios verdes y/o azules y otros elementos físicos en zonas terrestres y marinas proveedores de múltiples servicios y que contribuyen a mejorar las condiciones medioambientales de la ciudadanía, pudiendo sus SE proporcionados ofrecer entornos saludables y beneficios de salud física y psicológica a las personas que residen en ellos. Dichos entornos también pueden contribuir a mejorar los beneficios socioeconómicos de esas comunidades. A su vez, la infraestructura verde permite la conexión entre las zonas urbanas y el medio rural.

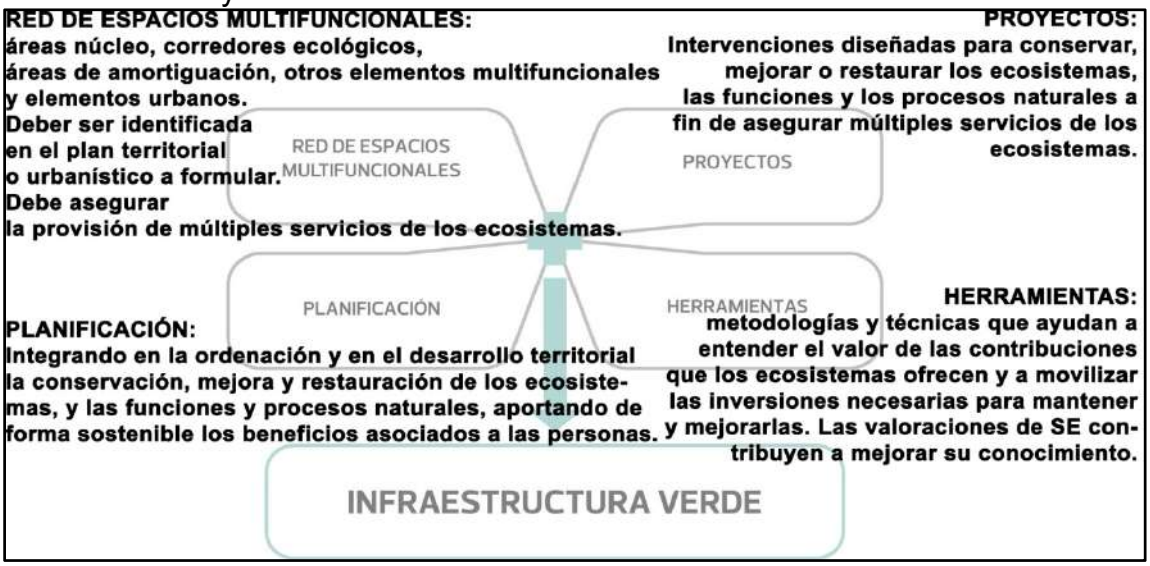


Fig. 0.06. Integrantes de la infraestructura verde. Fuente: Comisión Europea, 2014. *Construir una infraestructura verde en Europa.*

La UE subraya su importancia y describe sus funciones en 4 grandes bloques:
- Proteger los ecosistemas y la biodiversidad.
- Mejorar sus funciones ecológicas y por tanto promover los SE.
- Promover el bienestar social y la salud de las personas.
- Apoyar la economía verde y la gestión sostenible del territorio.

Para facilitar el desarrollo de estas funciones, se deben:

a. Identificar espacios multifuncionales, prioritarios para la provisión de múltiples servicios.

b. Identificar zonas para la conservación de la biodiversidad, que proporcionan hábitats de gran importancia para la alimentación, refugio o reproducción de distintas especies, como pueden ser las áreas protegidas.

c. Asegurar la conectividad, a través de un análisis de conectividad entre los distintos elementos de la red.

SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN ENTORNOS URBANOS Y LA INFRAESTRUCTURA VERDE URBANA

Los principales servicios de los ecosistemas en entornos urbanos son:

SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS URBANOS		EJEMPLOS
	**Abastecimiento de alimentos**	Alimentos producidos en huertos urbanos y agroecosistemas de zonas periurbanas.
	**Mantenimiento del hábitat**	Capacidad de los ecosistemas urbanos para ofrecer las condiciones adecuadas o hábitats a un determinado número de especies de icroorganismos, de flora y fauna autóctonos.
	**Regulación climática**	Capacidad para capturar y almacenar carbono por la biomasa de arbustos y árboles urbanos.
	**Amortiguación de las altas temperaturas**	Capacidad de los árboles y otros tipos de vegetación urbana de proporcionar sombra, crear humedad y bloquear el viento, reteniendo calor durante las olas de calor severas, mitigando así los efectos de la isla de calor.
	**Transformación de residuos orgánicos**	Capacidad de los ecosistemas urbanos de filtrar, retener y descomponer los desechos orgánicos urbanos.
	**Reducción del ruido**	Capacidad de los ecosistemas urbanos para absorber ondas sonoras, especialmente vegetación espesa y masas de agua.
	**Regulación de la calidad del aire**	Capacidad de la vegetación urbana para eliminar contaminantes atmosféricos.
	**Regulación del ciclo hidrológico: infiltración y retención de agua**	Capacidad del suelo y de la vegetación urbana para filtrar agua durante eventos de precipitaciones fuertes y/o prolongadas.
	**Regulación de la calidad del agua**	Capacidad de los humedales urbanos y de la vegetación en riberas para filtrar efluentes y fijar nutrientes.
	**Regulación de eventos ambientales extremos** (control de inundaciones)	Capacidad de los ecosistemas urbanos para regular perturbaciones naturales como tormentas, inundaciones o amortiguar grandes olas.
	**Polinización y dispersión de semillas**	El ecosistema urbano proporciona hábitats para aves e insectos polinizadores.
	**Educación ambiental**	Las zonas verdes en espacios públicos urbanos ofrecen oportunidades para la educación ambiental.
	**Recreo**	Capacidad de los ecosistemas urbanos para la prevención del estrés y la creación de oportunidades para el ocio.

Fig. 0.07. Principales servicios de los ecosistemas en las ciudades. Adaptado de Gómez-Baggethun & Barton, 2013.

En las ciudades existe una gran variedad de espacios con la capacidad de proporcionar múltiples servicios de los ecosistemas:

ESPACIOS PROVEEDORES DE SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS	
Arbolado urbano	*Parques y zonas verdes públicas*
Espacios abiertos urbanos: Plazas y bulevares con abundante vegetación y/o masas de agua	*Zonas verdes deportivas*
Zonas verdes privadas y patios interiores	*Ríos, arroyos, canales y sistemas de drenaje urbanos*
Estanques y balsas de inundación	*Jardines y huertos comunitarios*
Abrevaderos y fuentes	*Tejados verdes*
Cementerios	*Alineaciones de árboles, setos vivos, arbustos y linderos*
Áreas agrícolas periurbanas	*Parques periurbanos y parques forestales*
Vías y anillos verdes	*Fachadas, tapias, muros y cubiertas verdes*
Paseos marítimos arbolados	*Sistemas de regadíos tradicionales (acequias, balsas, charcas)*
Áreas inundables	*Setos, sotos y linderos con vegetación natural*
Hileras arboladas de caminos rurales	*Vegetación que acompaña a infraestructuras de movilidad*

Fig. 0.08. Espacios urbanos con la capacidad de proporcionar SE. Fuente: Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y la Restauración Ecológicas (borrador).

En cuanto al cambio climático, los espacios de la infraestructura verde urbana, proporcionan servicios y beneficios. Así, el almacenamiento y secuestro de carbono contribuye a reducir las emisiones de CO2, la regulación del clima local contribuye al confort térmico humano y socialmente, proporciona beneficios relacionados con las actividades recreativas, educativas y culturales.



Fig. 0.09. Servicios y beneficios de la infraestructura verde urbana en el marco de mitigación y adaptación al cambio climático. Adaptado de Demuzere et al., 2014**.**

En cuanto a la salud, la presencia de zonas verdes es un factor determinante de la calidad en el entorno residencial y está directamente relacionada con una menor prevalencia de distintos grupos de enfermedades, destacando la importancia de las áreas verdes para niños y grupos socioeconómicamente desfavorecidos. Existen numerosos estudios acerca de la relación entre la salud y los espacios verdes en entornos urbanos.

Para eso es necesario, un buen diseño, accesibilidad, equipamiento y mantenimiento para garantizar el uso de estos espacios en los que la población desconecta de la artificialidad urbana y se aprovecha de las ventajas que ofrece la naturaleza como potenciar la actividad física, mejorar la cohesión social y otros beneficios como la restauración mental, la mejora cognitiva y física para hacer frente a las enfermedades no transmisibles.

La exposición al espacio verde está asociada a numerosos beneficios para la salud, así la presencia de arbolado de gran porte en la proximidad de los hogares se ha asociado a una mejor salud general, medida a partir de menores niveles de obesidad y una mayor cohesión social. También se ha demostrado que el acceso a la infraestructura verde, en términos generales, permite reducir la presión arterial, mejorar la salud mental y mejorar los patrones de sueño.

SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Muchas soluciones basadas en la naturaleza dan lugar a múltiples beneficios colaterales para la salud, la economía, la sociedad y el medio ambiente y, por lo tanto, pueden representar soluciones más eficientes y rentables que los enfoques más tradicionales, pudiéndose maximizar si se involucra a los interesados en la planificación y ejecución.

Dichas soluciones, contribuyen sobre todo a la conservación de la biodiversidad, a la m*itigación del cambio climático y a la adaptación al mismo, a la seguridad del agua (aumento de la calidad del agua) y a la reducción del riesgo de inundaciones.* Pueden aplicarse por sí solas o de manera integrada con otras soluciones a los problemas de la sociedad.

INCLUSIÓN DE LOS SE EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

Estudios recientes subrayan la necesidad de que la planificación territorial tenga como prioridad el **bienestar** y la **salud** de las personas y busque colaboraciones entre científicos de la ecología, la salud, la sociología y planificadores para desarrollar políticas que promuevan la interacción humana con la naturaleza.

Los planes territoriales y urbanísticos deben asegurar que los SE se mantengan para poder alcanzar las mejoras. En este sentido, llevar a cabo una valoración de los servicios de los ecosistemas, derivados de las alternativas de gestión y de restauración de los mismos, ofrece un procedimiento para analizar beneficios múltiples, efectos antagónicos, coste-efectividad y, por lo tanto, disponer de herramientas de priorización para la ordenación del territorio que ayudan en la toma de decisiones, a garantizar la equidad en el uso de los recursos y a la distribución de beneficios entre las partes interesadas.

La CE recomienda la integración de la conservación, la mejora y la restauración de los ecosistemas, de las funciones y procesos naturales en la ordenación y desarrollo territorial y la prestación sostenible de sus contribuciones.

La integración de ecosistemas y servicios requiere 3 flujos de información:

- Conocimientos de la comunidad científica y de expertos (por ejemplo, sobre el estado y las tendencias de la biodiversidad, el estado de los SE).

- Conocimientos y opiniones de la comunidad amplia de interesados y grupos de interés (conocimientos locales para evaluar la importancia de los SE).

- Intercambio de información entre encargados de la toma de decisiones y los distintos sectores normativos.

La ordenación territorial consiste en planificar y distribuir los diferentes usos en un espacio geográfico concreto, teniendo en cuenta aspectos ambientales, culturales, sociales y económicos. Los SE contribuyen a que dichos aspectos se valoren desde el inicio del proceso de formulación de planes y programas territoriales y urbanísticos, facilitando que la ordenación territorial contribuya a:

- *Mejorar la conectividad entre las zonas protegidas existentes para contrarrestar la fragmentación y aumentar su coherencia ecológica.*

- *Identificar zonas multifuncionales, en las que se favorezcan usos del suelo compatibles que apoyen unos ecosistemas bien conservados y biodiversos.*

- *Alejar las obras de infraestructura de las zonas de mayor valor natural y, en su lugar, dirigirlas hacia otras zonas, donde puedan contribuir además a la recuperación o recreación de elementos de infraestructura verde en la propuesta de desarrollo.*

Los resultados de una valoración de los SE proporcionan, pueden resultar útiles en la formulación de planes y programas en materia de ordenación del territorio, urbanismo y ordenación de recursos naturales ya que permite:

1. Cuantificar los SE que un territorio proporcionan a las personas.

2. Identificar zonas de alto valor para la provisión de servicios de los ecosistemas: zonas multifuncionales.

3. Elaborar una propuesta para el diseño de la infraestructura verde.

4. Analizar las sinergias y conflictos entre los servicios de los ecosistemas.

5. Analizar los desajustes entre la oferta y la demanda de SE.

6. Conocer la percepción que las personas poseen de los SE.

Existen diversas experiencias de planificación con SE en la CAV: en la revisión de las DOT, en la identificación de la infraestructura Verde en el Bilbao Metropolitano, en la infraestructura verde del ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz o en la revisión del PRUG de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.

De entre éstas es de destacar la referencia a las DOT de la CAV, ya que ofrece una oportunidad para la inclusión de los SE en la planificación territorial y urbanística. Ello es debido a que dichas DOT, constituyen el marco de referencia para la redacción de los demás documentos de planificación territorial y urbanística, ya que establecen los criterios básicos de actuación.

Las DOT aprobadas por el Decreto 128/2019, de 30 de julio, tienen en cuenta aspectos relacionados con los SE y también con la infraestructura verde.

En su Capítulo II, se establecen las directrices vinculantes de ordenación y uso del espacio; concretamente, el Art. 3 recoge que la infraestructura verde es uno de los condicionantes superpuestos en la ordenación del medio físico que limitará o condicionará el régimen de usos establecido.

A su vez, el Art. 4 establece directrices en materia de infraestructura verde y SE, en donde se definen los elementos que componen la infraestructura verde, así como sus características, resaltando que puede *frenar la pérdida de biodiversidad y mitigue los efectos de la fragmentación territorial, con el fin de reforzar los servicios que ofrece la naturaleza*. También, indica que se prioricen las soluciones basadas en la naturaleza en el desarrollo de infraestructuras.

En relación a los SE, hace referencia a que *la valoración de los SE contendrá información sobre el alcance y estado de los mismos, de los servicios que estos prestan y de su valor*. También define directrices relacionadas con los SE y la infraestructura verde en los Planes Territoriales Parciales:

a. Delimitar la Infraestructura Verde correspondiente a la escala del Área Funcional y establecer para el planeamiento urbanístico los requisitos para su continuidad hasta el nivel local. Se considerarán los anillos verdes en torno a los perímetros de crecimiento urbano como parte de la infraestructura verde.

b. Establecer los criterios, medidas y acciones para conseguir una efectiva continuidad ecológica: la recuperación de la vegetación y de los ecosistemas, el restablecimiento de los elementos que permeabilizan la matriz agrícola y que constituyen conectores ecológicos, así como el mantenimiento de los usos agrarios tradicionales.

c. Identificar los puntos de interacción de la infraestructura verde con las infraestructuras grises y establecer medidas para la gestión de esas interacciones.

d. Incluir indicadores que tengan en cuenta la evaluación de los SE.

También indica, respecto al planeamiento urbanístico, que se debe incluir la infraestructura verde local conectada con la del Área Funcional y con la de la CAPV, que se debe preservar el valor ecológico de los espacios que formen parte de dicha infraestructura y **reforzar los SE** que proporcionan, así como delimitar los espacios protegidos por su valor ambiental, corredores ecológicos y espacios multifuncionales.

El Art. 10 (Directrices en materia de regeneración urbana) hace referencia a:
Impulsar la infraestructura verde urbana mediante la utilización de soluciones basadas en la naturaleza para mejorar los procesos naturales en el ámbito urbano como la mejora en el drenaje y calidad de las aguas, la mitigación de las inundaciones urbanas, la mejora de la calidad del aire y el aislamiento acústico y propone incrementar las dotaciones de arbolado en el entorno de las infraestructuras para mejorar el aislamiento acústico y el confort climático.

Las directrices recomendatorias están recogidas en el Capítulo III, siendo el A*rt. 23* el que define las directrices en materia de patrimonio natural, donde se indica cómo las actuaciones relacionadas con dicha materia deben favorecer la consolidación de la Infraestructura Verde de la CAPV, que la biodiversidad debe integrarse en la planificación territorial y urbanística poniendo en valor todos sus beneficios y que se deben promocionar las soluciones basadas en la naturaleza, ya que mejoran la biodiversidad y el bienestar de la población.

Las Normas de Aplicación referentes al medio físico, Anexo II, en relación al Tratamiento de la biodiversidad (1.a.2):

c. Ampliar esta línea a la protección de hábitats, especies e individuos singulares en toda la CAPV. También hay que preservar y restaurar los corredores ecológicos de interconexión entre hábitats, que garanticen el intercambio genético. Se extenderá este criterio a todas las escalas, para formar una infraestructura verde interconectada.

d. En toda acción territorial se atenderá a la preservación de la vegetación y, muy especialmente, a la conservación de las masas arboladas. Se tomarán medidas para restituir la conectividad ecológica allá donde se haya perdido, y medidas correctoras o compensatorias allá donde se prevea una posible pérdida. Se protegerán y conservarán los hábitats de interés comunitario y regional.

Las DOT reconocen la importancia de la infraestructura verde y de los SE que proporcionan, lo que facilita la integración de los SE en la planificación.

INCLUSIÓN DE LOS SE EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL
La Estrategia Europea de Biodiversidad 2020 recoge la importancia de valorar los SE como base para el desarrollo de nuevas políticas (Directiva Marco del Agua, Cambio Climático, Política Agrícola y Marina, etc.), y la integración de la infraestructura verde en la ordenación territorial. Por ello impulsan políticas en las que la infraestructura verde y los SE pueden ofrecer los mejores resultados: desarrollo regional, cambio climático, mayor resistencia frente a las catástrofes naturales, agricultura y silvicultura, innovación ecológica y medio ambiente.

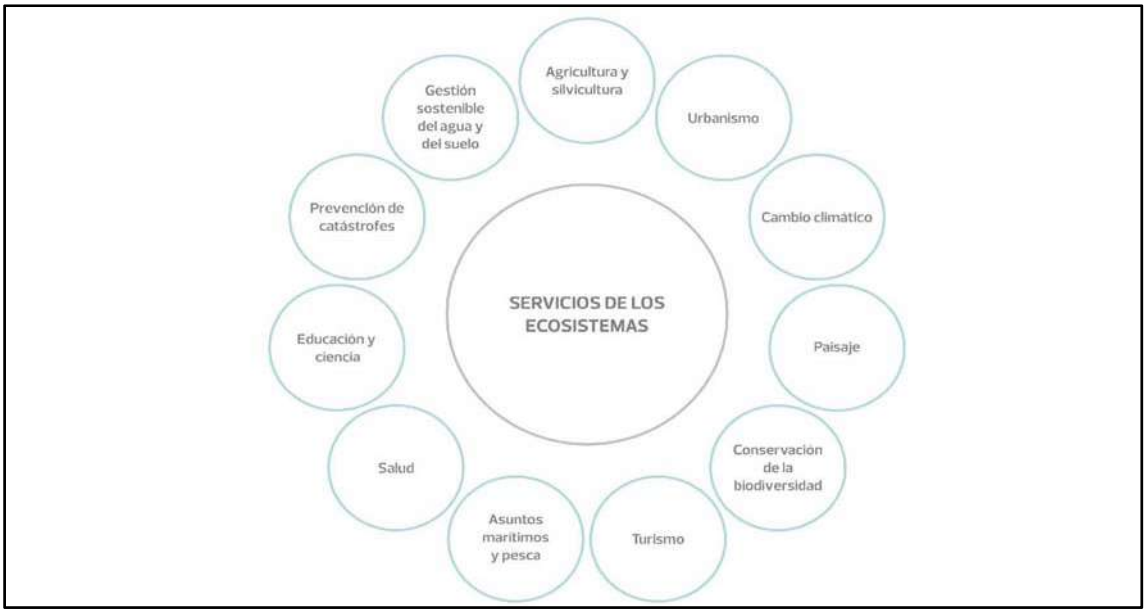


Fig. 0.10. Servicios de los ecosistemas y otras políticas. Fuente: Comisión Europea, COM (2013) 249 final.

La siguiente figura muestra las políticas donde los SE pueden ofrecer buenos resultados:

POLITICA	SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS
Gestión de los recursos naturales (más eficiente/sostenible)	Mantenimiento de la fertilidad del suelo
	Control biológico
	Polinización
	Almacenamiento de recursos hídricos
Cambio climático: Adaptación	Amortiguación de la temperatura, reducción del efecto isla de calor urbano
	Reforzamiento de la resiliencia de los ecosistemas ante el cambio climático
	Almacenamiento de las aguas de crecida, retención de las aguas superficiales de escorrentía para reducir el riesgo de inundación
Cambio climático: Mitigación	Almacenamiento y captura de carbono
	Control de inundaciones
Prevención de catástrofes	Reducción de incendios forestales
	Reducción del peligro de inundaciones
	Reducción de desprendimientos-deslizamientos
	Protección frente la erosión costera
Gestión del uso y calidad del agua	Regulación del ciclo hidrológico
	Retención de contaminantes
	Abastecimiento de agua
Gestión del uso y calidad del suelo	Reducción de la erosión del suelo
	Aumento de la fertilidad del suelo
Conservación de la biodiversidad	Mantenimiento de hábitats, especies y diversidad genética
Agricultura y silvicultura	Agricultura y silvicultura multifuncionales y resilientes
	Mejora de la polinización
	Mejora del control de plagas
	Mejora del mantenimiento de la fertilidad del suelo
	Regulación del ciclo hidrológico
Salud y bienestar	Regulación de la calidad del aire, del agua y del suelo
	Reducción del ruido
	Accesibilidad a espacios de recreo
	Mejora de la salud y condiciones sociales
	Amortiguación de la temperatura, reducción del efecto isla de calor
Turismo	Ecoturismo y actividades recreativas
POLITICA	SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS
Paisaje	Disfrute estético del paisaje
	Identidad cultural y sentido de pertenencia
	Paisajes multifuncionales y resilientes
	Inspiración cultural, intelectual y espiritual
Urbanismo y ordenación territorial	Regulación de perturbaciones naturales
	Retención de contaminantes
	Regulación climática
Educación y ciencia	Educación ambiental
	Conocimiento científico
	Conocimiento tradicional
Asuntos marítimos y pesca	Abastecimiento de alimento
	Abastecimiento de materias primas

Fig. 0.11. Relación de las políticas territoriales con los principales SE. Adaptado de *Información técnica sobre la IV que acompaña al documento COM (2013) 249 final.*

Por tanto, una evaluación de los SE permite tener un enfoque integrador de las distintas políticas que se llevan a cabo en el territorio, reforzando los puntos en común con las políticas de conservación de la diversidad natural y otras políticas territoriales.



Fig. 0.12. Los servicios de los ecosistemas facilitan una visión integrada de las políticas sectoriales. Fuente: GUÍA PRÁCTICA PARA LA INTEGRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN LA FORMULACIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS TERRITORIALES Y URBANÍSTICOS.

EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE LA CAV

La ***Cátedra UNESCO*** sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental de la UPV/EHU, con el apoyo del GV y la Dip. Foral de Bizkaia, lidera el proyecto de investigación *Evaluación de los SE de Euskadi y sus* resultados se encuentran disponibles online: ***Servicios de los Ecosistemas de Euskadi***.

Su finalidad es desarrollar en la CAV el marco conceptual y metodológico del Programa Científico Internacional de las Naciones Unidas, *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*, cuyo objetivo es generar conocimiento científico aplicable al ámbito público y privado, acerca de las consecuencias de las alteraciones que se están generando en los ecosistemas y sus servicios (mayormente debidas al impacto de las políticas territoriales), así como presentar posibles opciones de respuesta. Las decisiones políticas influyen sobre los impulsores de cambio global que provocan cambios en los ES y, por lo tanto, en el flujo de SE que éstos proporcionan a la sociedad, por lo que es preciso analizar los mismos.

En él se tienen en cuenta todos estos aspectos, y las metodologías que desarrolla pueden ser útiles en los procesos de formulación de los distintos planes y programas territoriales y urbanísticos, al permitir identificar las zonas clave para la provisión de SE que deben ser prioritarias en las decisiones.

Sus resultados obtenidos, proceden de una evaluación integrada de los SE y ayudan en la definición de acciones prioritarias que garanticen el mantenimiento de dichos servicios, siendo aplicables al análisis del medio físico que se realiza en los distintos planes de ordenación territorial, ya que permiten identificar zonas clave en el territorio.

El objetivo es facilitar la integración de los SE en las diferentes etapas de formulación de planes y programas territoriales y urbanísticos, para dar respuesta a la Directriz de las DOT de definir la infraestructura verde a escala del plan (Art. 4 Decreto128/2019) y a las Normas de Aplicación de las DOT, de obligado cumplimiento en relación a la ordenación del medio físico (Anexo II).

En este apartado referido al PROCESO, se presenta una propuesta que facilita la inclusión de los SE en la formulación de planes y programas territoriales y urbanísticos y se proponen diversas metodologías para cuantificar y cartografiar el flujo de los SE a distintas escalas.

Como resultado del proyecto de investigación Evaluación de los SE de Euskadi, basado en *Approaching Integrated Ecosystem Assessment in ESMERALDA*, el proceso se divide en dos fases:

FASE I: *Realización de un diagnóstico del territorio.*

Basado en los servicios de los ecosistemas:

1. Identificar los ecosistemas existentes en el territorio a planificar.

2. Determinar qué servicios proporcionan los ecosistemas identificados y decidir su relevancia.

3. Identificar las principales presiones ejercidas sobre los ecosistemas y cómo afectan a la provisión de servicios de los ecosistemas.

FASE II*: Cuantificación de los servicios de los ecosistemas.*

Evaluación biofísica y sociocultural de servicios de los ecosistemas:

1. Conocer y valorar la capacidad de los ecosistemas identificados para proporcionar servicios que han sido considerados relevantes:
Evaluación biofísica de los servicios de los ecosistemas.

2. Conocer y valorar la demanda de servicios de los ecosistemas por parte de la sociedad:
Evaluación sociocultural de los servicios de los ecosistemas.

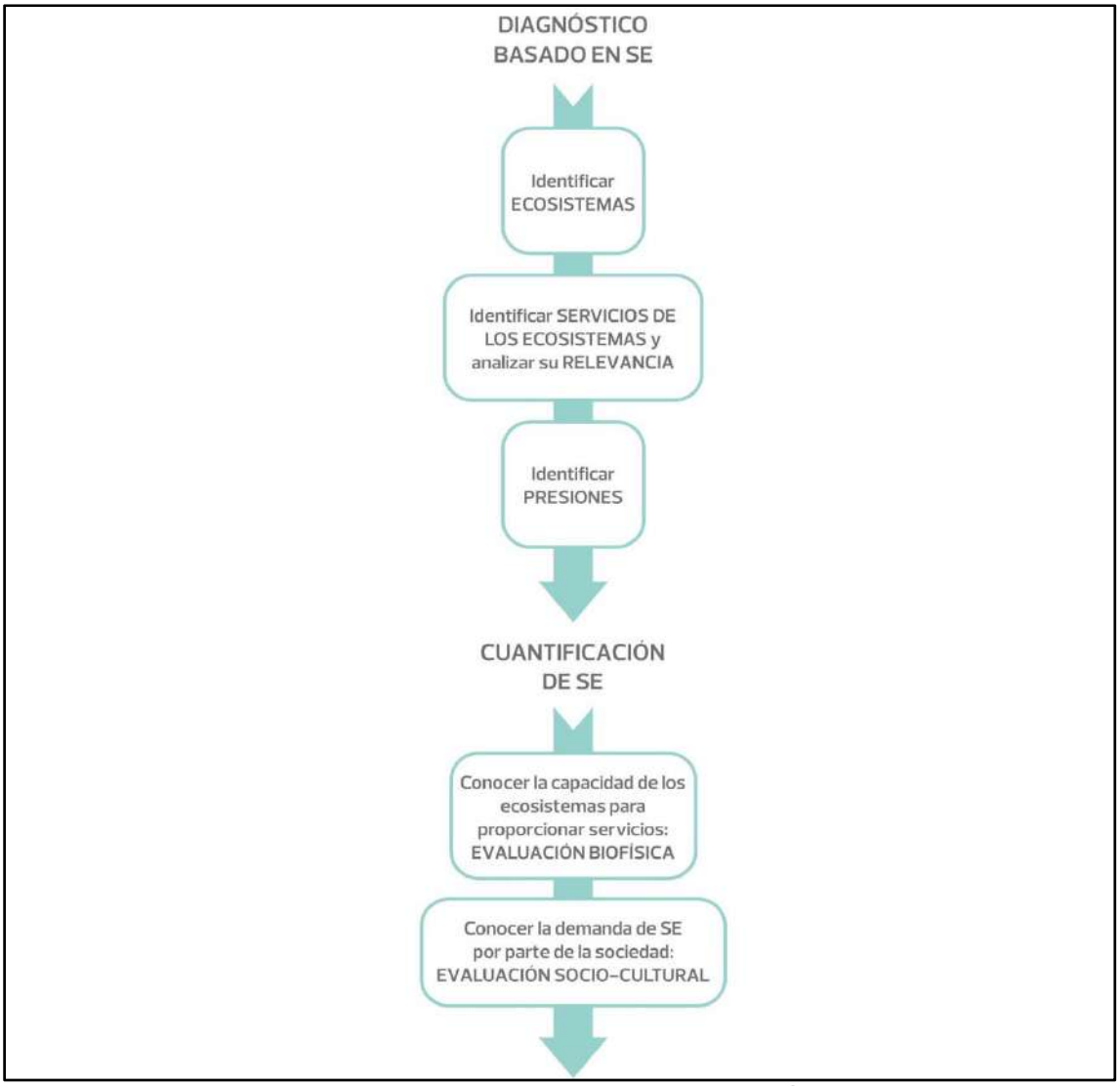


Fig. 0.13. Metodológica para evaluar los SE. Fuente: *Evaluación de los Ecosistemas de Euskadi*, basado en *Approaching Integrated Ecosystem Assessment in Esmeralda*

Integrar los SE en la formulación de planes y programas territoriales y urbanísticos permitirá, al finalizar este PROCESO dar respuesta a:

¿Qué ecosistemas y SE (de aprovisionamiento, de regulación y culturales) existen en el área a planificar?

¿Dónde se originan dichos servicios?

¿Cuáles son los SE que pueden apoyar el o los objetivos del plan o programa?

¿Qué ecosistemas y servicios asociados pueden verse afectados (positiva o negativamente) por el plan o programa que se va a formular?

¿Quiénes son los principales beneficiarios de los servicios identificados?

¿Existen conflictos (potenciales), competencia o sinergias entre los servicios identificados?

4. DIAGNÓSTICO DEL TERRITORIO

04.01. IDENTIFICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DEL TERRITORIO

Para conocer los servicios que los ecosistemas de un territorio proporcionan a la sociedad y en qué medida, es necesario saber qué ecosistemas existen en el territorio. Para ello se debe disponer de una mapa de vegetación o de hábitats lo más actualizado posible, con una resolución apropiada a la escala del programa territorial o del plan urbanístico que se vaya a redactar.

Es necesario valorar si la cartografía disponible se adecúa a la escala a la que se trabaja en cada plan y si se evidencian errores, para corregirlos ya que la evaluación final dependerá en gran medida de la calidad de la cartografía base.

El mapa de Hábitats EUNIS 1:10.000 de GV fue la cartografía base para la identificación de los ecosistemas en este proyecto de investigación sobre la Evaluación de los SE de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Dicha cartografía se ha revisado in situ y se ha actualizado para este trabajo, elaborándose una nueva a escala 1:2000.

04.02. MAPA DE VEGETACIÓN

Como se ha dicho, el punto de inicio de este estudio fue:

El mapa de vegetación EUNIS realizado por el GV a escala 1:10.000 en 2007.

Dicho mapa se puede descargar en:

(Servicio de descarga fttp geoEuskadi:
CT_HAB_EUNIS_2009_10000_ETRS89.zip).

Se trata de una cartografía, que recoge todos los tipos de vegetación existentes, (presentes en 2007) y es continuación cronológica, de aquel otro mapa de 1990 y realizado a escala 1:25.000.

En ambos casos el ámbito de estudio fue toda la CAV.

Además, en esta ocasión, se ha tenido en cuenta el trabajo ya citado y realizado en 2004.

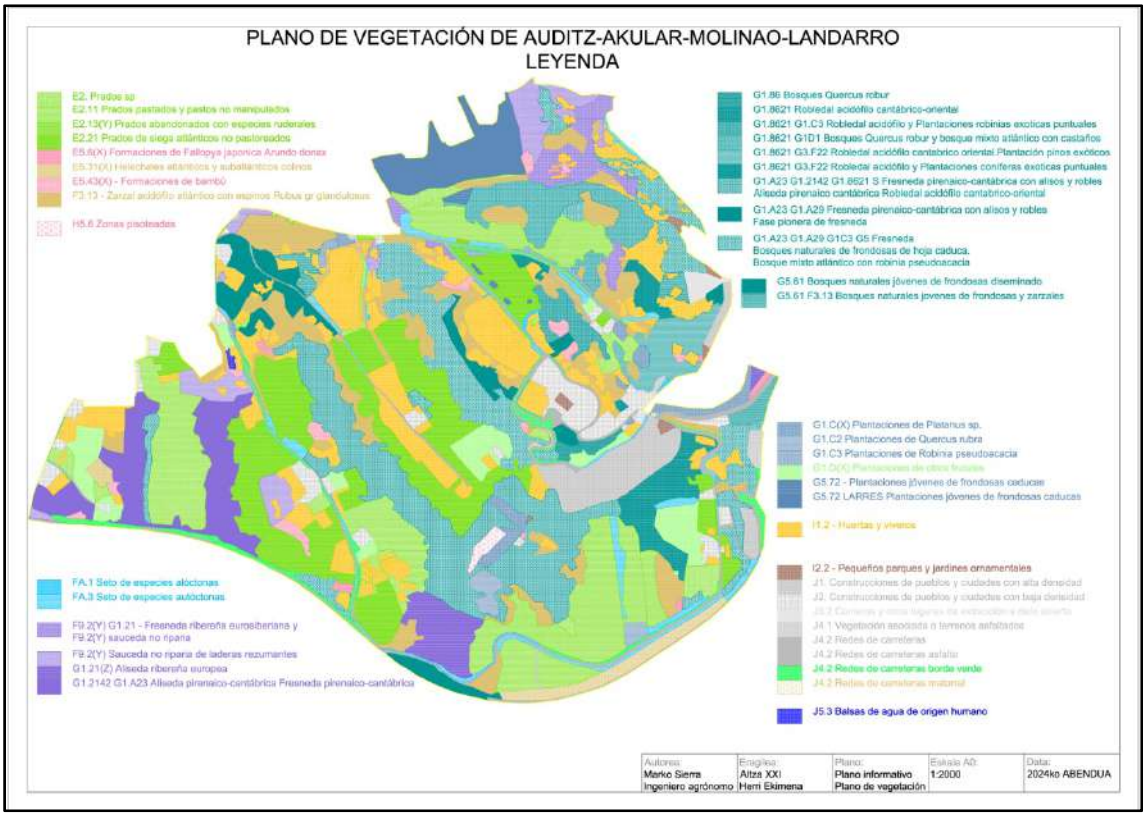
Con todo ello, se ha elaborado una nueva cartografía realizando numerosas visitas de campo y por fotointerpretación y mediciones GPS se presenta una nueva cartografía a una escala de mayor detalle, cual es la 1:2000.

04.03. UNIDADES DE VEGETACIÓN PRESENTES EN 2024.

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

Tabla 0.1. Tipos de vegetación presentes en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Hábitat código	Hábitat definición	Superficie
E2.	Prados sin especificar	22.672,2061
E2.11	Prados pastados y pastos no manipulados	136.159,1453
E2.13(Y)	Prados abandonados con especies ruderales	611,9923
E2.21	Prados de siega atlánticos no pastoreados	135.319,269
E5.6(X)	Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax	2.640,1214
E5.31(X)	Helechales atlánticos y subatlánticos colinos	1.939,0378
E5.43(X)	Formaciones de bambú	9.451,9024
F3.13	Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus	95.886,3472
F9.2(Y) G1.21	Fresneda ribereña eurosiberiana y sauceda no riparia	19.283,2736
F9.2(Y)	Sauceda no riparia de laderas rezumante	27.301,4920
FA.1	Seto de especies alóctonas	1.680,3434
FA.3	Seto de especies autóctonas	20.831,2315
G1.21(Z)	Aliseda ribereña europea	18.659,3294
G1.86	Quercus robur	3.344,9703
G1.2142 G1.A23	Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica	45.269,4722
G1.8621	Robledal acidófilo cantábrico-oriental	20.320,9711
G1.8621	Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales	9.552,3807
G1.8621 G1D1	Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños	30.001,2981
G1.8621 G3.F22	Robledal acidófilo cantabrico oriental y Plantación de pinos exóticos	17.041,3863
G1.8621 G3.F22	Robledal acidófilo Y Plantaciones coníferas exoticas puntuales	7.170,0519
G1.A23 G1.2142 G1.8621	Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles Aliseda pirenaico cantábrica Robledal acidófilo cantabrico-oriental	90.594,9852
G1.A23 G1.A29	Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles Fase pionera de fresneda	24.447,4844
G1.A23 G1.A29 G1C3 G5	Fresneda Bosques naturales de frondosas de hoja caduca Bosque mixto atlántico robinia	79.473,8477
G1.C(X)	Plantaciones de Platanus sp.	13.615,5521
G1.C2	Plantaciones de Quercus rubra	6.146,5893
G1.C3	Plantaciones de Robinia pseudoacacia	2.818,3668
G1.D(X)	Plantaciones de otros frutales	32.025,6767
G5.61	Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado	9.897,3669
G5.61 F3.13	Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales	9.156,2212
G5.72	Plantaciones jóvenes de frondosas caducas	1.802,6421
G5.72	Larres Plantaciones jóvenes de frondosas caducas	31.553,9248
H5.6	Zonas pisoteadas	2.784,6509
I1.2	Huertas y viveros	131.297,8793
I2.2	Pequeños parques y jardines ornamentales	2.657,1818
J1	Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad	31.387,3053
J2	Construcciones de baja densidad	35.876,1841
J3.2	Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto	3.507,4995
J4.1	Vegetación asociada a terrenos asfaltados	3.500,1957
J4.2	Redes de carreteras	24.908,6077
J4.2	Carretera asfaltados	4.005,7958
J4.2	Carretera bordes	20.834,3224
J4.2	Redes de carreteras matorral	12.133,5219
J5.3	Balsas de agua	438,917



Mapa 0.1. Mapa de vegetación presentes en Auditz-Akular-Molinao-Landarro, 2024.

04.04. IDENTIFICACIÓN DE SUS UNIDADES AMBIENTALES

A partir del elaborado mapa de vegetación a escala 1:2000, se procede a la agrupación de todos los hábitats EUNIS recogidos en dicha cartografía teniendo en cuenta distintos factores (estructura, naturalidad, uso, etc.), y se procede a la identificación de lo que se denominan **"las unidades ambientales"**, que no es otra cosa, que el conjunto de ecosistemas de carácter operativo, utilizados para valorar y cartografiar los servicios que los ecosistemas proporcionan a la sociedad.

Los "grandes" ecosistemas principales son:

• Ecosistemas costeros (humedales costeros y hábitats costeros)

• Aguas superficiales continentales (ríos, lagos, embalses, humedales interiores, etc.)

• Prados y pastizales

• Matorrales y brezales

• Bosques naturales (bosques de ribera, hayedos, robledales, encinares, etc.)

• Plantaciones forestales (frondosas, coníferas y eucalipto)

• Cultivos (monocultivos, huertas y viveros)

• Parques urbanos

A continuación, se identificarán los servicios que proporcionan estos ecosistemas en el territorio, analizando la relevancia que dichos SE tienen en el territorio.

En este sentido, el proyecto de investigación *Evaluación de los Servicios de los Ecosistemas de Euskadi*, valora la capacidad (según criterio de personas expertas) de los principales ecosistemas identificados en Euskadi para la provisión de servicios en las siguientes tablas de valoración:

UNIDADES AMBIENTALES	CÓDIGOS EUNIS	ÁREAS (ha)
1. Humedales costeros	A2.511; A2.63C; A2.636; A2.651; A2.654; A2.658	343
2. Hábitats costeros	B1.1; B1.21; B1.31; B1.32; B1.42; B2; B2.12; B3.11; B3.23; B3.31	887
3. Aguas superficiales continentales	C1; C1.(X); C1.1; C1.32; C1.33; C1.34; C1.6; C1.66; C2; C2.12; C2.12(X); C2.3; C2.4	2.093
4. Humedales interiores	C3.2; C3.21; C3.22; C3.23; C3.24; C3.26; C3.42; C3.52; C3.55; D1.2; D2.3; D4.11; D4.14; D4.15; D5.11; D5.13; D5.21;D5.24; D5.3; D6.21; D6.23; E3.1; E3.1(X); E3.2; E3.41; E3.51; E3.52; E5.6; E6.1; E6.11; E6.13(X)	1.653
5. Pastizales	E1.26; E1.27; E1.31; E1.42; E1.53; E1.53(X); E1.6; E1.72; E1.72(X); E1.73; E1.91; E1.A	29.519
6. Prados	E2.11; E2.11(X); E2.13(X); E2.13(Y); E2.21	90.486
7. Matorrales y arbustos atlánticos (no brezales)	E5.31(X); E5.31(Y); F3.11(X); F3.11(Y); F3.13; F3.15(X); F3.15(Y); F4.21(X); F5.21(Y); F6.11(Z)	13.887
8. Matorrales y arbustos mediterráneos (no brezales)	E5.33; F2.23; F3.12(X); F3.12(Y); F3.22; F5.132; F5.21(X); F5.22; F5.246; F6.11(X); F6.11(Y); F6.12	7.324
9. Brezales y setos	F4.12; F4.21(Y); F4.22; F4.23(X); F4.231; F4.237; F7.44(X); F7.44(X1); F7.44(X2); F7.44(Y); F7.44(Y2); F7.44(Z); FA.1; FA.3	42.807
10. Bosques de ribera	F9.12(X); F9.12(Y); F9.2(X); F9.2(Y); G1.21; G1.21(X); G1.21(Y); G1.21(Z); G1.31; G1.33	6.027
11. Hayedos	G1.62; G1.64; G1.66	49.162
12. Bosques atlánticos de frond. (dominados por *Quercus*)	F3.17; G1.77(T); G1.7B1; G1.7D; G1.82; G1.86; G1.86(X); G1.91; G1.92; G1.A1; G1.A1(X); G1.A1(Y); G1.A4; G1.B2; G4.(V); G4.(X); G4.(Y); G4.(Z); G4.C; G4.E; G5.61; G5.62	71.740
13. Bosques mediterráneos de frondosas	G1.71; G1.77(V); G1.77(X); G1.77(Y); G1.77(Z); G1.7B2; G2.121(X); G2.124(X); G2.124(Y); G2.124(Z)	36.539
14. Encinares cantábricos	G2.11; G2.121	7.419
15. Bosque natural de coníferas	G3.49; G3.71; G3.74; G5.63	12.989
16. Plantaciones de frondosas	G1.C(X); G1.C(Y); G1.C1; G1.C2; G1.C3; G2.83(X); G4.F; G5.72; G5.75; G5.81*	11.521
17. Plantaciones de eucalipto	G2.81; G5.73; G5.81*	12.758
18. Plantaciones de coníferas	G3.F(L); G3.F(M); G3.F(N); G3.F(O); G3.F(P); G3.F(Q); G3.F(R); G3.F(S); G3.F(T); G3.F(U); G3.F(V); G3.F(X); G3.F(Y); G3.F(Z); G5.74; G5.82	181.407
19. Vegetación de roquedos	H2.52; H2.6; H2.64; H3.1; H3.1(X); H3.2	4.302
20. Monocultivos intensivos	I1.1; I1.1(X;) I1.5	65.384
21. Monocultivos inte. arbóreos	FB.4; G2.91; G1.D(X); G1.D3	18.142
22. Huertas y viveros	I1.2	3.581
23. Parques y jardines	I2.1; I2.2; I2.3	1.864
24. Háb. degradados; invasoras	A2.627; E5.43(X); E5.6(X); H5.31; H5.5; H5.6	2.304
25. Zonas de extracción industrial: minas y canteras	J3.2; J3.3	2.147
26. Urbanos y otros relacionados	E2.6; J1; J2; J4; J4.1; J4.2; J4.3; J4.4; J4.5; J4.6; J4.7; J5.1; J6	43.704
27. Embalses y balsas de agua	J5.3	2.830

Tabla 1. Unidades ambientales, códigos EUNIS que agrupan y área. *La G5.81 aparece en plantaciones de eucalipto cuando en las notas del mapa EUNIS lo identificaba con eucalipto.

2

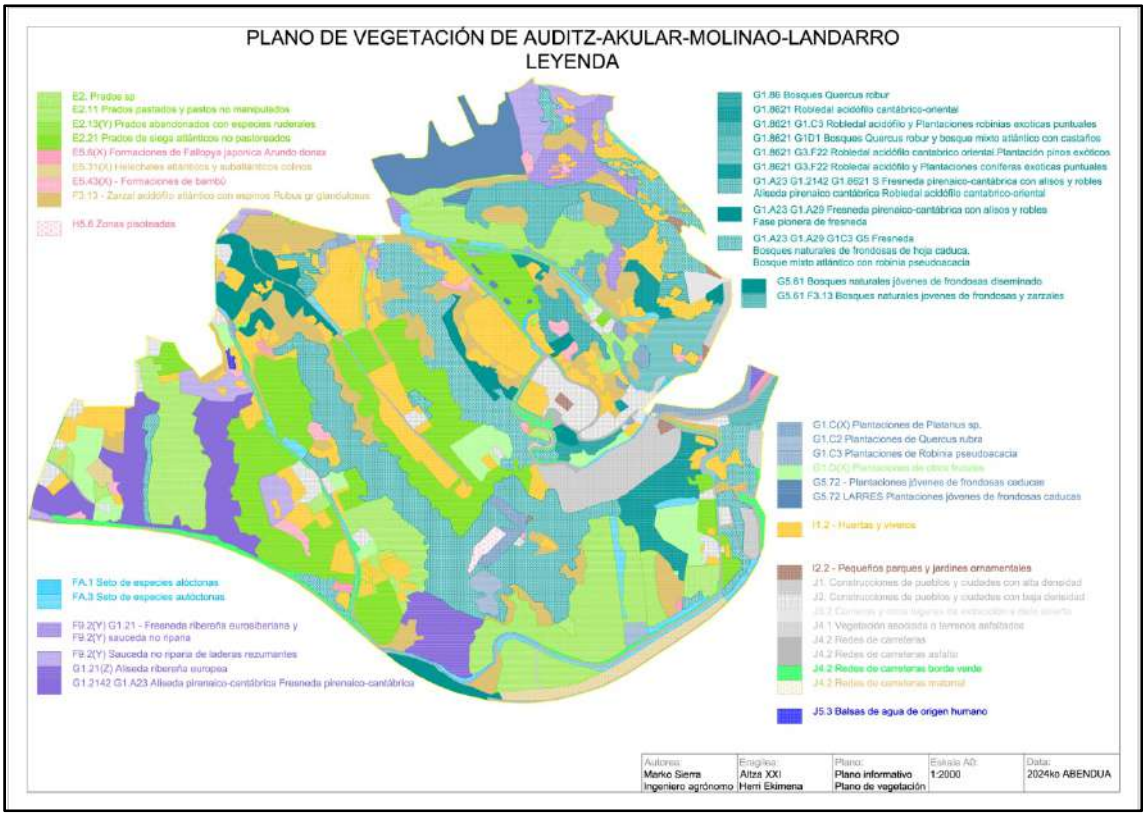
Figs. 0.14. Unidades ambientales que surgen en la CAV, una vez agrupadas las distintas vegetaciones identificadas con sus códigos EUNIS. *La G5.81 aparece en plantaciones de eucalipto cuando en las notas del mapa EUNIS lo identificaba con eucalipto.

UNIDADES AMBIENTALES

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

Habitat código	Habitat definición	Unidad
E2.	Prados sp	6
E2.11	Prados pastados y pastos no manipulados	6
E2.13(Y)	Prados abandonados con especies ruderales	6
E2.21	Prados de siega atlánticos no pastoreados	6
E5.6(X)	Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax	24
E5.31(X)	Helechales atlánticos y subatlánticos colinos	7
E5.43(X)	Formaciones de bambú	24
F3.13	Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus	7
F9.2(Y) G1.21	Fresneda ribereña eurosiberiana y sauceda no riparia	10
F9.2(Y)	Sauceda no riparia de laderas rezumante	10
FA.1	Seto de especies alóctonas	9
FA.3	Seto de especies autóctonas	9
G1.21(Z)	Aliseda ribereña europea	10
G1.86	Quercus robur	12
G1.2142 G1.A23	Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica	10
G1.8621	Robledal acidófilo cantábrico-oriental	12
G1.8621	Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales	12
G1.8621 G1D1	Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños	12
G1.8621 G3.F22	Robledal acidófilo cantabrico oriental y Plantación de pinos	12
G1.8621 G3.F22	Robledal acidófilo Y Plantaciones coníferas exoticas puntuales	12
G1.A23 G1.2142	Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles Aliseda	12
G1.A23 G1.A29	Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles Fase pionera	12
G1.A23 G1.A29	Fresneda Bosques naturales de frondosas de hoja caduca	12
G1.C(X)	Plantaciones de Platanus sp.	16
G1.C2	Plantaciones de Quercus rubra	16
G1.C3	Plantaciones de Robinia pseudoacacia	16
G1.D(X)	Plantaciones de otros frutales	21
G5.61	Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado	12
G5.61 F3.13	Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales	12
G5.72	Plantaciones jóvenes de frondosas caducas	16
G5.72	Larres Plantaciones jóvenes de frondosas caducas	24
H5.6	Zonas pisoteadas	22
I1.2	Huertas y viveros	23
I2.2	Pequeños parques y jardines ornamentales	26
J1	Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad	26
J2	Construcciones de baja densidad	26
J3.2	Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto	25
J4.1	Vegetación asociada a terrenos asfaltados	26
J4.2	Redes de carreteras	26
J4.2	Carretera asfaltados	26
J4.2	Carretera bordes	7
J4.2	Redes de carreteras matorral	27
J5.3	Balsas de agua	27

Tabla 0.2.1. Habitats y unidades ambientales en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 0.2. Mapa de unidades ambientales de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

A la hora de realizar dichas agrupaciones para convertirlos en unidades ambientales a partir de los hábitats presentes en 2024, en el caso de Auditz-Akular-Molinao-Landarro existe una pequeña modificación, que por su reducida superficie no es reseñable relativa a los bordes de las carreteras y caminos.

Unidad ambiental	Superficie
6	315.596,9351
24	14.876,6747
7	109.958,9069
9	22.511,5749
10	110.513,5672
12	301.000,9638
16	55.937,0751
21	32.025,6767
22	131.297,8793
23	2.657,1818
25	3.507,4995
26	99.678,0886
27	438,917

Tabla 0.2.2. Unidades ambientales y superficies en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Fig. 0.15. Importancia de los diferentes ecosistemas de Euskadi según su capacidad para proporcionar servicios. Fuente: Guía práctica para la integración de los servicios de los ecosistemas en la formulación de planes y programas territoriales y urbanísticos.

De este modo se concluye, que ecosistemas existen en el territorio, qué servicios ofrecen y cuál es su relevancia e importancia relativa de modo que conozcamos el capital natural del territorio a distintas escalas.

04.05. IDENTIFICACIÓN DE LAS PRESIONES QUE AFECTAN A LOS ECOSISTEMAS (IMPULSORES DE CAMBIO)

Diferentes factores presionan a los ecosistemas en este territorio, tanto de origen natural como inducidos por el ser humano, que provocan cambios en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y, por lo tanto, en los servicios que éstos suministran.

Estos factores son los denominados impulsores de cambio y su identificación es prioritaria para la ordenación del territorio, ya que en base a las presiones más importantes que sufren los ecosistemas en el territorio habrá que desarrollar planes o plantear modificaciones o ajustes de los mismos. Para el ámbito de estudio se destacan:

• **Cambios en los usos del suelo:** Suponen la sustitución directa de un ecosistema por otro y, por lo tanto, la sustitución de los servicios suministrados por el ecosistema eliminado por los suministrados por el nuevo ecosistema establecido, lo que puede suponer, por ejemplo, la transformación directa de una zona de bosque o de prados en una zona urbana, siendo el aspecto que tiene una relación más directa con la elaboración de planes de planeamiento territorial y urbanístico.

• **Cambio climático:** El 4º Informe del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático recoge cómo el cambio climático agrava la degradación de los ecosistemas, siendo muy probables cambios en la estructura y funciones de dichos ecosistemas.

• **Contaminación:** Es uno de los impulsores de cambio que afectan a todos los ecosistemas en general. La contaminación atmosférica y la contaminación de las aguas y el suelo son tras los cambios en los usos del suelo, las impulsoras más importantes de pérdida de servicios y afectan sobre todo a servicios de abastecimiento y de regulación.

• **Especies invasoras:** La existencia de especies invasoras es una de las grandes amenazas para la conservación de las especies nativas según la UICN y la segunda amenaza de la biodiversidad mundial tras la destrucción de los hábitats. Aislar su efecto de cada una por separado no es fácil, ya que están estrechamente relacionados. En general, estas presiones afectan el suministro de todos los servicios proporcionados por los ecosistemas, principalmente los servicios de regulación.



Fig. 0.16-017. Zonificación pormenorizada del PGOU de 2020 en Altza y avance del 2024.

5. EVALUACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

5.1. LA EVALUACIÓN BIOFÍSICA

La **evaluación biofísica** es una evaluación centrada en el análisis de los ecosistemas y su capacidad para proporcionar servicios a las personas. Para evaluar su capacidad existen diversos métodos siendo el cartografiado el más empleado. Dicho cartografiado debe ser posterior a la fase de *identificación y relevancia de los servicios de los ecosistemas en el territorio*.

Se trata de una herramienta que facilita el uso de los servicios de los ecosistemas en la ordenación territorial ya que contribuye a:

- Identificar zonas de alto valor para proporcionar servicios de los ecosistemas, ya que permite conocer la distribución de los servicios de los ecosistemas en el territorio, facilitando establecer prioridades en la toma de decisiones relacionadas con la ordenación territorial.

- Localizar zonas con elevada capacidad para proporcionar múltiples servicios de los ecosistemas (espacios multifuncionales) que deben ser prioritarias en la ordenación territorial, ya que ahí se concentran los ecosistemas que más servicios proporcionan.

- Elaborar propuestas para el establecimiento de una infraestructura verde.

- Facilitar el análisis de las sinergias y los conflictos *(trade-offs)* entre diferentes servicios de los ecosistemas.

- Analizar los desajustes que existen entre la oferta y la demanda de servicios de los ecosistemas.

- Diseñar medidas de adaptación al cambio climático.

En definitiva, el cartografiado de los servicios de los ecosistemas y su cuantificación son requerimientos previos esenciales para darnos cuenta sobre qué hay detrás, del concepto “servicios de los ecosistemas”, y ayuda en la toma de decisiones sobre la planificación y la gestión sostenible del territorio.

5.2. SELECCIÓN DE INFORMACIÓN Y METODOLOGIA

Siguiendo la guía metodológica para el cartografiado de los Servicios ecosistémicos de la CAV, para cartografiar la los servicios de los ecosistemas en la CAV, (anexo en Tabla 2, 3 y 4) han sido seleccionados indicadores para cada uno de los servicios ecosistémicos en función de la información y la cartografía disponible.

La información cartográfica que se expone a continuación, tiene como fuente,

por un lado, el visor de la página web del Gobierno Vasco geo.euskadi.eus en su apartado Servicios de los ecosistemas y como se ha dicho,

por otro lado, el nuevo plano de vegetación a escala 1:2000 de vegetación.

5.3. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

5.3.1. SERVICIOS DE PRODUCCIÓN

5.3.1.0. ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS (agricultura y ganadería)

Los ecosistemas terrestres abastecen a la población de una gran cantidad de alimentos, algunos de los cuales son silvestres (setas, caza, frutos, etc.) y otros muchos cultivados (agricultura y ganadería).

En este estudio, para el cálculo del servicio de abastecimiento de alimentos en Auditz-Akular-Molinao-Landarro, se han tenido en cuenta únicamente los alimentos cultivados obtenidos tanto de la agricultura como de la ganadería, teniendo como referencia los valores obtenidos en la CAV y en su caso particular en Gipuzkoa.

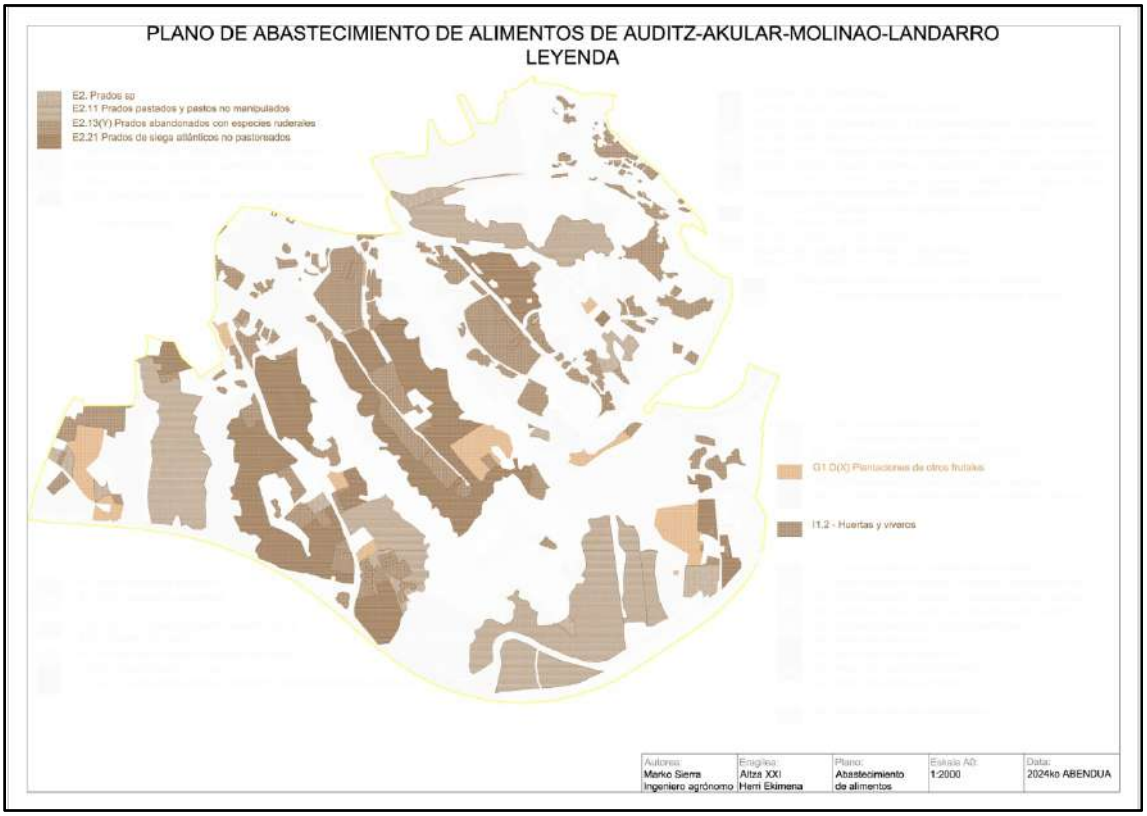
Calculado el abastecimiento de alimentos mediante cultivos agrícolas y ganadería, se obtiene el mapa del servicio de abastecimiento de alimentos (agricultura y ganadería) mediante la unión de ambos mapas y este mapa que representa la capacidad de cada área para el abastecimiento de alimentos para el ser humano es el primero que se muestra a continuación. (Mapa 1).

ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS. CONDICIONES ACTUALES.

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS	SUPERFICIE (m²)	%
Muy alto	446.894,8144	**37,24**
Alto	32.025,6767	**2,67**
Medio	0	**0,00**
Bajo	0	**0,00**
Sistemas no productivos	721.080,4495	**60,09**

Tabla 1. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 1. Mapa de abastecimiento de alimentos de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Dando por buenos, los resultados de los rendimientos medios señalados en las tablas, los datos que se muestran en las figuras y las cartografías,

se obtiene para el territorio de Auditz-Akular-Molinao-Landarro una valoración:

MEDIA para el abastecimiento de alimentos.

considerando valores medios para cada categoría expresados en la tabla.

5.3.1.1. ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS (cultivos agrícolas)

Para cartografiar el servicio de abastecimiento de alimentos (cultivos agrícolas) en la CAV se ha utilizado el rendimiento medio de los principales cultivos agrícolas que producen alimento para el ser humano calculado mediante la siguiente fórmula:

$$RA = P/S$$

Donde:
RA= Rendimiento medio del cultivo agrícola (Tmha-1)
P = Producción anual del cultivo agrícola (Tm)
S= Superficie que ocupa cada cultivo agrícola (ha)

Los datos de rendimiento medio de los diferentes cultivos agrícolas han sido calculados utilizando la estadística agraria del GV para los tres Territorios Históricos para el periodo 2000-2016.

EXPLICACIÓN TÉCNICA DEL CÁLCULO

Las particularidades de **Araba** con cultivos de cereal, patata y remolacha son diferentes mientras que en **Bizkaia** y **Gipuzkoa** únicamente se cultiva maíz como cereal, así que para calcular el rendimiento medio de los cultivos de cereal y patata se tuvo en cuenta únicamente los datos del maíz y de la patata total.

Para calcular el rendimiento medio del resto de cultivos en los 3 Territorios Históricos se tuvieron en cuenta los datos de producción y superficie de los siguientes cultivos:

- Huertas y viveros: lechuga, tomate, pimiento, puerro, col, coliflor, ajo, cebolla, guisantes, habas y judías verdes.

- Cultivo de frutales: manzana, peral, kiwi y nogal.

- Viñedos: uva transformada.

Tipos de Cultivos	Rendimiento medio (Tm ha^{-1})		
	BIZKAIA	GIPUZKOA	ARABA
Cultivos de cereal, patata y remolacha	12,75	12,68	19,91
Huertas y viveros	15,76	16,25	18,96
Cultivos de frutales	7,62	9,12	11,06
Viñedos	5,90	8,35	6,37
Cultivos de maíz	3,07	3,27	3,64
Cultivos de manzana	8,91	4,85	11,01
Cultivos de kiwi	10,75	13,05	12,32
Cultivos de nogales	3,37	8,37	12,14
Olivar	-	-	12,14
Cultivos de almendros	-	-	12,14

Fig. 0.18. Datos de rendimiento medio (Tmha-1) para cada tipo de cultivo y cada Territorio Histórico de Euskadi para el periodo 2000-2016.

Tomando como base cartográfica las unidades ambientales detectadas en el mapa 0.2. se seleccionaron las unidades ambientales correspondientes a monocultivos intensivos, huertas y viveros y plantaciones de frondosas para asignarle el valor correspondiente y al resto de unidades ambientales se les asignó un valor nulo para el servicio.

En el caso de los monocultivos intensivos se utilizo el mapa EUNIS 1:10.000 (Servicio de descarga ftp geoEuskadi: CT_HAB_EUNIS_2009_10000_ETRS89.zip) y el mapa de Vegetación 1:10.000 (Servicio de descarga ftp geoEuskadi: CT_VEGETACION_10000_ETRS89.zip) para identificar el tipo de cultivo y asignar su valor correspondiente.

En el caso de las plantaciones de frondosas se utilizo el mapa EUNIS 1:10.000 (Servicio de descarga ftp geoEuskadi: CT_HAB_EUNIS_2009_10000_ETRS89.zip) para identificar las plantaciones de otros frutales, y asignarle su valor correspondiente, mientras que al resto de Hábitats de esta unidad se les asignó un valor **nulo** para el servicio.

Previa a la asignación de los valores correspondientes, todas aquellas manchas que poseían varios hábitats (alguno relacionado con los cultivos agrícolas) fueron revisadas mediante ortofoto para identificar y redibujar concretamente la mancha que poseía el hábitat requerido. También fueron revisadas todas las manchas identificadas como “Terrenos arados desnudos o en barbecho” para comprobar el uso real que poseían. También se revisaron aquellas manchas en las que en las notas aparecían algunos de los hábitats buscados o en las que se identificaban algunos tipos de cultivos específicos como maíz, manzanos, kiwi o nogales, para adjudicarles así el tipo de cultivo específico que poseía la mancha y asignarle su valor correspondiente.

Una vez calculado el rendimiento medio de los principales cultivos agrícolas de Euskadi que producen alimento para el ser humano se definen 5 rangos de valores (Servicio Muy alto, Alto, Medio, Bajo y Nulo) utilizando el método de cortes naturales de Jenks para determinar los puntos de corte de cada rango (sin tener en cuenta el valor nulo). Al no existir un criterio preestablecido en la bibliografía para definir los rangos de valores, se seleccionó este método porque establece los cortes de manera que la diferencia dentro del grupo es mínima y la diferencia entre grupos es máxima.

Rendimiento medio del cultivo agrícola (RA) ($Tm\ ha^{-1}$)	Servicio de abastecimiento de alimentos (cultivos agrícolas)
Sistemas no productivos	Nulo
‹5	Bajo
5-6	Medio
7-12	Alto
›12	Muy alto

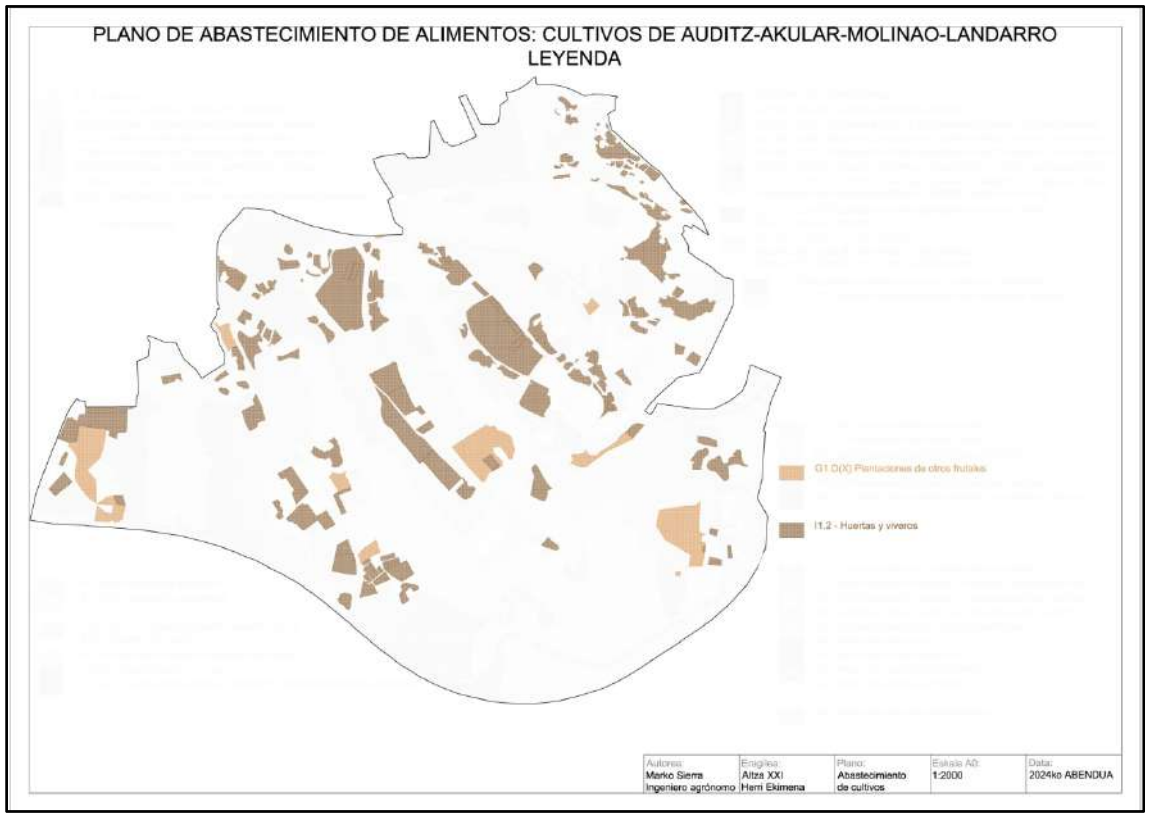
Fig. 0.19. Valor del servicio asignado a cada rango del rendimiento medio (Tmha-1).

ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS: CULTIVOS AGRÍCOLAS

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

ABASTECIMIENTO CULTIVOS	T/ha	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE	TOTALES
Muy alto >12 T/ha	12	131.297,8793	10,94	157,56
Alto 7-12 T/ha	9,5	32.025,6767	2,67	30,42
Medio 5-6 T/ha	5,5	0	0,00	0,00
Bajo <5 T/ha	2,5	0	0,00	0,00
Sistemas no productivos T/ha	0	1.036.677,3846	81,58	0,00

Tabla 2. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 2. Abastecimiento de alimentos de Auditz-Akular-Molinao-Landarro. Cultivos

Dando por buenos, los resultados de los rendimientos medios señalados en las tablas, los datos que se muestran en las figuras y las cartografías,

se obtiene para el territorio de Auditz-Akular-Molinao-Landarro un rendimiento medio de:

187,98T de alimentos a partir de los cultivos para el periodo citado.

considerando valores medios para cada categoría expresados en la segunda columna de la tabla 2.

5.3.1.2. ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS (ganadería)

Para cartografiar el servicio de abastecimiento de alimentos (ganadería) en Euskadi se ha utilizado como indicador el rendimiento medio del ganado sacrificado calculado mediante la siguiente fórmula:

$$RG = P/S$$

Donde:
RG= Rendimiento medio del ganado sacrificado (Tmha-1)
P = Peso en canal total medio del ganado sacrificado (Tm)
S= Superficie que ocupan los prados y pastizales de los que se alimenta el ganado (ha)

Los datos de peso en canal total del ganado sacrificado para las diferentes clases de ganado han sido obtenidos de la estadística oficial sobre sacrificio del ganado del Gobierno Vasco para los tres Territorios Históricos para el periodo **1997-2008.**

EXPLICACIÓN TÉCNICA DEL CÁLCULO

Conociendo el peso en canal total del ganado sacrificado para las diferentes clases de ganado en cada Territorio Histórico y la procedencia de dicho ganado se calcula el valor medio para el periodo **1997-2008** del peso en canal total medio de cada clase de ganado sacrificado en cada Territorio Histórico, el cual aquí se muestra.

Clases de ganado	Peso en canal total medio (Tm)		
	BIZKAIA	GIPUZKOA	ARABA
Bovino	5.337	7.386	2.325
Ovino	82	366	340
Caprino	0	6	3
Equino	29	58	60
TOTAL	**5.449**	**7.815**	**2.727**
	Superficie (ha)		
Prados y pastizales	42.616	39.951	37.596
	Rendimiento (Tm ha^{-1})		
	0,13	**0,20**	**0,07**

Fig. 0.20. Datos de peso en canal total medio (Tm) para cada clase de ganado sacrificado y para cada Territorio Histórico de Euskadi para el periodo 1997-2008. Datos sobre superficie (ha) que ocupan los prados que sirven de alimento para el ganado y datos de rendimiento medio (Tmha -1) calculado para los tres Territorios Históricos.

Sólo se ha contabilizado aquellas clases de ganado que se alimentan de los prados y pastizales del País Vasco (bovino, ovino, caprino y equino y cuya procedencia era el País Vasco).

Los datos de superficie que ocupan los prados y pastizales de los que se alimenta el ganado en los tres Territorios Históricos han sido calculados a partir del mapa EUNIS 1:10.000 y del mapa de Territorios 1:5.000

(Servicio de descarga ftp geoEuskadi:
CT_HAB_EUNIS_2009_10000_ETRS89.zip y
CB_TERRITORIOS_5000_ETRS89.zip).

Para el cartografiado de este servicio se tomo como base cartográfica los prados anteriormente mencionados, a los cuales se les asignó el valor correspondiente y al resto de unidades ambientales se les asignó un valor nulo para el servicio.

Una vez calculado el rendimiento medio del ganado sacrificado de la CAV se definen 4 rangos de valores (Servicio Muy alto, Alto, Medio y Nulo) para cartografiar el servicio de abastecimiento de alimentos (ganadería).

Rendimiento medio del ganado (RG) (Tm ha^{-1})	Servicio de abastecimiento de alimentos (ganadería)
No prados o pastizales	Nulo
0,07	Medio
0,13	Alto
0,20	Muy alto

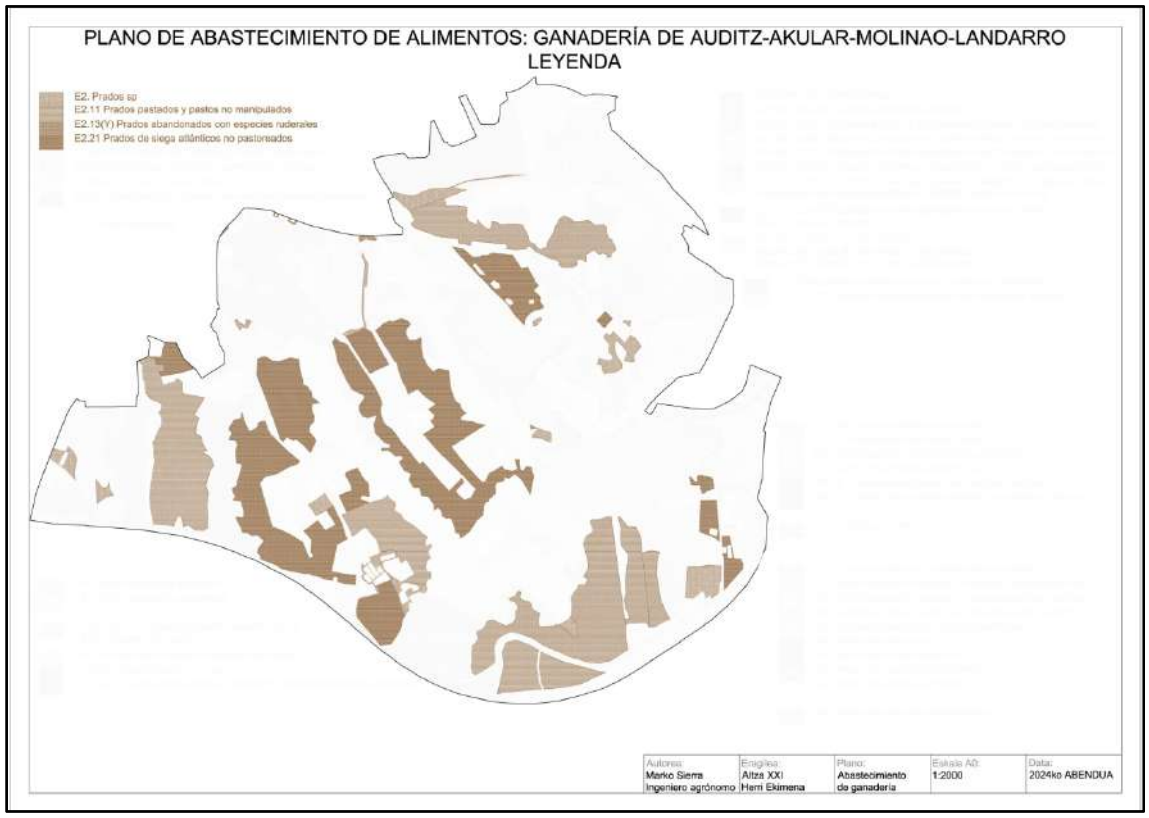
Fig. 0.21. Valor del servicio asignado a cada valor del rendimiento medio (Tmha-1).

ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS: GANADERÍA

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

ABASTECIMIENTO GANADERIA	T/ha	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE	TOTALES
Muy alto 0,20t/ha	0,20	315.596,9351	**26,30**	6,31
Alto 0,13t/ha	0,13	0	**0,00**	0,00
Medio 0,07t/ha	0,07	0	**0,00**	0,00
Bajo	0,03	0	**0,00**	0,00
Sistemas no productivos	0	884.404,0055	**73,70**	0,00

Tabla 3. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 3. Mapa de abastecimiento de alimentos de Auditz-Akular-Molinao-Landarro. Ganado

Dando por buenos, los resultados de los rendimientos medios señalados en las tablas, los datos que se muestran en las figuras y las cartografías,

se obtiene para el territorio de Auditz-Akular-Molinao-Landarro un rendimiento medio de:

6,31T de alimentos a partir de la ganadería sacrificada para el periodo citado.

considerando valores medios para cada categoría expresados en la segunda columna de la tabla 3.

5.3.1.3. ABASTECIMIENTO DE MADERA

Los ecosistemas forestales de Euskadi abastecen a la población de madera que es utilizada para muchos usos (muebles, papel, leña, etc.).

EXPLICACIÓN TÉCNICA DEL CÁLCULO

Para cartografiar el servicio de abastecimiento de madera en Euskadi se ha utilizado el crecimiento anual (m3año-1ha-1) calculado por HAZI por medio de los vuelos LIDAR del 2008 y 2012 en las parcelas del Inventario Forestal Nacional (IFN) 2011 (Capa del ftp geoEuskadi: Crecimiento_anual_2012.zip).

Este crecimiento viene dado en 5 rangos:
0-5 m3/año-ha,
5-10 m3/año-ha,
10-15 m3/año-ha,
15-20 m3/año-ha,
>20 m3/año-ha.

Para el cartografiado de este servicio se ha tomado como base cartográfica las unidades ambientales elaboradas dentro del proyecto. Así, se seleccionaron las unidades ambientales correspondientes a plantaciones de coníferas, plantaciones de eucalipto, plantaciones de frondosas, hayedos, bosques atlánticos de frondosas, bosques mediterráneos de frondosas, encinar cantábrico y bosque natural de coníferas.

A las unidades ambientales correspondientes a plantaciones forestales se les asignó un valor bajo cuando el crecimiento anual se encuentra dentro del rango de 0-5 y de 5-10 m3/ha-año, medio para el rango 10-15 m3/ha-año, alto para el rango de 15-20 m3/ha-año y muy alto para el rango >20 m3/ha-año.

A los bosques naturales mencionados se les asigno un valor bajo para el servicio, independientemente de su crecimiento, porque si bien en algunas áreas se extraen pequeñas cantidades su finalidad no es la producción.

Al resto de unidades ambientales se les asignó un valor nulo para el servicio.

Crecimiento anual ($m^3año^{-1}ha^{-1}$)	Servicio de abastecimiento de madera
Sistemas no forestales	Nulo
‹10	Bajo
10- 15	Medio
15-20	Alto
› 20	Muy alto

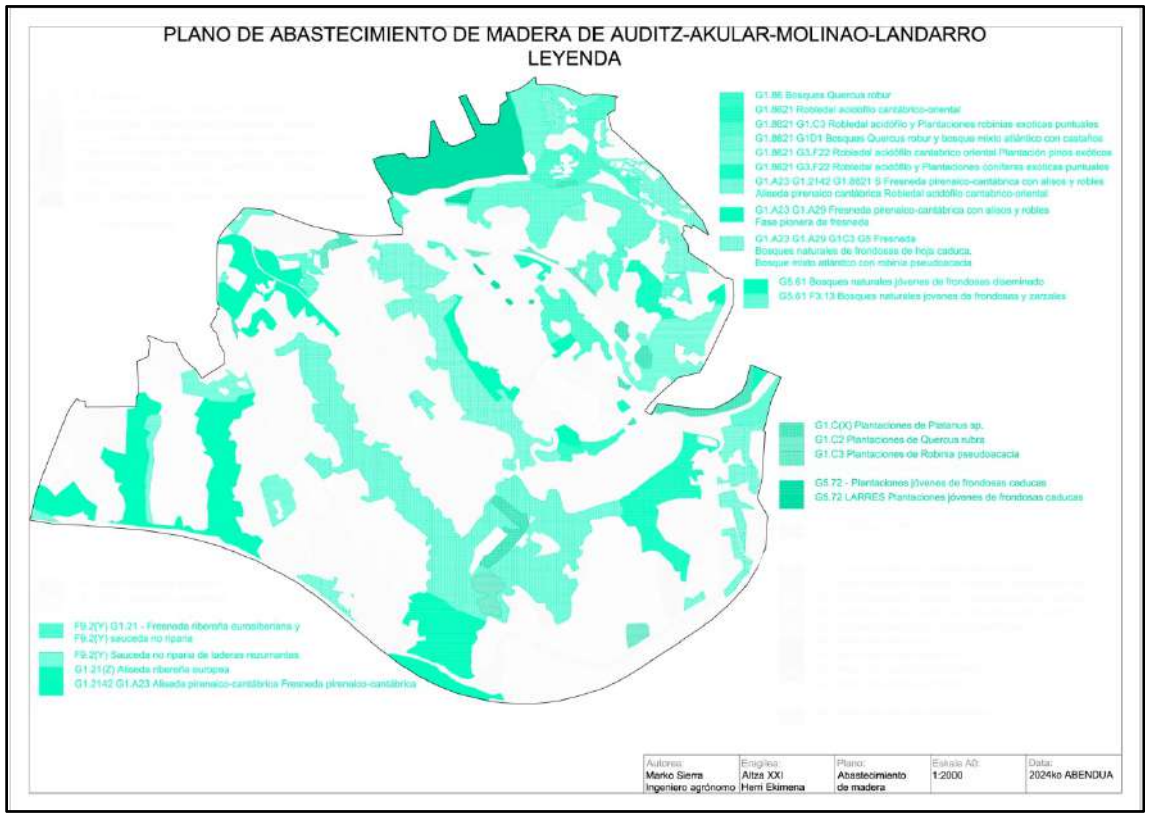
Fig. 0.22. Valor del servicio asignado a cada rango de la tasa de crecimiento anual.

ABASTECIMIENTO DE MADERA

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

ABASTECIMIENTO DE MADERA	m3/ha año	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE	TOTALES
Muy alto >20m3	20	0	**0,00**	0,00
Alto 15-20m3/ha año	17,5	0	**0,00**	0,00
Medio 10-15m3/ha año	12,5	55.937,0751	**4,66**	69,92
Bajo <10m3/ha año	5	411.514,5310	**34,29**	205,76
Sistemas no productivos	0	732.549,3345	**61,05**	0,00

Tabla 4. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 4. Mapa de abastecimiento de madera de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Dando por buenos, los resultados de los rendimientos medios señalados en las tablas, los datos que se muestran en las figuras y las cartografías,

se obtiene para el territorio de Auditz-Akular-Molinao-Landarro un total de:

275,68m^3 de madera al año.

considerando valores medios para cada categoría expresados en la segunda columna de la tabla 4.

5.3.1.4. ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS (BIOMASA DE FAUNA PISCÍCOLA)

Algunos espacios rurales o similares, aportan o pueden aportar otros posibles alimentos como es la fauna piscícola.

En el caso de Auditz-Akular-Molinao-Landarro, no existe dicho abastecimiento de fauna piscícola en lo que respecta a la regata de Molinao.

Dicho esto, como la cartografía del Gobierno Vasco recoge este aspecto y si bien los resultados para la zona son nulos en cuanto a fauna piscícola, se expresan a continuación dichos resultados respecto a la citada cuestión.

5.3.1.5. ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS (AGUA)

Algunos espacios rurales o similares, aportan o pueden aportar otros posibles alimentos como es el agua.

En el caso de Auditz-Akular-Molinao-Landarro, no existe dicho abastecimiento de agua en lo que respecta a la regata de Molinao.

Dicho esto, como la cartografía del Gobierno Vasco recoge este aspecto se expresan a continuación los resultados respecto a la citada cuestión.

Nota: Existe una balsa de 438m2, que se llena hasta unos 25cm de profundidad y que es utilizada por las huertas vecinas.

ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS: BIOMASA DE FAUNA PISCÍCOLA
RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

ABASTECIMIENTO PISCICOLA	T/ha	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE	TOTALES
Muy alto >0,1974 t/ha	0,1974t	0	**0,00**	0,00
Alto 0,1112-0,1974 t/ha	0,1543t	0	**0,00**	0,00
Medio 0,0637-0,1111 t/ha	0,0874t	0	**0,00**	0,00
Bajo 0,0273-0,0636 t/ha	0,0454t	0	**0,00**	0,00
Sistemas no productivos 0 t/ha	0t	1.200.000,9406	100,00	0,00

Tabla 5. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 5. Abastecimiento de alimentos de Auditz-Akular-Molinao-Landarro. Biomasa de fauna piscícola

Dando por buenos, los resultados de los rendimientos medios señalados en las tablas, los datos que se muestran en las figuras y las cartografías,

se obtiene para Auditz-Akular-Molinao-Landarro un total de:

0t de alimentos de la fauna piscícola.

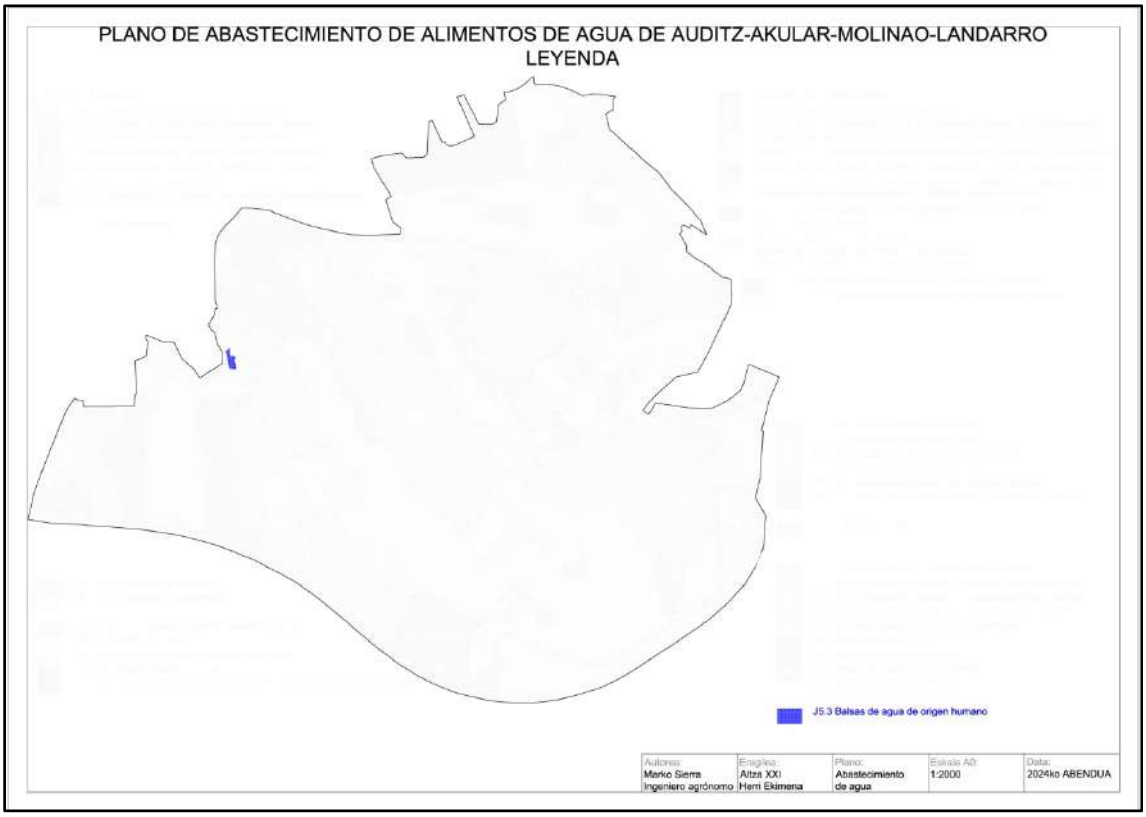
considerando valores medios para cada categoría expresados en la segunda columna de la tabla 5.

ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS: AGUA

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

ABASTECIMIENTO DE AGUA	Código	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE	TOTALES
Muy alto >27,24	27,24	0	**0,00**	0,00
Alto 8,72-27,73	18,23	0	**0,00**	0,00
Medio 2,74-8,71	5,73	1.200.000,9406	**100,00**	687,60
Bajo 0,58-2,73	1,66	0	**0,00**	0,00
Sistemas no productivos <0,58	0	0	**0,00**	0,00

Tabla 6. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 6. Abastecimiento de alimentos de Auditz-Akular-Molinao-Landarro. Agua

Dando por buenos, los resultados señalados en las tablas, los datos que se muestran en las figuras y las cartografías,

se obtiene para el territorio de Auditz-Akular-Molinao-Landarro:

valores medios

5.3.2. SERVICIOS DE REGULACIÓN

5.3.2.1. MANTENIMIENTO DEL HABITAT

Los diferentes ecosistemas ofrecen las condiciones adecuadas o hábitats para alimentarse, reproducirse, descansar o vivir de un determinado número de especies de flora, fauna o microorganismos autóctonos. Por lo que, la conservación de estos hábitats es necesaria para su supervivencia.

EXPLICACIÓN TÉCNICA DEL CÁLCULO

Para cartografiar el servicio de mantenimiento del hábitat en Euskadi se ha utilizado el índice de mantenimiento del hábitat calculado mediante la siguiente fórmula (Onaindia et al., 2013; Sharp et al., 2016; Peña et al., 2017):

MH= R + S + P

Donde:

MH= Índice de mantenimiento del hábitat

R = Riqueza de especies de plantas vasculares autóctonas

S = Estado sucesional

P = Espacios protegidos o áreas de interés natural

Aquellos ecosistemas que se encuentren en un estado sucesional más avanzado tendrán una mayor cantidad de hábitats y una mayor riqueza de especies en general (Hambler, 2004), y de plantas vasculares autóctonas en particular, las cuales sirven de alimento y de cobijo a muchas otras especies.

Así, en algunos casos aunque la riqueza de especies de plantas vasculares autóctonas es reducida, la diversidad de especies animales o microorganismos es elevada debido a que son ecosistemas con un estado sucesional avanzado o maduro, como es el caso de los humedales o de los sistemas acuáticos, por lo que es necesario tener en cuenta también este factor.

Los otros aspectos a tener en cuenta son el grado de protección o de interés natural que posee el área, ya que aquellos espacios declarados como protegidos o con cierto interés natural es debido a la importancia que poseen para el mantenimiento de la biodiversidad (flora y fauna) o el mantenimiento de sus hábitats singulares.

Riqueza de especies de plantas vasculares autóctonas

Para calcular la riqueza de especies únicamente se ha tenido en cuenta el número de especies de plantas vasculares autóctonas, ya que los datos de otros grupos como briófitos, invertebrados, mamíferos, hongos, etc. en Euskadi son escasos. Además, muchas de estas especies se encuentran asociadas a un determinado tipo de vegetación.

Estos datos para cada unidad ambiental se han obtenido de la bibliografía. Los datos han sido clasificados en 5 rangos en base al número de especies de plantas vasculares autóctonas que poseen: 1= <5 especies; 2=5-25 especies, 3=26-50 especies, 4=51-75 especies y 5=>75 especies como podemos ver en:

Unidades Ambientales	Riqueza de especies de plantas vasculares autóctonas	Estado sucesional
Humedales costeros	3	5
Hábitats costeros	3	5
Aguas superficiales continentales	2	5
Humedales interiores	3	5
Pastizales	3	3
Prados	4	3
Matorrales atlánticos	2	4
Matorrales mediterráneos	3	4
Brezales y setos	3	4
Bosques de ribera	5	5
Hayedos	4	5
Bosques de frondosas	5	5
Encinares cantábricos	5	5
Bosques naturales de coníferas	4	5
Plantaciones de frondosas	3	2
Plantaciones de eucalipto	2	2
Plantaciones de coníferas	3	2
Vegetación de roquedos	4	5
Monocultivos intensivos arbóreos y no arbóreos	2	2
Huertas y viveros	2	2
Parques y jardines	2	2
Hábitat degradados y especies invasoras	1	2
Zonas de extracción industrial: minas y canteras	1	1
Urbano y otros relacionados	1	1
Embalses y balsas de agua dulce	2	2

Fig. 0.23. Valores asignados a cada unidad ambiental en función de la riqueza de especies de plantas vasculares autóctonas que posee cada una y su estado sucesional. Riqueza de especies: 1= <5 especies; 2= 5-25 especies, 3 = 26-50 especies, 4= 51-75 especies y 5= >75 especies; Estado sucesional: 5 = unidades en etapas de sucesión finales, 4= en etapas de sucesión intermedias avanzadas, 3= intermedias iniciales, 2= en etapas iniciales, y 1=no se encuentran en ninguna etapa de sucesión natural-seminatural.

Estado sucesional

La vegetación potencial de la mayor parte de Euskadi está constituida por bosques naturales, excepto en la zona costera donde son los hábitats costeros los que constituyen la vegetación potencial (Aseguinolaza et al., 1988). Los pastizales-prados y matorrales se corresponden con la primera y segunda etapa de sucesión, respectivamente (Biurrun et al., 2009). Siguiendo este criterio, se asignaron valores del 1 al 5 a las unidades ambientales, asignando el valor: 5 a las unidades en etapas de sucesión finales, 4= en etapas de sucesión intermedias avanzadas, 3= intermedias iniciales, 2= en etapas iniciales, y 1 a las unidades que no se encuentran en ninguna etapa de sucesión natural-seminatural.

Espacios protegidos o Áreas de interés natural

En la CAV se han declarado diferentes áreas de interés natural debido a la presencia de especies de fauna y flora relevantes o hábitats y paisajes singulares en el que este servicio cobra relevancia.

Algunas se encuentran protegidas bajo la figura de Biotopo Protegido, Red Natura 2000 y Hábitat de Interés Comunitario y otras no poseen protección o poseen otro tipo de protección diferente al mencionado como:

- Las Áreas de Interés Naturalístico y corredores ecológicos incluidos en las DOT,

- Las zonas declaradas de protección de especies acuáticas significativas económicamente (Registro de Zonas Protegidas del Art. 24c Real Decreto 907/2007),

- Las zonas húmedas del Registro de Zonas protegidas (zonas húmedas incluidas en la Lista del Convenio de Ramsar, en el Inventario Español de Zonas Húmedas de acuerdo con el Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, y otras zonas húmedas)

- Las áreas de interés especial establecidas en los decretos y órdenes forales por las que se aprueban los correspondientes planes de gestión de las especies de fauna y flora amenazada y especies necrófagas.

Además, existen Sistemas Agrarios y Forestales de Alto Valor natural que ofrecen hábitats a especies de interés ligadas a las actividades primarias, importantes para la biodiversidad (López de Munain Marin, 2013).

Los bosques son el hábitat de muchas especies animales y de insectos que acuden a los pastizales a realizar diferentes tareas, principalmente a alimentarse. Algunos de estos ejemplos son los ciervos que viven en los bosques y se alimentan en los pastizales, o aves que cazan insectos o zorros que cazan roedores en estos espacios. Se considera que para que un continuo forestal o de pastizales funcionen como un sistema donde un alto grado de elementos bióticos o abióticos interactúan y que haya grandes niveles de biodiversidad, el tamaño mínimo ha de ser de 100 ha (Iragui Yoldi et al., 2010).

En el caso concreto de los Sistemas de Alto Valor Agrario tipo 1, han sido consideradas por HAZI como aquellos pastos y pastizales que posean una superficie continua mayor a 100 ha o se encuentran colindantes a Sistemas Forestales de Alto Valor Natural, los cuales se corresponden con una superficie continua mayor a 100 ha de un sistema formado por bosques, matorrales, brezales y vegetación de roquedos.

Se considera que la biodiversidad de los pastos y pastizales se enriquece por la presencia cercana de Sistemas de Alto Valor Forestales, por lo que se han considerado como Áreas de Interés Natural.

Teniendo en cuenta estos criterios, las áreas protegidas se han valorado con un 2, las áreas de interés natural no protegidas con un 1 y el resto con un 0. Para ello, se han utilizado las siguientes capas obtenidas del servicio de descarga ftp geoEuskadi:

CT_0713GOtrasFigurasProtección.shp;
RN2000_ES21_25000_ETRS89.zip,
HAB_INT_COMUNIT_2012_10000_ETRS89.zip;
URA0704LProteccionVidaPiscicola.zip;
DOT_otros_esp_interes_A_200000_ETRS89.zip;
URA0711GZonasHumedas.zip;
DOT_corr_ecolog_A_200000_ETRS89.zip;
URA0705GMarisqueoZonificacion.zip;
FAUNA_AMENAZADA_PG_25000_ETRS89.zip;
PG_NECROFAGAS_25000_ETRS89.zip;
PLANES_RECUP_FLORA_1000_ETRS89.zip).

En el caso de los Sistemas Agrarios y Forestales de Alto Valor Natural, han sido identificados utilizando la capa de unidades ambientales del proyecto.

Una vez calculado el índice de mantenimiento del hábitat se definen 5 rangos de valores (Servicio Muy alto, Alto, Medio, Bajo y Muy bajo) utilizando el método de cortes naturales de Jenks para determinar los puntos de corte de cada rango. Al no existir un criterio preestablecido en la bibliografía para definir los rangos de valores, se seleccionó este método porque establece los cortes de manera que la diferencia dentro del grupo es mínima y la diferencia entre grupos es máxima. Hay que tener en cuenta que este método de clasificación no responde a ningún aspecto ecológico, por lo que la aceptación o modificación de los puntos de corte queda en manos del criterio de expertos.

En la siguiente figura se muestran los puntos de corte obtenidos para cartografiar el servicio de mantenimiento del hábitat.

Índice de mantenimiento del hábitat (MH)	Mantenimiento del hábitat
2-3	Muy bajo o nulo
4-5	Bajo
6-8	Medio
9-10	Alto
11-12	Muy alto

Fig. 0.24. Valor del mantenimiento del hábitat asignado a cada rango del índice de mantenimiento del hábitat.

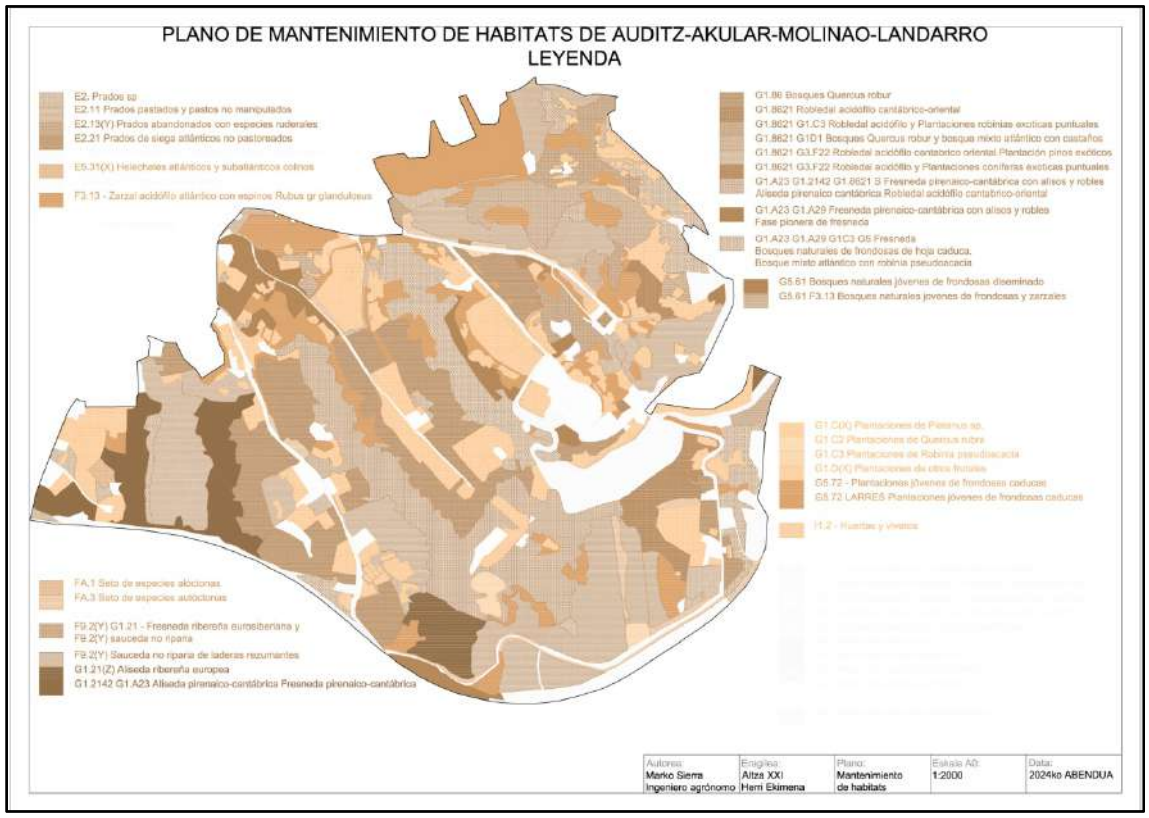
Si bien, no se trata de un espacio natural protegido, la consideración como “vegetación bien conservada” a la vaguada de Molinao en el PTS de Ríos y arroyos, y la aliseda es un hábitat protegido por la UE, se eleva un grado el valor de P de las alisedas en las vaguadas, pasando de “Alto” a “Muy Alto”.

MANTENIMIENTO DE HABITATS

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

MANTENIMIENTO DE HABITATS	Código	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE	TOTALES
Muy bajo o nulo <3	1,5	121.158,3616	**10,10**	18,17
Bajo 3-4	3,5	219.260,6311	**18,27**	76,74
Medio 5-6	5,5	132.470,4818	**11,04**	72,86
Alto 7-9	8	708.452,1367	**59,04**	566,76
Muy alto 9	9	63.928,9016	**5,33**	57,54

Tabla 7. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 7. Mapa de mantenimiento de hábitats de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Dando por buenos, los resultados señalados en las tablas, los datos que se muestran en las figuras y las cartografías,

se obtiene para el territorio de Auditz-Akular-Molinao-Landarro:

un valor de 6,60, valores medios-altos del mantenimiento de los hábitats.

5.3.2.2. ALMACENAMIENTO DE CARBONO

La vegetación actúa como almacén o sumidero de carbono al extraer CO2 de la atmósfera y fijar el carbono en su biomasa. El almacenamiento de carbono en el ecosistema se encuentra distribuido principalmente en 3 compartimentos: biomasa viva (troncos, hojas, ramas y raíces), biomasa muerta (ramas y frutos, hojarasca, tocones) y suelo (humus y materia orgánica).

Para cartografiar el servicio de almacenamiento de carbono en Euskadi se ha utilizado como proxy el índice de contenido de carbono total calculado mediante la siguiente fórmula:

CT= CBv + CBm + CS

Donde:
CT= Contenido de carbono total del ecosistema (tC/ha)
CBv= Contenido de carbono en la biomasa viva (tC/ha)
CBm= Contenido de carbono en la biomasa muerta (tC/ha)
CS= Contenido de carbono en el suelo (tC/ha)

EXPLICACIÓN TÉCNICA DEL CÁLCULO

Contenido de carbono en la biomasa viva

Para los **ecosistemas no forestales** el contenido de carbono en la biomasa viva se considera igual a 0, ya que este contenido se considera despreciable con respecto al carbono almacenado por los sistemas forestales, excepto para los matorrales, brezales y setos, monocultivos arbóreos y parques.

En el caso de estas unidades ambientales, aunque muchos autores consideran despreciable el contenido de carbono almacenado en su biomasa viva con respecto al carbono almacenado por los sistemas forestales, otros autores consideran que juegan un importante papel para este servicio (Daryanto et al., 2013, Brunoria et al., 2016).

Por ejemplo, en parcelas españolas de *Pinus sylvestris* L., se ha observado que los matorrales pueden almacenar entre 1-2% del carbono total (García del Barrio, 2000), mientras que en bosques más abiertos, como las dehesas (*Quercus ilex* L.), la contribución de los matorrales es mayor, correspondiendo al 20-29% (Ruiz-Peinado et al., 2013). Además, Montero y Serrada (2013), utilizando modelos para distintas asociaciones arbustivas calcularon que los matorrales en los bosques españoles almacenan el 8,2% del carbono almacenado.

Así, para Euskadi no se dispone de datos sobre el contenido de carbono en la biomasa viva de las unidades ambientales mencionadas arriba, este dato se ha obtenido de la bibliografía (Matorrales: 10-20tC/ha (Fonseca et al., 2012); Parques: 10-30tC/ha (Serrano et al., 2016) y Monocultivos arbóreos: 1,58-5,86tC/ha (Juhos &Tökei, 2012)) (Tabla 12).

Para **los ecosistemas forestales** el contenido de carbono en la biomasa viva se ha calculado mediante la siguiente fórmula (IPCC, 2003):

CBv= VCC* FEB * (1 + R) * Dm * FCms

Donde:
CBv= Contenido de carbono en la biomasa viva (aérea y subterránea) (tC/ha)
VCC= Volumen del tronco con corteza de la especie (m3/ha)
FEB= Factor de expansión de la biomasa (para incluir ramas y hojas)
R= Relación raíz/vástago (para incluir la raíz)
Dm= Densidad de la madera (tms/m3)
FCms= Fracción de carbono en la materia seca (tC/tms)

VCC= EMCC/S

Donde:
VCC= Volumen del tronco con corteza de la especie (m3/ha)
EMCC= Existencias maderables con corteza de la especie (m3)
S= Superficie ocupada por cada especie (ha)

Los datos del volumen del tronco con corteza de cada especie han sido obtenidos del Inventario Forestal de Euskadi del año 2011. Los datos de la densidad de la madera para cada especie han sido obtenidos del Inventario Forestal Catalán (CPF2004) y de las tablas de producción para los montes españoles (Madrigal et al., 1999) y el factor de expansión de la biomasa, la relación raíz/vástago y la fracción de carbono en la materia seca se han obtenido de la bibliografía (Montero et al., 2005). El contenido de carbono en la biomasa viva calculado para cada unidad ambiental se muestra en la figura.

Unidades Ambientales	VCC (m^3/ha)	FEB	R	Dm (t ms/m^3)	FCms (t /tms)	CBv (tC/ha)
Bosques de ribera	-	-	-	-	-	74
Hayedos	180	1,40	0,91	0,69	0,48	160
Bosques atl. de frondosas	176	1,50	0,28	0,71	0,48	115
Bosques med. de frondosas	64	2,20	0,49	0,79	0,48	80
Encinares cantábricos	44	2,80	0,88	0,90	0,48	100
Bosques naturales de coníferas	143	1,40	0,27	0,55	0,51	71
Plantaciones de frondosas	162	1,50	0,28	0,71	0,48	106
Plantaciones de eucalipto	145	1,40	2,80	0,60	0,48	222
Plantaciones de coníferas	216	1,20	0,25	0,49	0,51	81
Matorrales y setos	-	-	-	-	-	15
Monocultivos arbóreos	-	-	-	-	-	4
Parques y jardines	-	-	-	-	-	20
Resto de unidades	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0

Fig. 0.25. Valores de volumen del tronco con corteza (VCC), factor de expansión de la biomasa (FEB), relación raíz/vástago (R), densidad de la madera (Dm), fracción de carbono en la materia seca (FCms) y contenido de carbono en la biomasa viva (CBv) asignados a UAI.

Contenido de carbono en la biomasa muerta

El contenido de carbono en la biomasa muerta se ha calculado mediante:

CBm= V* Dm * FCms

Donde:
CBm= Contenido de carbono en la biomasa muerta (aérea y subterránea) (tC/ha)
V= Volumen de madera muerta (m3/ha)
Dm= Densidad de la madera (tms/m3)
FCms= Fracción de carbono en la materia seca (tC/tms)

Unidades Ambientales	V (m^3/ha)	Dm (t ms/m^3)	FCms (t /tms)	CBv (tC/ha)
Bosques de ribera	13,0	0,71	0,48	4,4
Hayedos	9,8	0,69	0,48	3,2
Bosques atl. de frondosas	12,0	0,71	0,48	4,1
Bosques med. de frondosas	4,7	0,79	0,48	1,8
Encinares cantábricos	2,4	0,90	0,48	1,0
Bosques naturales de coníferas	8,6	0,55	0,51	2,4
Plantaciones de frondosas	8,8	0,71	0,48	3,0
Plantaciones de eucalipto	5,1	0,60	0,48	1,5
Plantaciones de coníferas	10,1	0,49	0,51	2,5
Matorrales y setos	0,4	-	-	0
Monocultivos arbóreos	-	-	-	0
Parques y jardines	-	-	-	0
Resto de unidades	-	-	-	0

Fig. 0.26. Valores de volumen de madera muerta (V), densidad de la madera (Dm), fracción de carbono en la materia seca (FCms) y contenido de carbono en la biomasa muerta (CBm) asignados a cada unidad ambiental.

Contenido de carbono en el suelo

El contenido de carbono en el suelo ha sido obtenido a partir del mapa "Inventario de carbono orgánico almacenado en los 30 primeros centímetros del suelo" de Euskadi 1:25.000 (Neiker, 2004).

Una vez calculado el contenido de carbono total se definen 5 rangos de valores (Servicio Muy alto, Alto, Medio, Bajo y Nulo) utilizando el método de cortes naturales de Jenks para determinar los puntos de corte de cada rango, sin tener en cuenta el valor 0 (nulo). Al no existir un criterio preestablecido en la bibliografía para definir los rangos de valores, se seleccionó este método porque establece los cortes de manera que la diferencia dentro del grupo es mínima y la diferencia entre grupos es máxima.

Este método de clasificación no responde a ningún aspecto ecológico, por lo que la aceptación o modificación de los puntos de corte queda en manos del criterio de expertos. Con la metodología utilizada para el cartografiado de carbono en el suelo, algunas de las unidades ambientales no han sido suficientemente representadas, como es el caso de los humedales costeros, por lo que basándonos en la bibliografía se le da un valor de almacenamiento de carbono final Bajo (Maes et al., 2014; Nahlik & Fennessy, 2016).

En la siguiente figura se muestran los puntos de corte obtenidos para cartografiar el servicio de almacenamiento de carbono.

Contenido de carbono total (tC/ha)	Servicio de almacenamiento de carbono
‹4	Nulo
4-97	Bajo
98-160	Medio
161-214	Alto
› 214	Muy alto

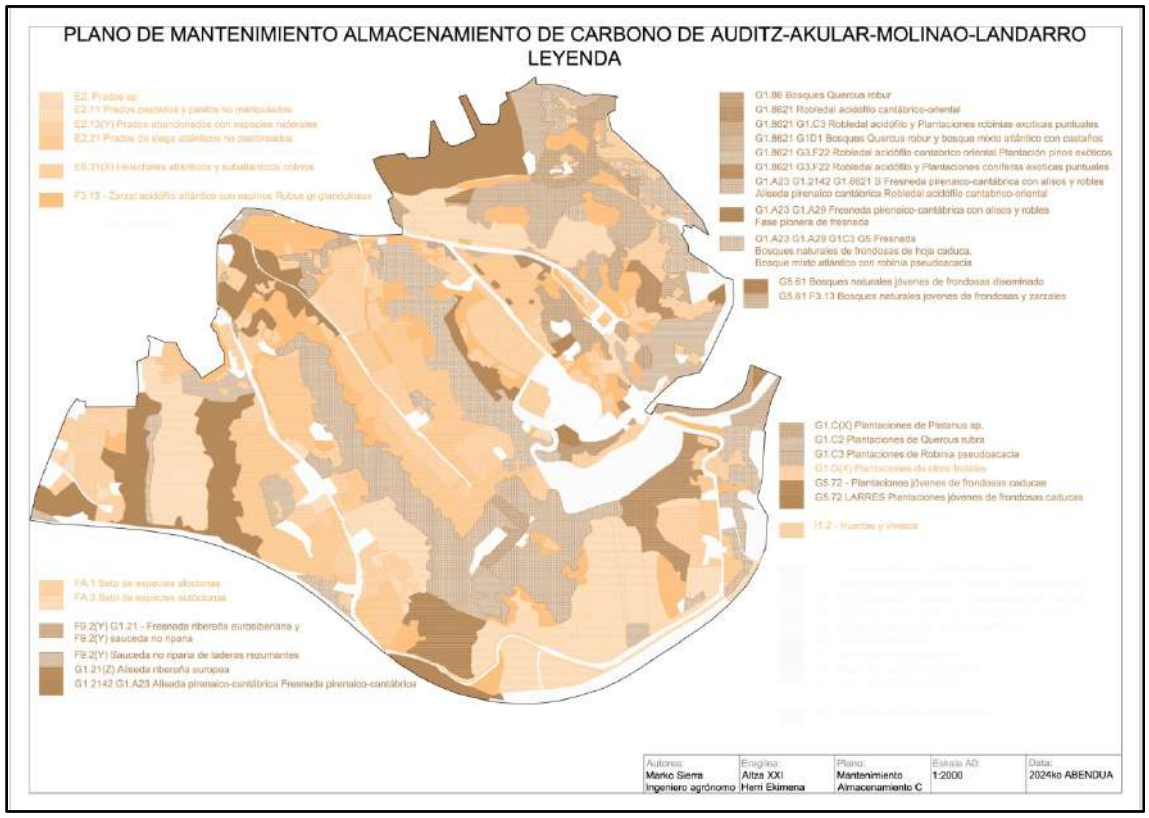
Fig. 0.27. Valor del servicio asignado a cada rango del índice de contenido de carbono total.

ALMACENAMIENTO DE CARBONO

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

ALMACENAMIENTO DE CARBONO	tC/ha	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE	TOTALES
Nulo <45tC/ha	20	121.158,3616	10,10	242,32
Bajo 45-109 tC/ha	77	611.390,9729	50,95	4707,71
Medio 110-164 tC/ha	137	0	0,00	0,00
Alto 165-219 tC/ha	192	467.451,6061	38,95	8975,07
Muy alto >2195tC/ha	219	0	0,00	0,00

Tabla 8. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 8. Mapa de almacenamiento de carbono de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Dando por buenos, los datos señalados en las tablas, los datos que se muestran en las figuras y las cartografías,

se obtiene para Auditz-Akular-Molinao-Landarro un total de:

13.925,10 T de Carbono almacenados,

considerando valores medios para cada categoría expresados en la segunda columna de la tabla 8.

5.3.2.3 REGULACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

La vegetación posee cierta capacidad para capturar los contaminantes del aire, la cual puede calcularse en función del índice de área foliar o la apertura de los estomas que posea cada una, en base al contaminante que se esté analizando. Para cartografiar el servicio de regulación de la calidad del aire en Euskadi se ha utilizado la capacidad de eliminación del NO2 del aire que poseen los ecosistemas calculado mediante la siguiente fórmula:

CE NO2= C NO2 * Vd NO2

Donde:
CENO2= Capacidad de eliminación del NO2 del aire (µg/m2s)
C NO2= Concentración media anual de NO2 en el aire (µg/m3)
Vd NO2= Velocidad seca de deposición del NO2 en las hojas (m/s)

EXPLICACIÓN TÉCNICA DEL CÁLCULO

Los datos utilizados para ello han sido el mapa de distribución de la concentración media anual de NO2 para Euskadi para el año 2016 calculado mediante kriging en cuadriculas de 1km X 1km por el área de calidad del aire del Gobierno Vasco (CA_LIMITES2016_1X1KM_REC.shp) y los datos de velocidad de deposición del NO2 para cada tipo de vegetación obtenidos de la bibliografía (Flechard et al., 2011; Su et al., 2009; Zhang et al., 2004 y 2009; MAPPLE model Project). En las cuadriculas de 1km X 1km anteriormente mencionadas se calculó la velocidad de deposición media de la vegetación presente en esas celdas para posteriormente aplicar la fórmula.

Unidades Ambientales	Velocidad seca de deposición del NO_2 (m/s)	Unidades Ambientales	Velocidad seca de deposición del NO_2 (m/s)
Humedales	0,0002	Encinares cantábricos	0,0028
Hábitats costeros	0,0000	Coníferas	0,0009
Agua superficiales o balsas de agua	0,0000	Vegetación de roquedos	0,0000
Pastizales y prados	0,0011	Monocultivos intensivos	0,0010
Matorrales	0,0006	Parques y jardines	0,0003
Frondosas	0,0013	Urbano	0,0000

Fig. 0.28. Metodología para cartografiado de los servicios de regulación de la calidad del aire.

Se ha establecido estas categorías

Unidades	**Velocidad**
2,6,9,10	0,0014
6,7	0,0010
3,5	0,0006
4,11,12	0,0003
Resto	0

Una vez calculado la capacidad de eliminación del NO2 del aire por la vegetación en cada celda se definen 5 rangos de valores (Servicio Muy alto, Alto, Medio, Bajo y Nulo) utilizando el método de cortes naturales de Jenks para determinar los puntos de corte de cada rango. Al no existir un criterio preestablecido en la bibliografía para definir los rangos de valores, se seleccionó este método porque establece los cortes de manera que la diferencia dentro del grupo es mínima y la diferencia entre grupos es máxima. Hay que tener en cuenta que este método de clasificación no responde a ningún aspecto ecológico, por lo que la aceptación o modificación de los puntos de corte queda en manos del criterio de expertos.

En la figura se muestran los puntos de corte obtenidos para cartografiar el servicio de regulación de la calidad del aire.

Capacidad de eliminación del NO_2 del aire (mg/m^2s)	Servicio de regulación de la calidad del aire
‹ 0,002	Nulo
0,003-0,007	Bajo
0,008-0,010	Medio
0,010-0,014	Alto
› 0,014	Muy alto

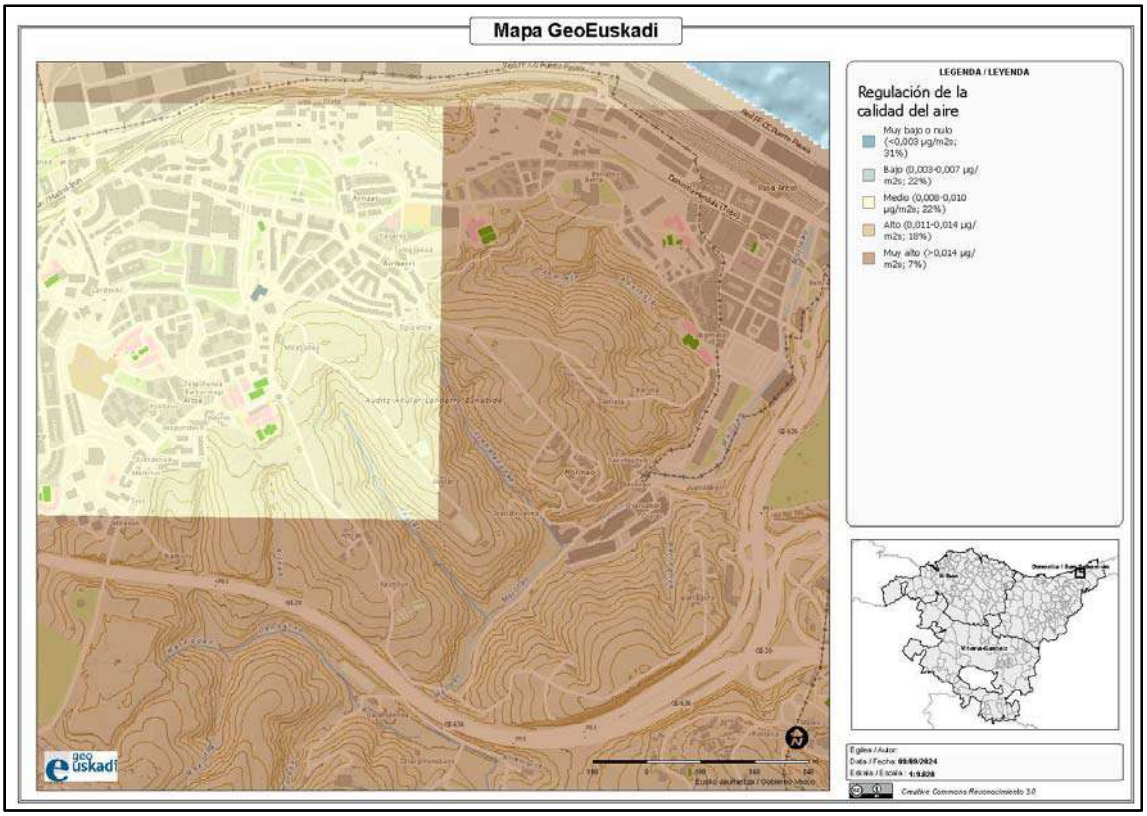
Fig. 0.29. Valor del servicio asignado a cada rango del índice de la capacidad de eliminación del NO2 del aire.

REGULACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

CALIDAD DEL AIRE	Vd NO2	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE	TOTALES
Muy bajo o nulo	0	103.624,5051	8,64	0,00
Bajo	0,0003	148.831,7358	12,40	44,65
Medio	0,0006	132.470,4818	11,04	79,48
Alto	0,001	347.622,6118	28,97	347,62
Muy alto	0,0014	467.451,6061	38,95	654,43

Tabla 9. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 9. Mapa de regulación de la calidad del aire de Auditz-Akular-Molinao-Landarro a conjugar con los anteriores datos. 2007

Datos pendientes de conjugar con C NO2

se obtiene para Auditz-Akular-Molinao-Landarro un total de:

Velocida de deposición media de 0,00938 m/s

considerando valores medios para cada categoría expresados en la segunda columna de la tabla 9.

5.3.2.4 REGULACIÓN HÍDRICA

En periodos de fuertes lluvias la vegetación amortigua la caída de lluvia en el suelo y ralentiza su flujo, favoreciendo su infiltración en el suelo, reduciendo la escorrentía superficial y dando tiempo a la descarga de los ríos.

Para cartografiar el servicio de regulación hídrica se ha utilizado como proxy el índice de retención de agua. Este indicador evalúa la capacidad de los ecosistemas para regular y retener el agua. Es adimensional y tiene en cuenta tanto la intercepción por la vegetación, como la capacidad del suelo para retener el agua, la capacidad relativa del suelo y la roca para permitir la percolación del agua, la pendiente y la impermeabilización del suelo.

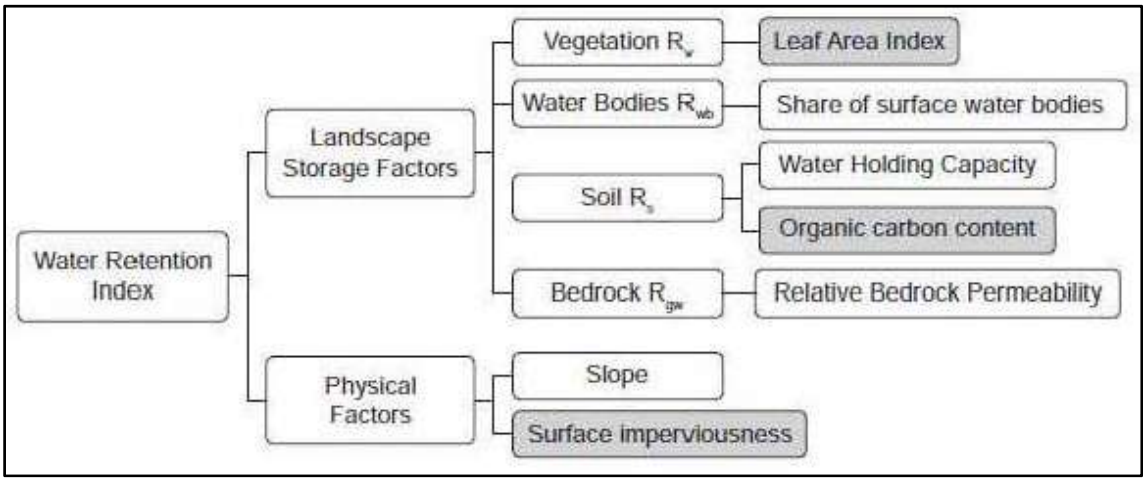


Fig. 0.30. Metodología para calcular el índice de retención de agua.

La fórmula utilizada para calcular el índice de retención del agua (WRI) fue:

WRI = (WRvRv + WRgwRgw + WRs Rs + Wslope Slope + WWB RWB) * (1-Ra/100)

Donde:
WRI = Índice de retención de agua
WRv, WRgw, WRsv, Wslope, WWB= Pesos asignados a cada variable
Rv= Intercepción por la vegetación
Rgw = Permeabilidad del suelo
Rs = Capacidad de almacenamiento del suelo
Slope =Pendiente
RWB = Sistemas acuáticos
Ra = Impermeabilización del suelo

EXPLICACIÓN TÉCNICA DEL CÁLCULO

Intercepción por la vegetación
Para calcular este factor se ha utilizado el índice de área foliar (LAI) de mayo de 2018 (adimensional) a una resolución de 285 m en formato raster obtenido del Copernicus Global Land Service. Esos valores han sido estandarizados de 0-10.

Permeabilidad del suelo
Para calcular esta permeabilidad se han utilizado las capas Ks (Capacidad de infiltración del suelo (cm/h)) y Kp (Capacidad de percolación del estrato rocoso (cm/h)) obtenidos de URA (ver más en Actualización de la evaluación de recursos hídricos de la CAPV 2010 (URA, 2014)) a una resolución de 500 m en formato raster. Ambas capas han sido sumadas para obtener un valor de permeabilidad del suelo y ese valor ha sido estandarizado de 0-10.

Capacidad de almacenamiento del suelo
Para calcular la capacidad de almacenamiento del suelo se han utilizado las capas Hu (capacidad máxima de almacenamiento estático en la capa superior del suelo (mm)) obtenida de URA (ver más en Actualización de la evaluación de recursos hídricos de la CAPV 2010 (URA, 2014)) a una resolución de 500 m en formato raster y el contenido de carbono en el suelo que ha sido obtenido a partir del mapa "Inventario de carbono orgánico almacenado en los 30 primeros centímetros del suelo" de Euskadi 1:25.000 (Neiker, 2004). Ambas capas han sido estandarizadas de 0-10 y posteriormente sumadas para obtener un valor de la capacidad de almacenamiento del suelo y estandarizado de 0-10.

Pendiente
La pendiente ha sido obtenida utilizando el MDT descargado de geoeuskadi del año 2013 y el valor ha sido estandarizado de 0-10.

Sistemas acuáticos
En el caso de los sistemas acuáticos, a las unidades ambientales aguas superficiales y embalses se les ha dado un valor de 10 (máxima capacidad de retención de agua) y a los humedales costeros y a los humedales de interior un valor de 5 (capacidad de retención de agua media).

Impermeabilización del suelo
Se ha considerado que todas las áreas urbanas y artificializadas se encuentran impermeabilizadas, por lo que se les ha dado un valor de 0 a esta unidad y al resto de unidades ambientales un valor de 1.

Pesos asignados a cada variable
Para calcular los pesos asignados a cada variable es necesario realizar un análisis de sensibilidad. En este caso se han utilizado los pesos publicados en el artículo (Vandecasteele et al. 2016) aunque se espera realizar análisis de sensibilidad propios. Así, los valores utilizados han sido: WRv= 0.17, WRgw= 0.29, WRsv= 0.14, Wslope= 0.10, WWB= 0.28.

Calculado el índice de retención de agua se definen 5 rangos de valores (Servicio Muy alto, Alto, Medio, Bajo y Nulo) utilizando el método de cortes naturales de Jenks para determinar los puntos de corte de cada rango. Al no existir un criterio preestablecido en la bibliografía para definir los rangos de valores, se seleccionó este método porque establece los cortes de manera que la diferencia dentro del grupo es mínima y la diferencia entre grupos máxima. Este método de clasificación no responde a aspectos ecológicos, por lo que la aceptación o modificación de los cortes queda en manos de expertos.

Índice de retención de agua	Servicio de regulación hídrica
‹ 1,18	Muy bajo
1,18-2,78	Bajo
2,79-3,47	Medio
3,48-4,07	Alto
› 4,07	Muy alto

Fig. 0.31. Valor del servicio asignado a cada rango del índice de retención de agua.

A continuación, se muestran los resultados relativos:
por un lado relativos,
a la regulación hídrica y a la erosión del suelo (ligada a dicha regulación)
por otro lado relativos,
a la fertilidad del suelo.

NOTA: Se muestran a continuación, las oportunas modificaciones relativas a las unidades ambientales derivadas de la nueva cartografía de vegetación:

UNIDADES AMBIENTALES	SUPERFICIE 2007 (m²)	PORCENTAJE	SUPERFICIE 2024 (m²)	PORCENTAJE
Bosques atlánticos frondosas	263.464,4394	22,28	301.000,9638	25,08
Brezales y setos	22.546,4728	1,91	22.511,5749	1,88
Huertas y viveros	208.315,4986	17,61	131.297,8793	10,94
Matorrales y arbustos atlánticos	3.690,6715	0,31	109.958,9069	9,16
Monocultivos intensivos arbóreos	9.558,2589	0,81	32.025,6767	2,67
Prados	569.829,2881	48,18	315.596,9351	26,30
Urbanos y otros relacionados	105.352,8808	8,91	99.678,0886	8,31
Bosques de ribera		0	110.513,5672	9,21
Plantación de frondosas		0	55.937,0751	4,66
Parques y jardines		0	2.657,1818	0,22
Habitats invasoras		0	14.876,6747	1,24
Zonas de extracción		0	3.507,4995	0,29
Balsas de agua		0	438,917	0,04
TOTAL	1.182.757,5101	100,00	1200000,94060	100,00

Si bien el índice de retención de agua, depende de la intercepción por la vegetación, la permeabilidad del suelo, la capacidad de almacenamiento del suelo, la pendiente, los sistemas acuáticos y la impermeabilización del suelo, se intuye un índice de retención mayor, derivada de un incremento de las unidades ambientales que más agua retienen.

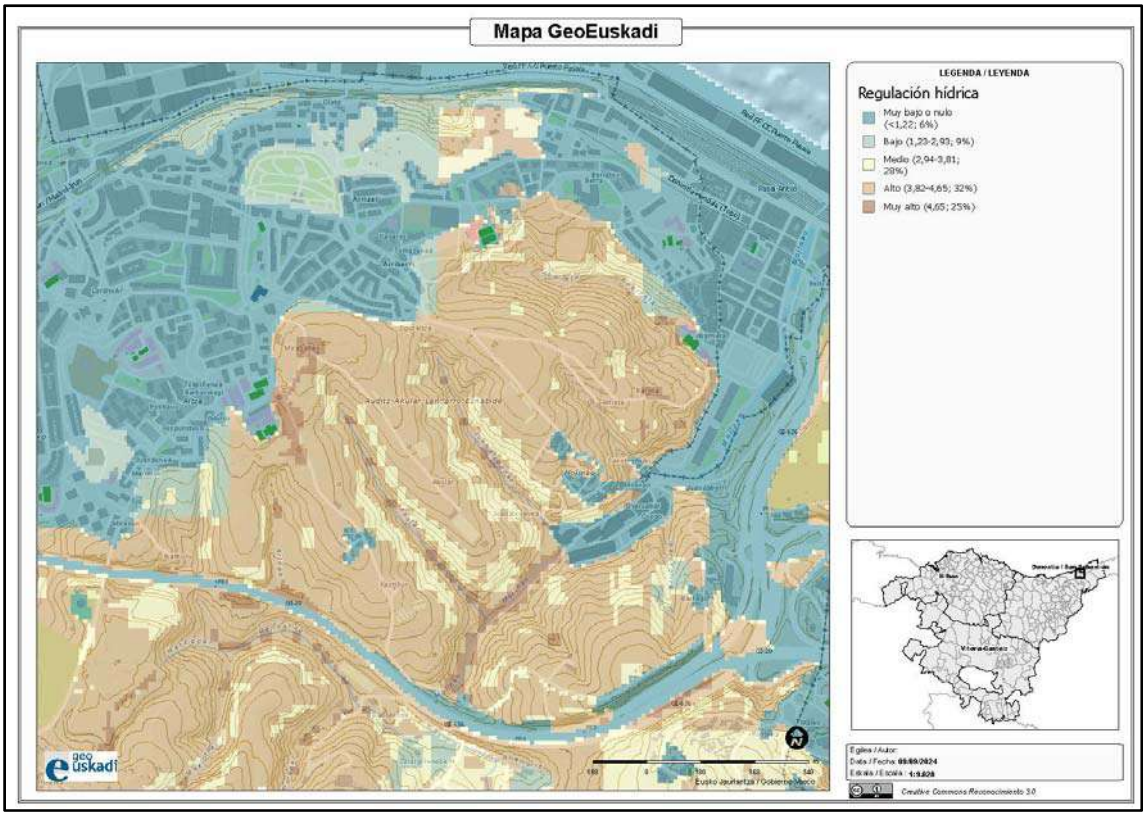
Finalmente, se exponen los resultados del lugar frente a las perturbaciones naturales de incendios y protección de la costa.

REGULACIÓN HÍDRICA

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

REGULACIÓN HIDRICA	Código	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE	TOTALES
Muy bajo o Nulo <1,22	0,66	105352,8808	8,91	6,95
Bajo 1,23-1,93	1,58	40461	3,42	6,39
Medio 2,94-3,81	3,37	136711	11,56	46,07
Alto 3,82-4,65	4,23	853075,0912	72,13	360,85
Muy alto >4,65	4,65	47198	3,99	21,95

Tabla 10. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 10. Mapa de regulación hídrica de Auditz-Akular-Molinao-Landarro. 2007.

Dando por buenos, los resultados de los datos medios señalados en las tablas, los que se muestran en las figuras y las cartografías,

se obtiene para Auditz-Akular-Molinao-Landarro

un valor de 3,74, valores medios-altos para la regulación hídrica del espacio.

considerando valores medios expresados en la segunda columna de la tabla 10.

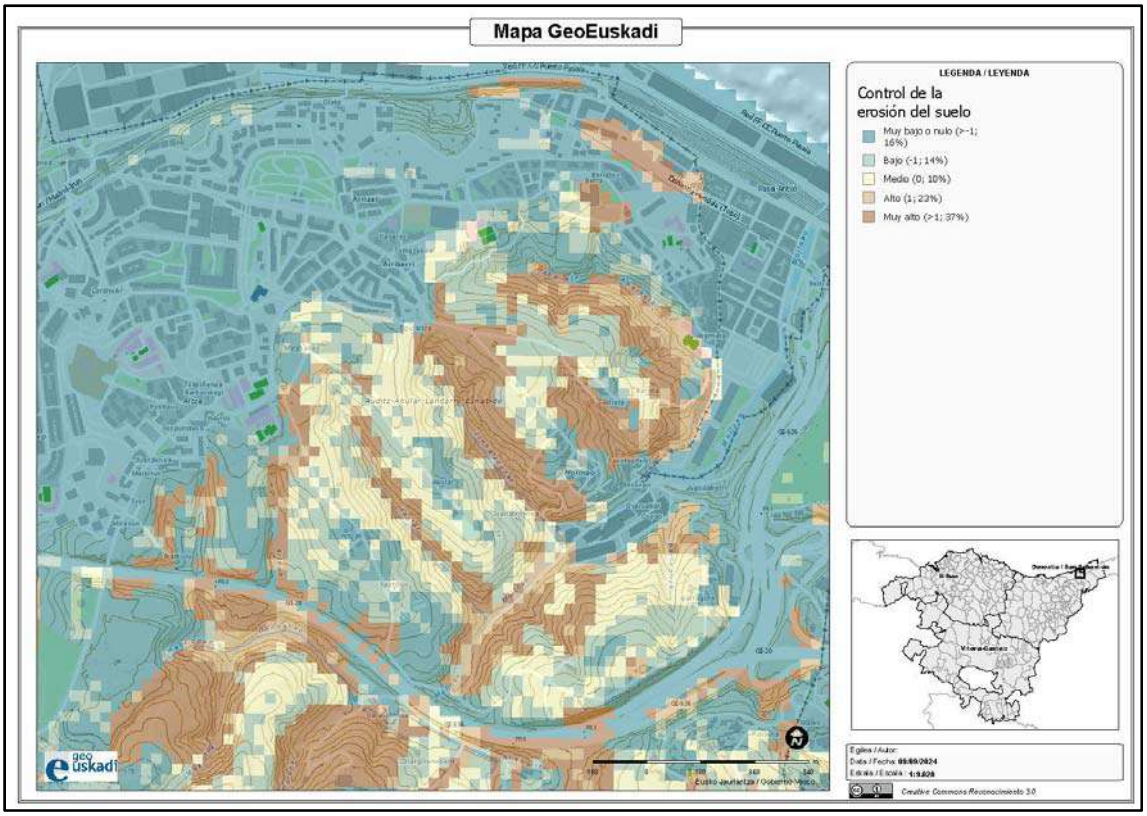
Nota: Con unos datos actualizados a la nueva cartografía y con otras cartografías más precisas para el resto de factores, probablemente se obtendrán mayores regulaciones hídricas.

5.3.2.5 EROSIÓN DEL SUELO

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

EROSION DEL SUELO	Índice	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE	TOTALES
Muy baja >-1	-1,5	502.897,158	42,52	-75,43
Bajo -1	-1	201.848	17,07	-20,18
Medio 0	0	192.132	16,24	0,00
Alto 1	1	41.530	3,51	4,15
Muy alto >1	1,5	244.360	20,66	36,65

Tabla 11. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 11. Mapa de erosión del suelo de Auditz-Akular-Molinao-Landarro. 2007.

Dando por buenos, los resultados de los índices señalados en las tablas, los datos que se muestran en las figuras y las cartografías,

se obtiene para Auditz-Akular-Molinao-Landarro:

un valor de -0,46, valores medios-bajos para la erosión del suelo.

considerando valores medios para cada categoría expresados en la segunda columna de la tabla 11.

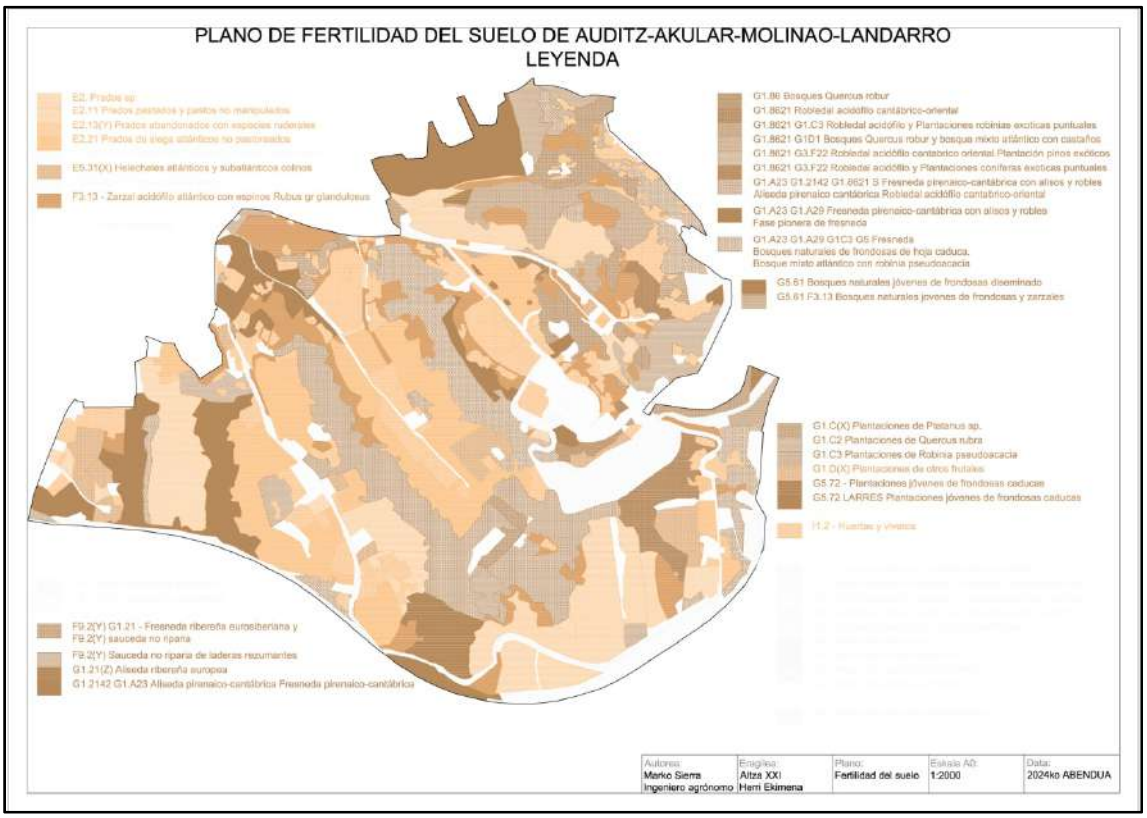
Nota: Con unos datos actualizados a la nueva cartografía y con otras cartografías más precisas para el resto de factores, probablemente se obtendrán menores erosiones del suelo.

5.3.2.6 FERTILIDAD DEL SUELO

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

FERTILIDAD DEL SUELO	tC/ha	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE	TOTALES
Muy bajo o nulo <36tC/ha	18	143.669,9365	**11,97**	258,61
Bajo 36-66tC/ha	51	446.894,8144	**37,24**	2279,16
Medio 67-84tC/ha	75,5	141.984,5836	**11,83**	1071,98
Alto 85-108tC/ha	96,5	467.451,6061	**38,95**	4510,91
Muy alto >108tC/ha	108	0	**0,00**	0,00

Tabla 12. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 12. Mapa de fertilidad del suelo de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Dando por buenos, los resultados de los valores medios señalados en las tablas, los datos que se muestran en las figuras y las cartografías,

se obtiene para Auditz-Akular-Molinao-Landarro un total de:

8.120,66 T de C

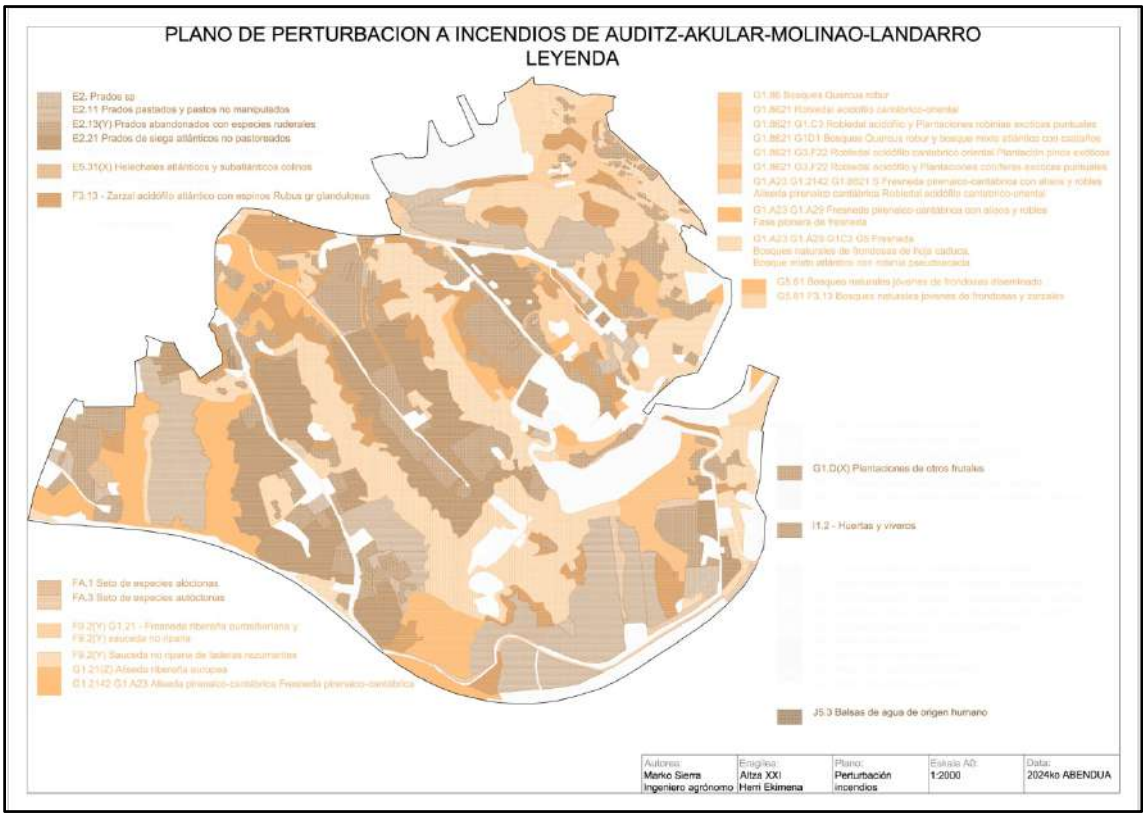
considerando valores medios para cada categoría expresados en la segunda columna de la tabla 12.

5.3.2.7 PERTURBACIONES NATURALES:
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

PROTECCION CONTRA INCENDIOS	Código	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE	TOTALES
Muy bajo 11-13	12	120.719,4446	**10,06**	144,86
Bajo 8-10	9	4.115,5310	**34,29**	370,36
Medio 4-7	5,5	132.470,4818	**11,04**	72,86
Alto 1-3	2	534.857,5662	**44,57**	106,97
Muy alto 1	1	438,9170	**0,04**	0,04

Tabla 13. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 13. Mapa de perturbaciones naturales: incendios, de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Dando por buenos, los códigos medios señalados en las tablas, los datos que se muestran en las figuras y las cartografías,

se obtiene para Auditz-Akular-Molinao-Landarro:

un valor de 5,79, valores medios-altos para la protección frente a incendios.

considerando valores medios para cada categoría expresados en la segunda columna de la tabla 13.

5.3.2.8 PERTURBACIONES NATURALES:

PROTECCIÓN DE LA COSTA

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

PROTECCIÓN COSTA	Código	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE	TOTALES
Muy bajo o nulo <0,25	0,12	1.200.000,9406	100	14,40
Bajo 0,25-0,47	0,36	0	0	0,00
Medio 0,48-0,60	0,54	0	0	0,00
Alto 0,61-0,76	0,68	0	0	0,00
Muy alto >0,76	0,76	0	0	0,00

Tabla 14. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 14. Mapa de perturbaciones naturales: protección de la costa, de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Dando por buenos, los códigos medios señalados en las tablas, los datos que se muestran en las figuras y las cartografías,

se obtiene para Auditz-Akular-Molinao-Landarro:

un valor de 0,12, valores muy bajos o nulos para la protección de la costa.

considerando valores medios para cada categoría expresados en la segunda columna de la tabla 14.

5.3.2.9 POLINIZACIÓN

La polinización que se realiza en los ecosistemas es realizada por el viento, los animales o el agua. Los insectos son uno de los principales polinizadores.

EXPLICACIÓN TÉCNICA DEL CÁLCULO

Para el cartografiado del servicio de polinización se ha utilizado el modulo de polinización del programa InVEST. Este modelo se centra en los insectos polinizadores silvestres, ya que este servicio es proporcionado en gran medida por los mismos. Para que los insectos polinizadores persistan en el ecosistema necesitan dos cosas: lugares adecuados para anidar y suficiente comida cerca de dichos lugares.

Por ello, este modelo se basa tanto en las necesidades de recursos de los insectos (disponibilidad de hábitat para anidar y disponibilidad de alimento) como en sus distancias de desplazamiento para calcular un índice de abundancia probable de polinizadores anidando en cada zona (IAPP), que será el índice que utilizaremos como proxy para cartografiar el servicio de polinización en Euskadi.

Así, para el cartografiado del servicio de polinización se ha incluido en el modelo el mapa de unidades ambientales en formato raster, datos sobre la disponibilidad de hábitat para anidar y de los recursos florales de los diferentes usos del suelo, ambos expresados en un índice relativo (de 0 a 1) obtenido de la bibliografía (Zulian et al., 2013; Lonsdorf et al., 2009; Larrinaga, 2004), y datos de distancia de desplazamiento de la especie *Apis mellifera (*abeja silvestre presente en Euskadi) que fueron obtenidos también de la bibliografía.

El mapa de unidades ambientales utilizado en este caso fue modificado para identificar todos aquellos hábitats de los que se disponían de datos específicos (Tabla 18). Para ello se utilizó el mapa EUNIS 1:10.000

(Servicio de descarga ftp geoEuskadi:
CT_HAB_EUNIS_2009_10000_ETRS89.zip).

Las valoraciones asignadas a cada unidad ambiental en función de la disponibilidad de hábitat para anidar y de la disponibilidad de alimento se muestran en la siguiente figura y como dato de distancia media de desplazamiento de la especie *Apis mellifera* se utilizó el valor de 700 m.

Unidades Ambientales	Disponibilidad de hábitat para anidar	Disponibilidad de alimentos
Marismas y carrizales salinos	0.3	0.5
Hábitats costeros	0.3	0.1
Hábitats costeros sin vegetación (B1.21;B3.23)	0.0	0.0
Aguas superficiales continentales	0.0	0.0
Turberas y zonas fangosas	0.0	0.6
Prados	0.8	1.0
Matorrales y arbustos	1.0	0.9
Helechales	0.3	0.2
Maquis	0.9	0.8
Brezales y setos	0.9	1.0
Bosques naturales de frondosas	0.8	0.9
Bosques naturales de coníferas	0.8	0.0
Plantaciones de frondosas	0.8	0.9
Plantaciones de eucalipto	0.8	0.9
Plantaciones de coníferas	0.8	0.0
Vegetación de roquedos	0.0	0.0
Monocultivos intensivos	0.2	0.1
Viñedos	0.4	0.6
Olivar	0.5	0.5
Huertas y viveros	0.2	0.3
Parques y jardines	0.4	0.3
Hábitat degradados y especies invasoras	0.0	0.0
Formaciones de Baccharis halimifolia	0.3	0.5
Zonas de extracción industrial: minas y canteras	0.3	0.1
Urbano y otros relacionados	0.3	0.1
Cementerios	0.4	0.3
Construcciones de alta densidad	0.1	0.1
Construcciones de baja densidad	0.3	0.3
Terrenos relacionados con redes de transporte	0.3	0.3
Redes de transporte, vertederos y salinas	0.0	0.0
Embalses y balsas de agua dulce	0.0	0.0

Fig. 0.32. Datos asignados a cada unidad en función de la disponibilidad de hábitat para anidar (disponibilidad máxima =1 y no hay disponibilidad=0) y de la disponibilidad de alimento (100% de la superficie está cubierta de flores melíferas=1 y no hay flores melíferas=0).

Una vez corrido el modelo se obtiene el mapa del índice de abundancia probable de polinizadores anidando en cada zona y a partir del mismo se definen 5 rangos de valores (Servicio Muy alto, Alto, Medio, Bajo y Muy bajo) utilizando el método de cortes naturales de Jenks para determinar los puntos de corte de cada rango. Al no existir un criterio preestablecido en la bibliografía para definir los rangos de valores, se seleccionó este método porque establece los cortes de manera que la diferencia dentro del grupo es mínima y la diferencia entre grupos es máxima.

Hay que tener en cuenta que este método de clasificación no responde a ningún aspecto ecológico, por lo que la aceptación o modificación de los puntos de corte queda en manos del criterio de expertos. En la siguiente figura se muestran los puntos de corte obtenidos para cartografiar el servicio de polinización.

Índice de abundancia probable de polinizadores anidando en cada zona	Servicio de polinización
‹ 0,10	Muy bajo o nulo
0,10-0,25	Bajo
0,26-0,40	Medio
0,41-0,55	Alto
› 0,55	Muy alto

Fig. 0.33. Valor del servicio asignado a cada rango del índice de abundancia probable de polinizadores anidando en cada zona.

Limitaciones del Modelo

Los resultados obtenidos con el modelo InVEST son razonablemente precisos cuando se comparan con las observaciones de campo (Lonsdorf et al. 2009). Sin embargo, es necesario tener en cuenta las siguientes limitaciones:

1º. El modelo solo obtiene valores relativos de la abundancia de polinizadores. Debido a que los valores absolutos de la densidad de nidos, de la disponibilidad de recursos y de la abundancia de polinizadores raramente están disponibles.

2º. El modelo no incluye las dinámicas de las poblaciones a lo largo del tiempo y, por lo tanto, no puede evaluar si las poblaciones de polinizadores son sostenibles en el paisaje evaluado. Factores como las perturbaciones o las fluctuaciones de las poblaciones no son capturadas.

3º. El modelo no tiene en cuenta el tamaño de las manchas a la hora de realizar sus estimaciones de abundancia de polinizadores. Sin embargo, algunas especies necesitan un tamaño de mancha mínimo, por debajo del cual sus poblaciones no pueden persistir por largo tiempo.

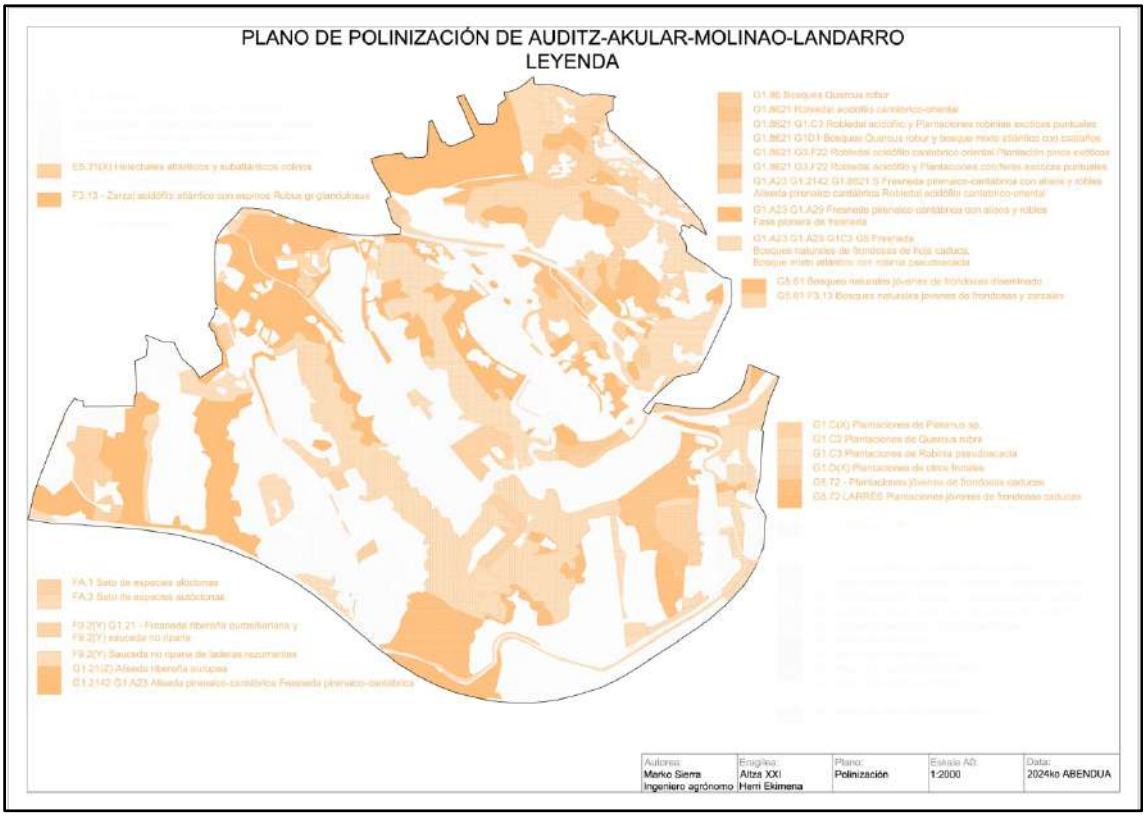
4º. Existen elementos en los paisajes, como hileras de setos o pequeñas manchas de flores, que son muy importantes para el mantenimiento de las poblaciones de insectos polinizadores, ya que les ofrecen alimento; sin embargo, no pueden ser recogidas por la cartografía a menos que se haga a una escala muy detallada.

POLINIZACIÓN

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

POLINIZACIÓN	Código	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE	TOTALES
Muy bajo <0,19	0,1	568.053,1760	47,34	5,68
Bajo 0,19-0,35	0,27	631.947,7646	52,66	17,06
Medio 0,36-0,46	0,41	0	0,00	0,00
Alto 0,47-0,60	0,52	0	0,00	0,00
Muy alto >0,60	0,6	0	0,00	0,00

Tabla 15. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 15. Mapa de polinización de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Dando por buenos, los códigos medios señalados en las tablas, los datos que se muestran en las figuras y las cartografías,

se obtiene para el territorio de Auditz-Akular-Molinao-Landarro:

un valor de 0,19, valores bajos para la polinización.

considerando valores medios para cada categoría expresados en la segunda columna de la tabla 15.

5.3.3 SERVICIOS CULTURALES

5.3.3.1 RECREO

La posibilidad de realizar actividades recreativas y de ocio al aire libre que ofrecen los distintos ecosistemas depende tanto de la capacidad que posee el territorio para el uso recreativo (infraestructuras para el recreo y la accesibilidad de los lugares a utilizar) como de su potencial (características intrínsecas) (Adamowicz et al., 2011, Casado-Arzuaga et al., 2014, Maes et al., 2011b, Nahuelhual et al., 2013).

Así, para cartografiar este servicio en Euskadi se ha utilizado el índice de recreo calculado mediante la siguiente fórmula:

R= PR + CR

Donde:
R= Índice de recreo
PR = Potencial para el recreo
CR = Capacidad para el recreo

5.3.3.2 POTENCIAL PARA EL RECREO

El potencial para el recreo se ha calculado mediante la siguiente fórmula:

PR = N + P + A + G + R

Donde:
PR = Potencial para el recreo
N = Índice de naturalidad
P = Grado de protección
A = Presencia de masas de agua superficiales (ríos, lagos, aguas de transición, aguas costeras y embalses)
G = Patrimonio geológico de interés turístico
R = Presencia de cimas (montañas)

RECREO

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

RECREO		SUPERFICIE (m²)	TOTALES
RECREO POTENCIAL		**SUPERFICIE (m²)**	**TOTALES**
Muy bajo <2	0	0	0,00
Muy bajo <2	1	99.678,0886	9,97
Muy bajo <2	2	181.707,7302	36,34
Bajo 3-5	3	2.657,1818	0,80
Bajo 3-5	4	55.937,0751	22,37
Bajo 3-5	5	316.035,8521	158,02
Medio 6-7	6	132.470,4818	79,48
Medio 6-7	7		0,00
Alto 8-9	8	301.000,9638	240,80
Alto 8-9	9		0,00
Muy alto >10	10	110.513,5672	110,51
Muy alto >10	11	0	0,00
Muy alto >10	12	0	0,00
Muy alto >10	13	0	0,00
Muy alto >10	14	0	0,00
TOTAL		1.200.000,9406	658,30
RECREO CAPACIDAD		**SUPERFICIE**	**TOTALE**
Baja accesibilidad	0	0	0,00
Media accesibilidad	1	0	0,00
Alta accesibilidad	2	1.200.000,9406	240,00
Area recreativa	0	0	0,00
Area recreativa	1	25.054,4391	2,51
Area recreativa	2	124.255,3765	24,85
Area recreativa	3	1.050.691,1250	315,21
Hito paisajistico	1	637.199,5052	63,72
Hito paisajistico	1,5	259.801,6173	38,97
Hito paisajistico	2	207.738,2385	41,55
Hito paisajistico	3	95.261,5796	28,58
Observación aves	0		0,00
Observación aves	1		0,00
Observación aves	2		0,00
Observación aves	3		0,00
TOTAL			755,38

Tabla 16. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 16. Mapa de recreo de Auditz-Akular-Molinao-Landarro, realizado con cartografía de 2007. Faltaría adecuar la nueva información a una única cartografía.

Dando por buenos, los códigos medios señalados en las tablas,

se obtiene para Auditz-Akular-Molinao-Landarro:

un valor de 11,78 (antes 4,95) valores altos para el recreo

5.3.3.2 POTENCIAL PARA EL RECREO

El potencial para el recreo se ha calculado mediante la siguiente fórmula:

$$PR = N + P + A + G + R$$

Donde:
PR = Potencial para el recreo
N = Índice de naturalidad
P = Grado de protección
A = Presencia de masas de agua superficiales (ríos, lagos, aguas de transición, aguas costeras y embalses)
G = Patrimonio geológico de interés turístico
R = Presencia de cimas (montañas)

EXPLICACIÓN TÉCNICA DEL CÁLCULO

N muestra el grado de influencia humana que poseen las distintas unidades ambientales y lo alejadas que están de su vegetación potencial. En general, los ecosistemas más naturales son más atractivos desde el punto de vista recreativo (Hartig and Staats, 2006; Willemen et al., 2008; Maes et al., 2011a) porque poseen una mayor biodiversidad (Maes et al., 2012) y un mayor valor estético. Basándonos en el estudio de Loidi et al. (2007), se asignaron valores del 1 al 7 a las distintas unidades ambientales, asignando el valor 7 a las unidades con mayor índice de naturalidad y el valor 1 a las unidades con menor índice. Los valores asignados a cada unidad ambiental se muestran aquí:

Unidades Ambientales	Índice de naturalidad	Unidades Ambientales	Índice de naturalidad
Marismas y carrizales salinos	6	Plantaciones de frondosas	3
Hábitats costeros	6	Plantaciones de eucalipto	3
Aguas superficiales contin.	5	Plantaciones de coníferas	3
Turberas y zonas fangosas	6	Vegetación de roquedos	7
Prados y setos	4	Monocultivos intensivos	1
Matorrales y arbustos	5	Huertas y viveros	1
Brezales	5	Parques y jardines	2
Bosques de ribera	7	Háb. Degradados/ sp. invas	1
Hayedos	7	Minas y canteras	1
Bosques de frondosas	7	Urbano	0
Encinares cantábricos	7	Embalses y balsas de agua	4
Bosques naturales de coníferas	7		

Fig. 0.34. Índice de naturalidad para cada unidad ambiental.

Grado de protección

P: En CAV existen áreas declaradas bajo la figura de Biotopo Protegido, Parque Natural, Reserva de la Biosfera, Humedal RAMSAR y Red Natura 2000, las cuales se encuentran bajo cierto grado de protección, y declaradas bajo la figura de Áreas de Interés Naturalístico y Espacios de Interés, que aunque no tienen ningún tipo de protección han sido declaradas por ser áreas de interés natural.

La presencia de paisajes, ecosistemas y especies de fauna y flora singulares han sido considerados para la declaración o protección de estas áreas, las cuales son un gran atractivo para el recreo de la sociedad.

Teniendo en cuenta estos criterios, las áreas protegidas (excepto Red Natura 2000) se han valorado con un 2, las áreas dentro de Red Natura 2000, las Áreas de Interés Naturalístico y los Espacios de Interés con un 1, por considerarse que son áreas menos conocidas y con menos valor para el recreo, y al resto con un 0.

En aquellas zonas donde se solapan distintos valores se acepta el de mayor valor. Así, se han utilizado los mapas de:

- Natura 2000 1:25.0000 (RN2000_ES21_25000_ETRS89.zip),
- Humedales RAMSAR 1:25.0000 (Ramsar_ES21_25000_ETRS89.zip),
- Espacios Naturales Protegidos 1:25.0000 (ENP_ES21_25000_ETRS89.zip),
- Reserva de la Biosfera 1:25.0000 (MaB_ES21_25000_ETRS89.zip),
- Espacios de Interés 1:25.0000 (CT_ESPACIOS_INTERES_25000_ETRS89.zip) y
- Áreas de Interés Naturalístico de las DOT 1:25.0000 (CT_INT_NATURALISTICO_DOT_25000_ETRS89.zip).

Nota: Si bien, no se trata de un espacio natural protegido, la consideración como "vegetación bien conservada" a la vaguada de Molinao en el PTS de Ríos y arroyos, y el hecho de que la aliseda es un hábitat protegido por la UE, se eleva una unidad, el grado de protección de la aliseda situada en dicha vaguada para este análisis.

Presencia de masas de agua superficiales

A: La presencia de masas de agua superficiales (ríos, lagos, aguas de transición, aguas costeras y embalses) es un importante atractivo para el recreo (Willemen et al., 2008; Norton et al., 2012, Maes et al., 2012), ya que en ellas se pueden realizar una gran cantidad de actividades de ocio como pescar, bañarse, navegar, hacer surf, etc. Teniendo en cuenta estos criterios, las playas se han valorado con un 3, las masas de agua con cotos de pesca o aptas para el baño y los embalses con un 2, las masas de agua sin cotos de pesca o no aptas para el baño y las aguas costeras que no son playas con un 1 y al resto con un 0. En aquellas zonas donde se solapan distintos valores se acepta el de mayor valor. Para ello, se han utilizado los mapas de Tramos de río 1:5.000 (Buffer de 25 m) (Servicio de descarga ftp geoEuskadi:

URA0202LTramosRioCAPV_ETRS89.zip),
Embalses 1:5000 (Servicio de descarga ftp geoEuskadi: URA0205GMasaAguaEmbalses_ETRS89.zip),
Masas de agua 1:25.000 (Anteproyecto del Catálogo de Paisajes Singulares y Sobresalientes de la CAPV del 2005),
Zonas de baño 2009 1:25.000 (Servicio de descarga ftp geoEuskadi) y
Paisajes de influencia marina 1:25.000 (Servicio de descarga ftp geoEuskadi: CT_PAISAJE_MAR_CAT_25000_ETRS89.zip).

Los cotos de pesca y las masas de agua aptas para el baño se han obtenido de la bibliografía (Ikaur-Ekolur, 2006; Orden Foral de Bizkaia y Araba, 2013).

Nota: Si bien, no se recoge la masa de agua superficial en la cartografía de 2007, su presencia continúa de estas aguas superficiales a lo largo de todo el año, eleva una unidad, el grado de protección de la aliseda situada en dicha vaguada para este análisis.

Patrimonio geológico de interés turístico

G: En CAV sido identificados 150 Lugares de Interés Geológico (LIGs) con características geológicas singulares (afloramientos importantes, presencia de fósiles, estructuras singulares, etc.). Sin embargo, no todos ellos poseen un elevado interés para el recreo. Teniendo en cuenta este criterio, los LIGs con valor turístico [2 inventariados dentro de la Estrategia de Geodiversidad del País Vasco y las geozonas identificadas dentro del proyecto "Geoturismo sostenible en la CAPVI" se han valorado con un 1 y al resto con un 0. Para ello, se han utilizado los mapas de LIGs 1:25.0000 (Servicio de descarga ftp geoEuskadi: CT_LIG_25000_ETRS89.zip) y el de Geozonas y LIGs de conexión de la red GEO_BASQUE (Geozonas_ed50_v2_etr89.shp). El área de estudio queda al margen del LIG de Aiako Harria, si bien es visible desde la zona recreativa de Larres. Aún así, no se considera.

Presencia de cimas (montañas)

La presencia de cimas en el territorio es un importante atractivo para el recreo, ya que la sociedad vasca es muy aficionada a subir a la montaña. Teniendo en cuenta esto, la presencia de cimas y su entorno (buffer de 500 m) se han valorado con un 1 y al resto con un 0. Para ello, se ha utilizado el mapa de cimas elaborado a partir de las UTMs de los montes vascos (www.mendikat.net). Una vez calculado el potencial para el recreo se definen 5 rangos de valores (Servicio Muy alto, Alto, Medio, Bajo y Muy bajo) utilizando el método de cortes naturales de Jenks para determinar los puntos de corte de cada rango. Al no existir un criterio preestablecido en la bibliografía para definir los rangos de valores, se seleccionó este método porque establece los cortes de manera que la diferencia dentro del grupo es mínima y la diferencia entre grupos es máxima. Hay que tener en cuenta que este método de clasificación no responde a ningún aspecto ecológico, por lo que la aceptación o modificación de los puntos de corte queda en manos del criterio de expertos. Se muestran los puntos de corte obtenidos para cartografiar el potencial para el recreo. El área de estudio queda al margen de las citadas áreas, si bien al menos 10 cimas del catálogo (más estricto que el de mendikat, son visibles desde el área. Aún así, no se considera.

Potencial para el recreo	Servicio de recreo (Potencial)
≤ 2	Muy bajo o nulo
3-5	Bajo
6-7	Medio
8-9	Alto
≥ 10	Muy alto

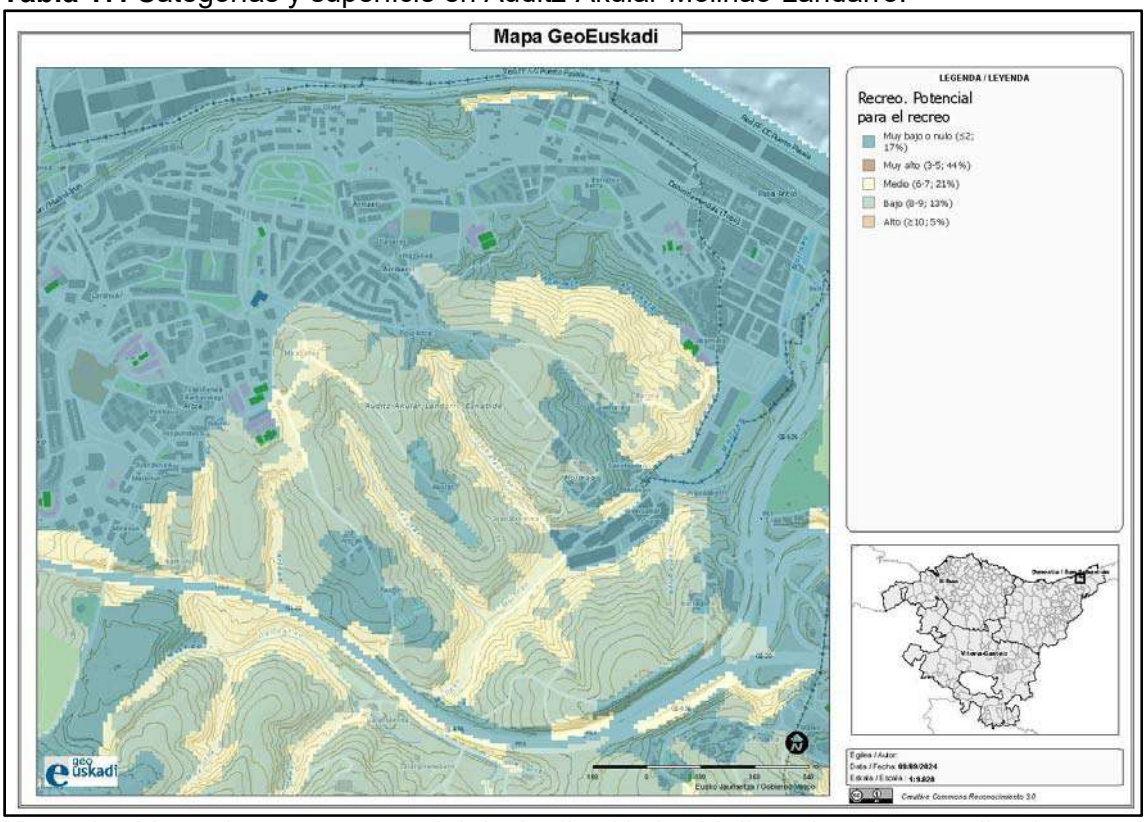
Fig. 0.35. Valor asignado a cada rango del potencial para el recreo**.**

RECREO POTENCIAL

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

RECREO POTENCIAL		SUPERFICIE (m²)	TOTALES
Muy bajo <2	0	0	0,00
Muy bajo <2	1	99.678,0886	9,97
Muy bajo <2	2	181.707,7302	36,34
Bajo 3-5	3	2.657,1818	0,80
Bajo 3-5	4	55.937,0751	22,37
Bajo 3-5	5	316.035,8521	158,02
Medio 6-7	6	132.470,4818	79,48
Medio 6-7	7		0,00
Alto 8-9	8	301.000,9638	240,80
Alto 8-9	9		0,00
Muy alto >10	10	110.513,5672	110,51
Muy alto >10	11	0	0,00
Muy alto >10	12	0	0,00
Muy alto >10	13	0	0,00
Muy alto >10	14	0	0,00
TOTAL		1.200.000,9406	658,30

Tabla 17. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 17. Mapa de recreo potencial de Auditz-Akular-Molinao-Landarro realizado con cartografía de 2007. Faltaría adecuar la nueva información a una única cartografía.

Dando por buenos, los códigos medios señalados en las tablas, los datos que se muestran en las figuras y las cartografías,

se obtiene para Auditz-Akular-Molinao-Landarro:

un valor de 5,49, (antes 3,90) valores medios para el recreo potencial

5.3.3.3 CAPACIDAD PARA EL RECREO

La capacidad para el recreo se ha calculado mediante la siguiente fórmula:

CR = A + I

Donde:

CR = Capacidad para el recreo

A = Accesibilidad

I = Presencia de infraestructuras, hitos paisajísticos y puntos de observación de aves

EXPLICACIÓN TÉCNICA DEL CÁLCULO

Accesibilidad

A: Se considera que una buena accesibilidad es necesaria para que la población pueda acceder a las zonas de recreo (Willemen et al., 2008; Maes et al., 2011a). Teniendo en cuenta este criterio, la presencia de infraestructuras lineales muy transitadas por vehículos a motor (carreteras, autopistas, etc.) en un buffer de 200 m se han valorado con un 2, la presencia de infraestructuras lineales en las que existe un uso limitado de vehículos a motor (caminos, sendas y carril bici) en un buffer de 200 m con un 1 y el resto con un 0. En las zonas donde se solapan distintos valores se acepta el de mayor valor. Se ha utilizado el mapa de ejes de la red viaria 1:5.000 (Servicio ftp geoEuskadi: BTA_TRA_EJES_REDVIARIA_L_5000_ETRS89_DICIEMBRE_2014.zip).

Presencia de infraestructuras, hitos paisajísticos y puntos de observación de aves

I: Se considera que una buena red de infraestructuras destinadas al ocio es necesaria para el recreo de la sociedad (Willemen et al., 2008; Maes et al., 2011a). Así, la presencia de infraestructuras artificiales (áreas recreativas, bodegas, museos, parques temáticos, parques ecológicos, parques provinciales, centros de interpretación, centros temáticos y centros BTT) y naturales (cuevas y zonas de escalada) destinadas a actividades recreativas y su entorno (buffer de 500m) se han valorados con un 3, al igual que la presencia de hitos paisajísticos y los puntos de observación de aves y su entorno (buffer de 500 m) (De Valck et al., 2017). El resto de áreas se han valorado con un 0. **Se consideran 3 áreas recreativas: Larres, Molinao N1 y N2.**

Para ello, se han localizado todas estas infraestructuras en un mapa mediante sus coordenadas UTMs y, en el caso de los hitos paisajísticos y los puntos de observación de aves se ha utilizado el mapa de hitos paisajísticos 1:25.000 obtenido del Anteproyecto del Catálogo abierto de Paisajes Singulares y Sobresalientes de la CAPV del 2005 (Servicio de descarga ftp geoEuskadi: CT_HITOS_PAISAJISTICOS_25000_ETRS89.zip) y el mapa de los itinerarios ornitológicos (sólo se han considerado los puntos) (Servicio de descarga ftp geoEuskadi: Itinerarios.zip), respectivamente. **En esta ocasión, además de los hitos paisajísticos de San Marko y Txoritokieta, se considera Txipres.**

Calculada la capacidad para el recreo se definen 5 rangos de valores (Servicio Muy alto, Alto, Medio, Bajo y Muy bajo) utilizando el método de cortes naturales de Jenks para determinar los puntos de corte de cada rango. Al no existir un criterio preestablecido en la bibliografía para definir los rangos de valores, se seleccionó este método porque establece los cortes de manera que la diferencia dentro del grupo es mínima y la diferencia entre grupos es máxima. Este método de clasificación no responde a ningún aspecto ecológico, por lo que queda en manos del criterio de expertos.

Capacidad para el recreo	Servicio de recreo (Capacidad)
0	Muy bajo o nulo
1	Bajo
2	Medio
3	Alto
4-5	Muy alto

Fig. 0.36. Valor asignado a cada rango de la capacidad para el recreo.

Calculado el índice de recreo a partir de la cartografía de capacidad y potencialidad se definen 5 rangos de valores (Servicio Muy alto, Alto, Medio, Bajo y Muy bajo) utilizando el método de cortes naturales de Jenks para determinar los puntos de corte de cada rango. Al no existir un criterio preestablecido en la bibliografía para definir los rangos de valores, se seleccionó este método porque establece los cortes de manera que la diferencia dentro del grupo es mínima y la diferencia entre grupos es máxima. Este método de clasificación no responde a ningún aspecto ecológico, por lo que queda en manos del criterio de expertos.

Índice de recreo	Servicio de recreo
‹ 4	Muy bajo o nulo
4	Bajo
5	Medio
6	Alto
› 6	Muy alto

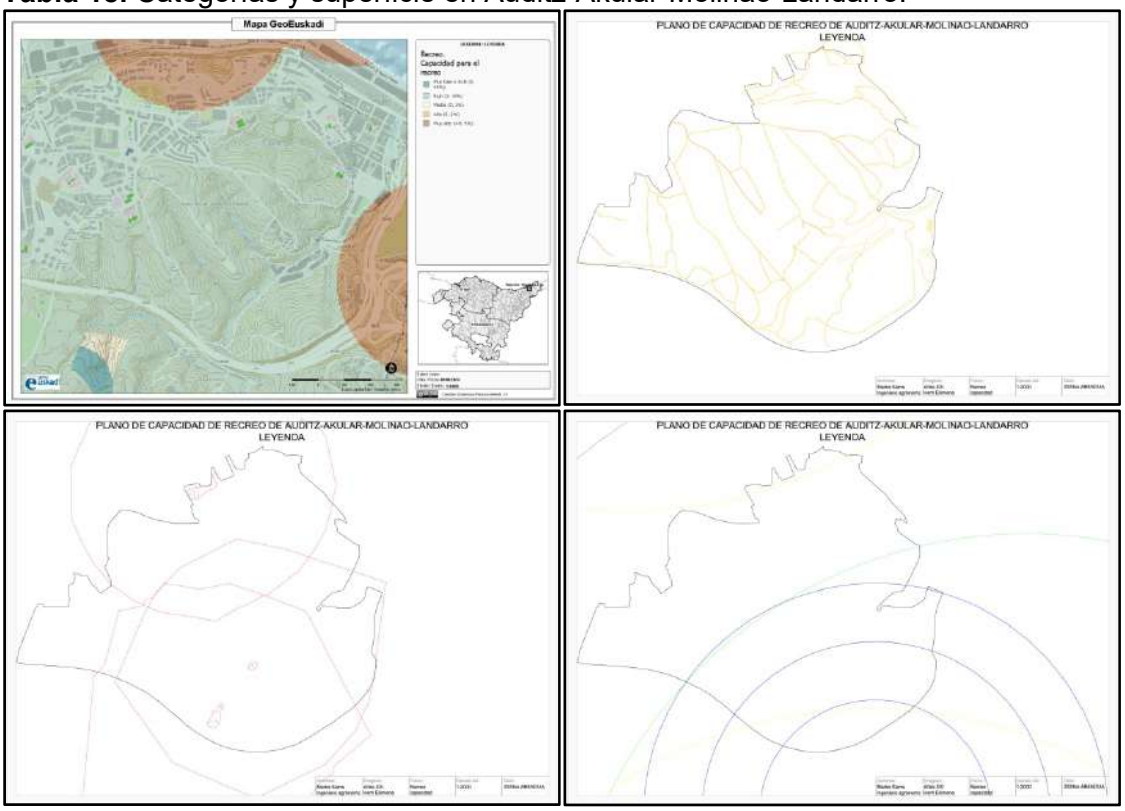
Fig. 0.37. Valor del servicio asignado a cada rango del índice de recreo.

RECREO CAPACIDAD

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

RECREO CAPACIDAD		SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE	TOTALES
Baja accesibilidad	0	0	0,00	0,00
Media accesibilidad	1	0	0,00	0,00
Alta accesibilidad	2	1.200.000,9406	100,00	240,00
Area recreativa	0	0	0,00	0,00
Area recreativa	1	25.054,4391	2,09	2,51
Area recreativa	2	124.255,3765	10,35	24,85
Area recreativa	3	1.050.691,1250	87,56	315,21
Hito paisajistico	1	637.199,5052	53,10	63,72
Hito paisajistico	1,5	259.801,6173	21,65	38,97
Hito paisajistico	2	207.738,2385	17,31	41,55
Hito paisajistico	3	95.261,5796	7,94	28,58
Observación aves	0		0,00	0,00
Observación aves	1		0,00	0,00
Observación aves	2		0,00	0,00
Observación aves	3		0,00	0,00
TOTAL			300,00	755,38

Tabla 18. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapas 18: 1, 2, 3, 4. Mapa de capacidad de recreo 2007, realizado con cartografía de 2007 y nueva información a añadir a la nueva cartografía de accesibilidad, áreas recreativas, e hitos paisajísticos.

Dando por buenos, los códigos medios señalados en las tablas, los datos que se muestran en las figuras y las cartografías,

se obtiene para Auditz-Akular-Molinao-Landarro:

un valor de 6,29, (antes 1,10) valores altos para la capacidad de recreo.

5.3.3.4 DISFRUTE ESTÉTICO DEL PAISAJE

El disfrute estético que ofrecen los distintos paisajes a la sociedad depende tanto de la percepción del paisaje que posea la sociedad como del tipo de paisaje y de los elementos que contenga el mismo. Así, se considera que los paisajes con presencia de masas de agua superficiales, presencia de hitos paisajísticos, relieves abruptos y paisajes diversos poseen un valor estético añadido a aquellos que no los poseen.

Así, para cartografiar este servicio en Euskadi se ha utilizado como proxy el índice estética del paisaje calculado mediante la siguiente fórmula:

EP = P + R + Pa + A + HP – EN

EP = Índice estética del paisaje
P = Percepción de la sociedad
R = Tipo de relieve
Pa = Diversidad de paisajes
A = Presencia de masas de agua superficiales
HP = Influencia de hitos paisajísticos
EN = Influencia de elementos negativos

EXPLICACIÓN TÉCNICA DEL CÁLCULO

Percepción de la sociedad

P: Para calcular la percepción estética del paisaje que posee la población se realizó una encuesta visual online a 629 personas (Peña et al., 2015). La encuesta recoge tanto, datos socio-demográficos para observar el sesgo que puede existir en los datos obtenidos, como valoraciones estéticas sobre las distintas unidades ambientales, mostrándoles a los encuestados una batería de 26 fotografías de diferentes unidades ambientales a valorar del 1 al 6 (prueba de ordenación por rangos o clasificación Q-sorting (Díaz, 2000)), en función de si les resulta más o menos agradable, siendo 1 nada y 6 muy agradable.

Las fotografías aparecen de una en una de forma aleatoria. En la batería de fotografías se han incorporado dos fotografías de cada unidad ambiental para eliminar la incertidumbre de que una fotografía haya sido mejor valorada porque es más bonita o tiene mejor calidad que otra. Los valores medios de percepción obtenidos para cada unidad ambiental se muestran en la figura 38.

A continuación, se les muestran 6 pares de fotografías, en las que aparecen diferentes tipos de paisajes (paisajes diversos/monótonos, paisajes con presencia de masas de agua/sin presencia de masas de agua, paisajes con relieves abruptos/ relieves llanos) en la que los encuestados tiene que elegir cuál de los dos les resulta más agradable (prueba de comparación por pares de fotografías (Díaz, 2000)). Esta parte de la encuesta se realizó para corroborar que los paisajes con presencia de masas de agua superficiales, presencia de hitos paisajísticos, relieves abruptos y paisajes diversos poseen un valor estético añadido a aquellos que no los poseen.

Unidades Ambientales	Percepción	Unidades Ambientales	Percepción
Marismas y carrizales salinos	4,77	Bosques naturales coníferas	5,39
Hábitats costeros	5,12	Plantaciones de frondosas	-
Aguas superficiales contin.	5,33	Plantaciones de eucalipto	2,79
Turberas y zonas fangosas	4,07	Plantaciones de coníferas	3,70
Prados	4,92	Vegetación de roquedos	5,49
Matorrales atlánticos	4,43	Monocultivos intensivos	4,12
Matorrales mediterráneos	4,18	Huertas y viveros	4,35
Brezales y setos	4,89	Parques y jardines	3,72
Bosques de ribera	5,39	Háb. Degradados/ sp. invas	-
Hayedos	5,39	Minas y canteras	1,77
Bosques de frondosas	5,39	Urbano	3,33
Encinares cantábricos	4,96	Embalses y balsas de agua	5,22

Fig. 0.38. Valor medio asignado por los encuestados a cada unidad ambiental.

El % de encuestados que eligieron un paisaje frente a otro aquí se muestra:

Tipos de paisajes	Percepción
Paisaje monótono	11,4 %
Paisaje diversos	88,6 %
Paisaje con presencia de masas de agua	30,7 %
Paisaje sin presencia de masas de agua	69,3 %
Paisaje montañoso	88,4 %
Paisaje llano	11,6 %

Fig. 0.39. Porcentaje (%) de encuestados que eligieron cada tipo de paisaje.

Tipo de relieve

R: Como se ha comprobado en este y en otros estudios (Hunziker et al., 2007, 2008; Kienast et al., 2009; van Oudenhoven et al., 2012) a la sociedad les resultan más agradables los paisajes con relieves abruptos que los paisajes llanos. Sin embargo, sólo se pueden disfrutar estéticamente de estos paisajes cuando se observan desde el punto en el que uno se encuentra.

Una cuenca visual es el conjunto de áreas visibles desde un punto de observación. Así en este caso, han sido valoradas las 618 cuencas visuales en las que se ha dividido CAV en función del tipo de relieve que posee cada una. Utilizando el mapa de cuencas visuales obtenido del Anteproyecto del Catálogo

de Paisajes Singulares y Sobresalientes de la CAPV del 2005 a 1: 25.000 (ftp geoEuskadi: CT_PAISAJE_CVISUALES_CAT_25000_ETRS89.zip) y los datos del índice de relieve medio asociado a cada cuenca visual, se establece su índice de relieve medio >=, 32 m se han valorado con un 1 y al resto con un 0.

Tipo de paisajes

Pa: Como se ha comprobado en este y en otros estudios (Hunziker et al., 2007, 2008; Kienast et al., 2009; van Oudenhoven et al., 2012) a la sociedad les resultan más agradables los paisajes diversos que los paisajes monótonos. Sin embargo, sólo se pueden disfrutar estéticamente de estos paisajes cuando se observan desde el punto en el que uno se encuentra. Por ello en este caso, han sido valoradas las 618 cuencas visuales en las que se ha dividido Euskadi en función del tipo de paisajes que posee cada una. Teniendo en cuenta este criterio, las cuencas visuales con un índice de diversidad de paisaje medio [1,70 se han valorado con un 1 y al resto con un 0. Para ello, se ha utilizado el mapa de cuencas visuales obtenido del Anteproyecto del Catálogo de Paisajes Singulares y Sobresalientes de la CAPV del 2005 a 1: 25.000 (ftp geoEuskadi: CT_PAISAJE_CVISUALES_CAT_25000_ETRS89.zip) y los datos del índice de diversidad de paisaje medio asociado a cada cuenca visual.

Presencia de masas de agua superficiales

A: Como se ha comprobado en este y en otros estudios (Willemen et al., 2008; Norton et al., 2012, Maes et al., 2012) a la sociedad les resultan más agradables los paisajes con presencia de masas de agua superficiales (ríos, lagos, embalses, aguas costeras). Teniendo en cuenta este criterio, la presencia de masas de agua y su entorno (buffer) se han valorado con un 1 y al resto con un 0. En el caso de las aguas costeras se han tenido en cuenta los paisajes de influencia marina sin realizar ningún buffer, en el caso de los ríos se les ha realizado un buffer de 50 m y a las masas de agua y embalses un buffer de una vez su radio. Las zonas de estos buffers que se encontraban fuera de la cuenca visual en la que se localizaba la masa de agua valorada se han valorado con un 0.

Para ello, se han utilizado los mapas de
Embalses 1:5.000 (URA0205GMasaAguaEmbalses_ETRS89.zip,
Tramos de río 1:5.000 (URA0202LTramosRioCAPV_ETRS89.zip),)
Masas de agua 1:25.000 y Paisajes de influencia marina 1:25.000 (CT_PAISAJE_MAR_CAT_25000_ETRS89.zip), ambos del Anteproyecto del Catálogo de Paisajes Singulares y Sobresalientes de la CAPV del 2005.

Influencia de hitos paisajísticos

HP: La presencia de hitos paisajísticos ofrece un valor estético añadido al paisaje que lo posee. Sin embargo, sólo se pueden disfrutar de ellos cuando son visibles desde el punto en el que uno se encuentra. Teniendo en cuenta este criterio, se han valorado con un 1 el área de influencia de estos hitos (áreas situadas a una distancia menor de 2 km desde la que son visibles estos hitos) y al resto con un 0.

Para ello, se ha utilizado el mapa de área de influencia de los hitos paisajísticos 1:25.000 obtenido del Anteproyecto del Catálogo de Paisajes Singulares y Sobresalientes de la CAPV del 2005.

Influencia de elementos negativos

EN: Al igual que los elementos positivos (masas de agua, hitos paisajísticos) en el paisaje ofrecen un valor añadido al mismo, los elementos negativos le restan valor estético al paisaje. En este estudio se han considerado como elementos negativos la presencia de parques eólicos, canteras activas, vertederos, carreteras y ferrocarril y sus áreas de influencia (Anteproyecto del Catálogo de Paisajes Singulares y Sobresalientes de la CAPV, 2005).

Teniendo en cuenta este criterio, la influencia de parques eólicos (buffer de 4 km), canteras activas (buffer de 2 veces su radio), vertederos (buffer de 1 vez su radio), autopistas, autovías y carreteras de doble calzada (buffer de 2 km), carreteras (carreteras principales, conexiones urbanas a vías principales, otras conexiones urbanas, otras vías revestidas, vías urbanas) (buffer de 750 m) y ferrocarril y funicular (buffer de 200 m) se han valorado con un 1 y al resto con un 0.

Para ello, se ha utilizado el mapa de:

Ejes de la red viaria 1:5.000
(BTA_TRA_EJES_REDVIARIA_L_5000_ETRS89_DICIEMBRE_2014.zip),

Instalaciones P 1:5.000 (parques eólicos)
(BTA_SER_INSTALACIONES_P_5000_ETRS89_DICIEMBRE_2014.zip),

Elementos Construidos A 1:5.000 (vertederos y canteras activas)
(BTA_EDI_ELEM_CONSTRU_A_5000_ETRS89_DICIEMBRE_2014.zip) y

Vías férreas 1:5.000
(BTA_TRA_VIAS_FERREAS_L_5000_ETRS89_DICIEMBRE_2014.zip).

Calculado el índice de estética del paisaje se definen 5 rangos de valores (Servicio Muy alto, Alto, Medio, Bajo y Muy bajo) utilizando el método de cortes naturales de Jenks para determinar los puntos de corte de cada rango. Al no existir un criterio preestablecido en la bibliografía para definir los rangos de valores, se seleccionó este método porque establece los cortes de manera que la diferencia dentro del grupo es mínima y la diferencia entre grupos es máxima.

Hay que tener en cuenta que este método de clasificación no responde a ningún aspecto ecológico, por lo que la aceptación o modificación de los puntos de corte queda en manos del criterio de expertos.

La siguiente figura muestra los puntos de corte obtenidos para cartografiar el servicio de disfrute estético del paisaje.

Índice de estética del paisaje	Servicio de disfrute estético del paisaje
‹ 4	Muy bajo o nulo
4	Bajo
5	Medio
6	Alto
› 6	Muy alto

Fig. 0.40. Valor del servicio asignado a cada rango del índice de estética del paisaje.

NOTA: Se muestran las oportunas modificaciones relativas a las unidades ambientales derivadas de la nueva cartografía de vegetación:

UNIDADES AMBIENTALES	SUPERFICIE 2007 (m²)	PORCENTAJE	SUPERFICIE 2024 (m²)	PORCENTAJE
Bosques atlánticos frondosas	263.464,4394	22,28	301.000,9638	25,08
Brezales y setos	22.546,4728	1,91	22.511,5749	1,88
Huertas y viveros	208.315,4986	17,61	131.297,8793	10,94
Matorrales y arbustos atlánticos	3.690,6715	0,31	109.958,9069	9,16
Monocultivos intensivos arbóreos	9.558,2589	0,81	32.025,6767	2,67
Prados	569.829,2881	48,18	315.596,9351	26,30
Urbanos y otros relacionados	105.352,8808	8,91	99.678,0886	8,31
Bosques de ribera		0	110.513,5672	9,21
Plantación de frondosas		0	55.937,0751	4,66
Parques y jardines		0	2.657,1818	0,22
Habitats invasoras		0	14.876,6747	1,24
Zonas de extracción		0	3.507,4995	0,29
Balsas de agua		0	438,917	0,04
TOTAL	1.182.757,5101	100,00	1.200.000,9406	100,00

Si bien el disfrute estético del paisaje depende de la percepción de las unidades ambientales, (modificadas anteriormente), del tipo de relieve, (similar a 2007), los tipos de paisaje de la cuenca visual (similar a 2007), la citada presencia de masas de agua (recogida ahora la regata de Molinao), de lo sitos paisajísticos recogidos anteriormente con la novedad de Txipres y con la misma influencia negativa citada en 2007, se estima un disfrute estético del paisaje ahora superior.

DISFRUTE ESTÉTICO DEL PAISAJE

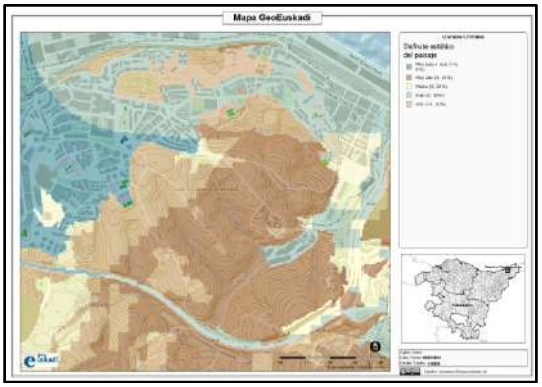
RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

UNIDAD AMBIENTAL	SUPERFICIE	PERCEPCIÓN
Bosques atlánticos frondosas	301.000,9638	5,39
Brezales y setos	22.511,5749	4,89
Huertas y viveros	131.297,8793	4,35
Matorrales y arbustos atlánticos	109.958,9069	4,43
Monocultivos intensivos arbóreos	32.025,6767	4,12
Prados	315.596,9351	4,92
Urbanos y otros relacionados	99.678,0886	3,33
Bosques de ribera	110.513,5672	5,39
Plantación de frondosas	55.937,0751	4
Parques y jardines	2.657,1818	3,72
Habitats invasoras	14.876,6747	3
Zonas de extracción	3.507,4995	1,77
Balsas de agua	438,9170	5,22

Tabla 19. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Se obtiene una valoración media de la percepción de 4,74.
Según las unidades ambientales de 2007, esa percepción era de 4,77.

Si se añade 1 punto más por el relieve, otro punto más, por la presencia de hitos paisajísticos dentro del radio de acción y la parte correspondiente al radio de acción de las masas de agua en un 10% de la superficie total, y comparando con el mapa de 2007…



Mapa 19. Mapa de disfrute estético del paisaje de Auditz-Akular-Molinao-Landarro, 2007 realizado con cartografía de 2007. Faltaría adecuar la nueva información a una única cartografía, acompañada de un estudio paisajístico.

se obtiene para Auditz-Akular-Molinao-Landarro:

un valor de 6,84, valor muy alto

para su capacidad para el disfrute del paisaje

5.4.1 ÁREAS MULTIFUNCIONALES

Analizados los servicios ecosistémicos de Auditz-Akular-Molinao-Landarro, se procede a la identificación de los espacios multifuncionales, prioritarios para la provisión de múltiples servicios.

En la evaluación biofísica, es preciso localizar las zonas con elevada capacidad para proporcionar múltiples servicios de los ecosistemas (espacios multifuncionales) que deben ser prioritarias en la ordenación territorial, ya que en ellas se concentran los ecosistemas que más servicios proporcionan a la sociedad.

En dichos espacios se concentran ecosistemas que poseen la mayor capacidad para proporcionar múltiples Servicios Ecosistémicos a las personas.

La identificación de zonas proveedoras de múltiples servicios de los ecosistemas suele venir precedida de los siguientes pasos previos:



Fig. 0.41. Identificación de espacios multifuncionales para la provisión de servicios de los ecosistemas según Guía metodológica para el cartografiado de los Servicios de los Ecosistemas de Euskadi.

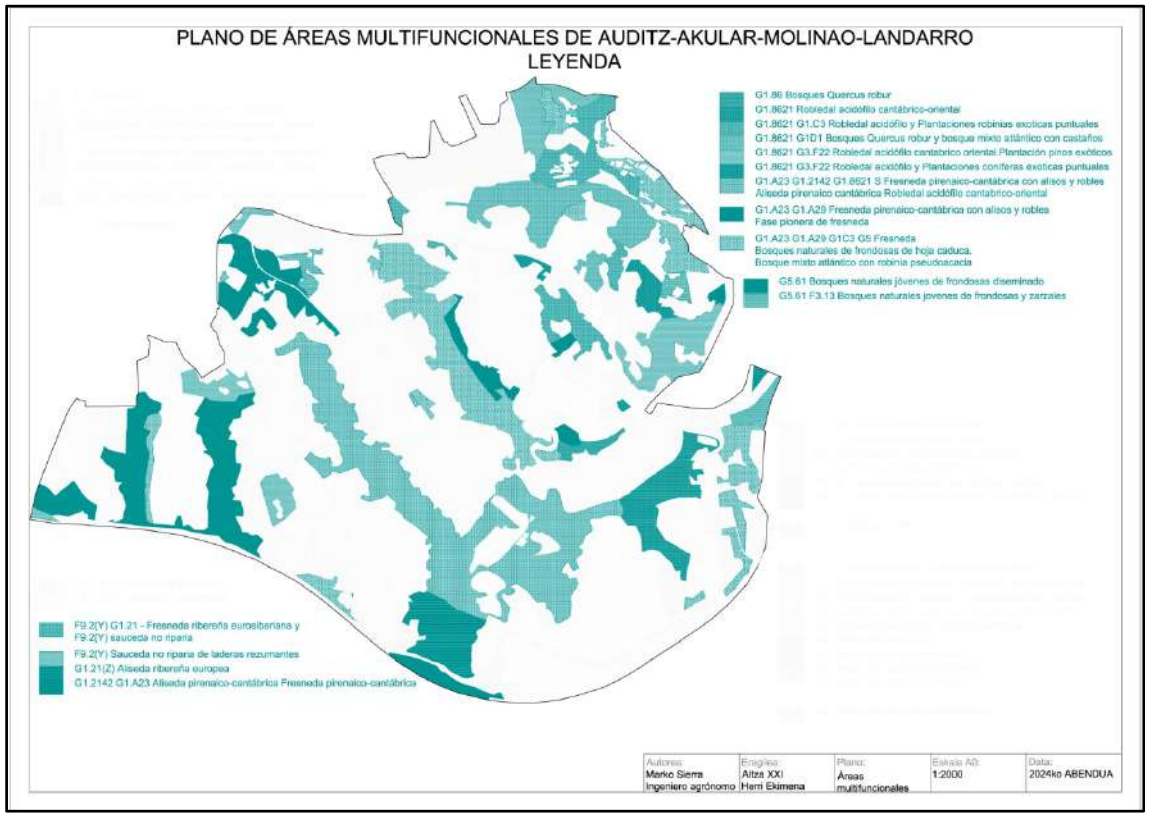
Como resultados del análisis de solapamientos de los distintos servicios resultan las distintas áreas multifuncionales.

ÁREAS MULTIFUNCIONALES

RESULTADOS PARA AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

AREAS MULTIFUNCIONALES	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE
Prioritarias	411.514,5310	34,29
Secundarias	0	0,00
Resto	788.486,4096	65,71

Tabla 20. Categorías y superficie en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Mapa 20. Mapa de áreas multifuncionales de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

El 34,29% del territorio se debe considerar como Área Multifuncional.

6. CONCLUSIONES INICIALES

CONCLUSIONES INTRODUCTORIAS

El mapa de vegetación realizado para este estudio a escala 1:2000, 2024, distingue en el territorio de Auditz-Akular-Molinao-Landarro de **120ha**, un total de **43 tipos de vegetación**, lo que le confiere un carácter de **mosaico vegetal extraordinariamente variado**, pese a su reducida dimensión. Entre esas vegetaciones y para una mejor comparación con la situación de hace 20 años, se ha incluido en esta área, 2 espacios urbanos: Molinao y el polígono de Papin.

Lo normal es que los estudios de detalle saquen a la luz, nuevas vegetaciones en comparación con los estudios más generalistas como la situación de 2007, pero el incremento al respecto registrado es extraordinario, **pasando de 9 tipos de vegetación a 43 tipos.**

Atendiendo a los "grandes grupos de vegetación" tenemos cambios significativos:

Si bien en 2007 la vegetación denominada **"Prados y cultivos atlánticos",** dominaba el paisaje ocupando el **47%** de este espacio, en 2024 la superficie ocupada por los distintos prados ocupa un **25,08%.**

Si bien en 2007 el conjunto de modalidades de **"Robledal acidófilo y robledal bosque mixto atlántico"** ocupaban un **22%,** en 2024, dichas vegetaciones en estado más o menos puro o mixto, ocupan un **34,29%.** Para una mejor visión de la evolución, podemos remitirnos al primer estudio, donde este tipo de bosquetes ocupaban, foto-interpretando ortofotos **de 2001** y con las oportunas visitas posteriores, **un 13,1%** de la superficie, lo que significa que estas formaciones arbóreas ocupan casi 3 veces más superficie que hace 22 años.

Si bien en 2007 las **"huertas y frutales"** ocupaban un **19%**, en la actualidad el conjunto de "huertas y viveros" al que se le añaden los monocultivos intensivos arbóreos ocupan ahora un **14%.**

Atendiendo a la diferenciación de hábitats naturales y seminaturales por un lado y hábitats no naturales y antrópicos por otro lado, tal y como se recoge en estudio preliminar de biodiversidad de Donostia, realizado por Aranzadi Zientzia Elkartea en 2009, tenemos que en el ámbito de estudio que nos ocupa:

Los hábitats naturales y seminaturales ocupan 71,87%
Los hábitats no naturales y antrópicos ocupan un 28,13%.

Atendiendo a las "zonas antropizadas" (código J) esos hábitats ocupan apenas un 11,28% del total del ámbito de estudio (incluye A.U. Molinao y Papin).

Para calcular los valores eco-sociales del lugar y evaluar los SE, se han agrupado todos los hábitats en unidades ambientales. La nueva cartografía incluye **13 unidades ambientales (antes 7)** destacando en este espacio **"prados"**, **"bosques atlánticos de frondosas"** y **"huertas y viveros"** por su extensión. A partir de estos se muestran los SE ahora más ajustados.

SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO: PRIMERAS CONCLUSIONES

Servicio de abastecimiento: alimentos. Son productos de interés alimentario procedentes de los ecosistemas. Ej.: Productos agrícolas, ganaderos, miel, frutos silvestres, etc.

Según la nueva cartografía, **un 40% del área de estudio (antes un 66%) presenta condiciones para el abastecimiento de alimentos MUY ALTA o ALTA, lo que da idea del potencial del lugar para con este servicio.**

Diferenciando los alimentos procedentes de los cultivos y dando por buenos los resultados de los rendimientos medios señalados se obtiene para el territorio de estudio un rendimiento medio total de:

187,98T de alimentos a partir de los cultivos para el periodo 2000-2016.
Con los datos del 2007, serían 259,06T.

Diferenciando los alimentos procedentes de la ganadería y dando por buenos los resultados de los rendimientos medios señalados se obtiene para el territorio de estudio un total de:

6,31T de alimentos a partir de la ganadería sacrificada para 1997-2008.
Con los datos del 2007, serían 11,40T.

Servicio de abastecimiento: madera. La madera como ejemplo de material procedente de los seres vivos para la elaboración de bienes de consumo, pudiéndose ser otros materiales la celulosa, fibras textiles, cuero, lana, etc.

Diferenciando la madera y dando por buena los rendimientos medios señalados se obtienen para el territorio un total de:

275,68m^3 de madera al año.
Con los datos del 2007, serían 131,73m^3 de madera al año.

Servicio de abastecimiento: agua. El agua subterránea y el agua superficial procedente de acuíferos y masas de agua superficiales pueden ser utilizadas para diferentes usos (consumo de las personas, uso doméstico, uso agrícola o uso industrial). Ej.: Las amplias formaciones calizas albergan importantes acuíferos, de los cuales se obtiene agua dulce.

En la actualidad una pequeña balsa recoge el líquido elemento en una pequeña superficie. Al margen de ella, no existe infraestructura para poder aprovechar el líquido elemento. La cartografía elaborada al respecto por el GV, 2007, estima:

valores medios sus servicios ecosistémicos en el área de estudio.

Otros servicios de abastecimiento: fauna piscícola y energías renovables, etc.

La fauna piscícola, no se puede “utilizar” al no haber infraestructura para ello.

Por otro lado, el posible aprovechamiento de la energía natural renovable que utilizada y/o transformada en otros lugares como por ejemplo la biomasa o las energías hidroeléctrica, eólica, geotérmica, son aspectos que deberían abordarse en estudios más avanzados.

Existen otros servicios de abastecimiento basados por ejemplo en:

el acervo genético, esto es, la diversidad de recursos genéticos en un territorio, por ejemplo, razas autóctonas (oveja latxa, euskal oiloa, vaca betizu, pottokas…) o las variedades agrarias locales (alubias de Tolosa, guindillas de Ibarra y pimiento de Gernika), que requerirían de un análisis y que quedan al margen de este estudio.

las plantas medicinales (principios activos naturales con usos medicinales como ejemplo plantas medicinales, infusiones, aceites, alcaloides.), que requerirían de un análisis y que quedan al margen de este estudio.

SERVICIOS DE REGULACIÓN: PRIMERAS CONCLUSIONES

Servicio de regulación: Mantenimiento de hábitats.

Los diferentes ecosistemas ofrecen las condiciones adecuadas o hábitats para alimentarse, reproducirse, descansar o vivir a un determinado número de especies de flora, fauna o microorganismos autóctonos. Así, los bosques, ríos o zonas húmedas proporcionan gran número de hábitats para las aves.

Según la nueva cartografía, **un 64% del área de estudio presenta unas condiciones para el mantenimiento de los hábitats ALTO o MUY ALTO (con la cartografía de 2007 era un 70%) lo que nos da idea, del potencial del lugar para con este servicio, obteniéndose valores más bien altos para el conjunto del área.**

Servicio de regulación: Almacenamiento de carbono.

De aquí se deduce la alta capacidad de sus ecosistemas, terrestres para absorber y almacenar gases de efecto invernadero, ya que contribuyen a capturar y almacenar CO2, lo cual ayuda en la mitigación y adaptación al cambio climático.

Según la nueva cartografía, **se obtiene para el territorio de estudio un total de: 13.925T de C almacenados. (Con la cartografía de 2007 eran 11.536T).**

Servicio de regulación: Calidad del aire

De aquí se deduce la gran capacidad de su vegetación y los organismos del suelo para capturar y retener sustancias contaminantes del aire de manera continúa y mantener los ciclos atmosféricos en equilibrio, manteniendo los equilibrios de carbono y oxígeno en la atmósfera.

Con los nuevos datos de la cartografía vegetal, se deduciría una mejora en la calidad del aire por la proximidad de superficies forestales más amplias. Se trata de una cuestión compleja siendo necesario que la cartografía del entorno se actualice para obtener nuevos datos. La cartografía de 2007 apuntaba a un to**tal de: 15,261g/s.**

Servicio de regulación: Regulación hídrica

De aquí se deduce, la capacidad de la vegetación y del suelo para regular los flujos de agua. Con suelos bien estructurados y permeables, se favorecen la infiltración y la recarga de acuíferos, mientras que con la vegetación se regula el retorno de agua a la atmósfera mediante la evapotranspiración.

Con los nuevos datos de la cartografía vegetal, se deduciría una mejora en la regulación hídrica, lo que elevaría el porcentaje del 2007, con un **72% del área de estudio con condiciones para la regulación hídrica ALTA, lo que nos da idea, del potencial del lugar para con este servicio. A falta de más estudios, se obtendrían valores ALTOS para el conjunto del área.**

Servicio de regulación: Fertilidad del suelo

Se trata en esta cuestión, de la capacidad de la vegetación y del suelo para almacenar y reciclar nutrientes. En este sentido, la vegetación extrae nutrientes del suelo, los metaboliza, los almacena y los devuelve lentamente al suelo, donde son utilizados por microorganismos evitando así que los nutrientes se pierdan por lixiviación.

Con los nuevos datos de la cartografía vegetal, **se obtiene para el territorio de estudio un total de: 8.120,66T de C.** Según la cartografía de 2007 **se obtenían 6.921,19 T de C.**

Servicio de regulación: Perturbaciones naturales y protección contra incendios.

Con los nuevos datos de la cartografía vegetal, se obtiene un valor de 5,79 frente al 4,57 con la cartografía del 2007, debiéndose aclarar que valores más altos suponen protecciones más bajas debido a las características de sus ecosistemas.

Servicio de regulación: Perturbaciones naturales y protección de la costa

Su distancia al mar, anula cualquier análisis de este tipo.

Servicio de regulación: Polinización

Se trata de la capacidad para transferir el polen desde los estambres hasta la parte receptiva de la flor para la producción de semillas y frutos. El transporte del polen es efectuado por animales, por el agua o el viento. En este sentido, los insectos son uno de los principales polinizadores de los cultivos agrícolas.

Con los nuevos datos de la cartografía vegetal se obtienen para el conjunto del área valores de 0,19 (la cartografía del 2007 apuntaba a 0,14), por lo que la polinización pasa de muy baja a estar en el límite entre muy baja y baja, **debido a las características de sus ecosistemas.**

Al margen de este estudio quedan de momento:

Servicio de regulación: AMORTIGUACIÓN DE LAS ALTAS TEMPERATURAS
Los árboles y otros tipos de vegetación urbana proporcionan sombra, crean humedad y bloquean el viento, reduciendo la temperatura durante las olas de calor severas y mitigando así los efectos de la isla de calor. En este sentido el aumento de arbolado en las ciudades puede ahorrar energía gracias a la sombra de las copas y al efecto barrera contra el viento.

Servicio de regulación: REDUCCIÓN DEL RUIDO
Se trata de la capacidad de los ecosistemas para absorber ondas sonoras, especialmente atribuible a la vegetación que forma masas densas y compactas. Así, los árboles y arbustos, próximos a las fuentes de ruido, pueden formar una barrera que reduzca la intensidad de las ondas sonoras; pueden disipar por ejemplo, el ruido provocado por el tráfico.

Servicio de regulación: REGULACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA
Se trata de la capacidad de "autodepuración" de los ecosistemas acuáticos para regular las condiciones físico-químicas del agua. Así, el bosque de ribera, participa en el reciclado de nutrientes, como el nitrógeno y el fósforo, actuando de filtro ambiental, y mejorando la calidad del agua.

Servicio de regulación: TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS
Se trata de la capacidad de los ecosistemas de filtrar, retener y descomponer los residuos orgánicos. Así, los microorganismos y las lombrices presentes en los suelos bien conservados recuperan los nutrientes presentes en los residuos orgánicos.

Servicio de regulación: CONTROL DE LA EROSIÓN
Se trata de la capacidad de la vegetación y el suelo para regular y minimizar la pérdida y erosión del suelo. Así, las raíces de los árboles, especialmente en zonas de elevada pendiente, estabilizan el suelo evitando que las fuertes lluvias lo arrastren. La vegetación amortigua el impacto y la cantidad de lluvia que llega al suelo, reduciendo así su degradación.

Servicio de regulación: PERTURBACIONES NATURALES: inundaciones
Se trata de la capacidad de la vegetación y el suelo para amortiguar las inundaciones. La vegetación natural en las llanuras de inundación o las zonas de almacenamiento natural de agua como los acuíferos o humedales amortiguan los fenómenos naturales de inundaciones en períodos de lluvias intensas, al regular la cantidad y velocidad del flujo.

Servicio de regulación: CONTROL BIOLÓGICO
Se trata de la capacidad de los seres vivos para controlar plagas y enfermedades. Así, las cadenas tróficas existentes en la naturaleza actúan como reguladores bióticos. Dichas cadenas se autoregulan unas a otras, de modo que cuando un eslabón de la cadena se pierde, se produce un desequilibrio en el ecosistema que puede originar plagas o la proliferación de patógenos causantes de enfermedades.

SERVICIOS CULTURALES: PRIMERAS CONCLUSIONES

Servicios culturales: El recreo

Los ecosistemas ofrecen oportunidades para realizar actividades recreativas y de ocio al aire libre que proporcionan bienestar, salud y relajación.

Con la nueva cartografía vegetal de 2024, el valor del recreo global total pasa de **4,95 a 11,78** lo que significa un aumento considerable, el cual es motivado por una serie de factores que es preciso explicar y que han de tenerse en cuenta al no recogerse en la cartografía de 2007 por razones varias.

En cuanto a la potencialidad del recreo tenemos como factores:

La naturalidad: la cual se ha incrementado consecuencia de una mayor naturalización del entorno (más bosques naturales entre otras razones)

La protección: la vaguada de Molinao está recogida como vegetación bien conservada en el PTS de ríos y arroyos y las alisedas son hábitats prioritarios para la UE.

Por la vaguada de Molinao discurre su arroyo con aguas superficiales que aportan mayor atractividad.

El área de interés geológico de Aiako Harria queda al margen, si bien es el telón de fondo protagonizado con diversas cimas visibles, tanto del conjunto de Aiako Harria como de otros macizos. Por no estar en su radio de acción no se ha tenido en cuenta.

En cuanto a la capacidad de recreo, y respecto a la situación de 2007, se cuenta:

con 1 área recreativa en Larres sin olvidar las 2 de la vaguada de Molinao;

analizada la accesibilidad, se observa una red de caminos y carreteras estrechas asfaltadas con descansillos que sumada a la red de caminos y sendas existentes, (alguna abandonada) tejen el paisaje permitiendo una gran accesibilidad;

analizados los hitos paisajísticos más cercanos: San Marko y Txoritokieta y en menor medida Plata, inciden en el territorio, si bien el desconocido Txipres, del XV está presente en el valle de Molinao a unos pocos centenares de metros del área de estudio.

Por ello, la potencialidad pasa de 3,90 a 5,49 y la potencialidad de 1,10 a 6,29.
Ya se apuntaba en el estudio previo, la necesidad de *contar con nuevos estudios porque la escala de trabajo distorsiona estos datos, siendo preciso analizar a su vez, las infraestructuras que pudiera haber para practicar senderismo, áreas de estancia etc. y que escapan de este estudio inicial.*

Servicios culturales: Disfrute estético del paisaje

Se trata de las condiciones para apreciar lugares relacionados con la naturaleza que generan satisfacción por su estética, con paisajes naturales, paisajes culturales, hitos paisajísticos, etc.

Con la nueva cartografía existente se obtienen percepciones similares, con la consideración del relieve se añade 1 punto más y con el radio de acción de los hitos paisajístico, (se añade Txipres, a San Marko y Txoritokieta) y se obtienen valores muy altos para el disfrute del paisaje. (En la anterior cartografía se recogía como valores ALTOS).

Al margen de este estudio quedan de momento:

Servicios culturales: CONOCIMIENTO CIENTÍFICO
Los ecosistemas pueden funcionar como laboratorios al aire libre, ya que proporcionan espacios para la observación, el desarrollo del conocimiento científico y la realización de experimentos in situ, por ejemplo mediante estudios sobre biodiversidad, conservación y ecología de las especies, efectos de la contaminación ambiental, métodos de extracción de madera sostenibles, etc.

Servicios culturales: EDUCACIÓN AMBIENTAL
Estos ecosistemas aportan información para la formación y sensibilización sobre el medio natural (biológico y geológico) y su funcionamiento, y la relación sostenible del ser humano con el entorno. Así, son fuente de información para las aulas de la naturaleza, centros de interpretación, granjas escuela, programas de Agenda 21 escolar, acciones de ecoturismo y sensibilización ambiental.

Servicios culturales: CONOCIMIENTO TRADICIONAL
Existen experiencias, prácticas, creencias y costumbres de conocimiento ecológico local, normalmente asociado al medio rural, y que es transmitido de generación en generación, vinculando así al ser humano al entorno natural que lo rodea. Un buen ejemplo es la práctica del trasmochado (corta parcial del árbol), la ordenación en seles, el pastoreo, la producción de carbón y cal, etc.

Servicios culturales: IDENTIDAD CULTURAL Y SENTIDO DE PERTENENCIA
Se trata de los lugares, objetos o formas de aprovechamiento y manejo del paisaje asociado a la identidad cultural de un territorio y al sentido de pertenencia de una sociedad, que forman parte de la memoria colectiva. Así, construcciones como los caseríos, símbolos como la hoja de roble, paisajes como la campiña atlántica, etc., fortalecen estos servicios.

Servicios culturales: INSPIRACIÓN CULTURAL, INTELECTUAL Y ESPIRITUAL
Las personas viven experiencias de inspiración y transcendencia en su contacto con la naturaleza. Las inspiraciones artísticas, literarias y espirituales surgen con frecuencia en lugares emblemáticos.

FINALMENTE

ÁREAS MULTIFUNCIONALES

Se trata de áreas que desde una primera fase, pueden formar parte de una infraestructura verde mayor y recoge las áreas que concentran los ecosistemas que más servicios, múltiples servicios, proporcionan a la sociedad

Con la nueva cartografía elaborada, y analizados los servicios ecosistémicos citados, se obtiene en un 34,29% del área de estudio, frente a un **22% del área de estudio ocupado por áreas multifuncionales, según la cartografía de 2007.**

7. CONCLUSIONES FINALES

01. TIPOS DE VEGETACIÓN
El mapa de vegetación realizado para este estudio a escala 1:2000, describe para el territorio de 120ha denominado "Auditz-Akular-Molinao-Landarro", un auténtico mosaico vegetal extraordinario compuesto por **43 tipos de vegetación**, e incluye 2 espacios urbanos: Molinao y el polígono de Papin.

02. EVOLUCIÓN
Atendiendo a los "grandes grupos de vegetación" y su evolución en el tiempo, se detectan algunos cambios en las 2 últimas décadas: la vegetación "Prados y cultivos atlánticos", ocupaba el **47%** del espacio y ahora un **25,08%**, el "Robledal acidófilo y robledal bosque mixto atlántico" ocupaba en 2001 un **13%**, en 2007 **un 22%,** y en 2024 un **34,29**%; y en lo relativo a "huertas y frutales" han pasado de un 19% en 2007 a un 14% en 2024.

03. HABITATS
Pese a que existe un polígono y un ámbito urbanístico, el conjunto de hábitats **naturales** y **seminaturales** ocupan un **71,87%** del territorio.

Del 28,13% restante destacan por su extensión las huertas y viveros, con un 11% de la superficie total, reduciéndose los hábitats **antropizados** al **11,38**%.

De las diversas plantaciones de frondosas caducas destaca su similitud a las de entornos rurales declarados de Donostialdea, Oarsoaldea y Bajo Bidasoa.

04.ÁREA NATURAL
Con estos contundentes datos, se deduce que en realidad estamos hablando más de un Área Natural (al menos el 72% de su superficie), con sus hábitats naturales y seminaturales clásicos, pese a que el PGOU de 2010 no lo ve así.

05. SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO: ALIMENTOS
Un 40% del área de estudio presenta condiciones para el abastecimiento de alimentos MUY ALTA o ALTA, lo que da idea del potencial.

187,98T de alimentos a partir de los cultivos para el periodo 2000-2016.
6,31T de alimentos a partir de la ganadería sacrificada para 1997-2008.

06. SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO: MADERA
Diferenciando la madera se obtienen para el territorio un total de:
275,68m^3 de madera al año.

07. SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO: AGUA
Al margen de una pequeña balsa, no existe infraestructura para poder aprovechar el líquido elemento, si bien la cartografía del GV, 2007, estiman **valores medios sus servicios ecosistémicos en el área de estudio.**

08. OTROS SERVICIOS: energías renovables.
El posible aprovechamiento de la energía natural renovable, como por ejemplo la biomasa o las energías hidroeléctrica, eólica, geotérmica, salto de agua en Molinao son aspectos que deberían abordarse. Servicios de abastecimiento como el acervo genético, y plantas medicinales han quedado al margen.

09. SERVICIOS DE REGULACIÓN: Mantenimiento de hábitats.
Un 64% del área de estudio presenta unas condiciones para el mantenimiento de los hábitats ALTO o MUY ALTO lo que da idea del potencial del lugar y valores más bien altos para el conjunto del área.

10. SERVICIOS DE REGULACIÓN: Almacenamiento de carbono.
Se deduce la alta capacidad de sus ecosistemas, terrestres para absorber y almacenar gases de efecto invernadero, ya que contribuyen a capturar y almacenar CO2, lo cual ayuda en la mitigación y adaptación al cambio climático. Para el territorio un total de: 13.925T de C almacenados.

11. SERVICIOS DE REGULACIÓN: Calidad del aire
Con los nuevos datos de la cartografía vegetal, se deduciría una mejora en la calidad del aire por la capacidad de capturar y retener sustancias contaminantes del aire por la proximidad de superficies forestales más amplias. Se trata de una cuestión compleja siendo necesario que la cartografía del entorno se actualice para obtener nuevos datos.

12. SERVICIOS DE REGULACIÓN: Regulación hídrica
Con los nuevos datos de la cartografía vegetal, se deduciría una mejora en la regulación hídrica, lo que elevaría el porcentaje del 2007, el cual ya apuntaba que el 72% del área tiene condiciones para la regulación hídrica ALTA.

13. SERVICIOS DE REGULACIÓN: Fertilidad del suelo
Con los nuevos datos de la cartografía vegetal, se obtiene para el territorio de estudio un total de: 8.120,66T de C.

14. SERVICIOS DE REGULACIÓN: Perturbaciones naturales y protección contra incendios.
Con los nuevos datos de la cartografía vegetal, se obtiene un valor de 5,79, superior al de 2007.

15. SERVICIOS DE REGULACIÓN: Perturbaciones naturales y protección de la costa
Su distancia al mar, anula cualquier análisis de este tipo.

16. SERVICIOS DE REGULACIÓN: Polinización
Con los nuevos datos de la cartografía vegetal se pasa de valores muy bajos a valores comprendido entre muy bajo y bajos: de 0,14 a 0,19.

17. OTROS SERVICIOS:
Al margen de este estudio quedan de momento,
Servicio de regulación: AMORTIGUACIÓN DE LAS ALTAS TEMPERATURAS
Servicio de regulación: REDUCCIÓN DEL RUIDO
Servicio de regulación: REGULACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA
Servicio de regulación: TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS
Servicio de regulación: CONTROL DE LA EROSIÓN
Servicio de regulación: PERTURBACIONES NATURALES: inundaciones
Servicio de regulación: CONTROL BIOLÓGICO

18. SERVICIOS CULTURALES: EL RECREO

Con la nueva cartografía de 2024 y el reconocimiento de su naturalidad, la protección de los márgenes de la vaguada de Molinao y sus aguas superficiales, al margen del interés geológico del cercano Aiako Harria y el total de cimas que se pueden contemplar desde este espacio, la potencialidad de este territorio aumenta enteros.

Con la instalación de un área recreativa en Larres por parte del ayuntamiento, que se suma a las dos que existen en Molinao y que la cartografía del Gobierno Vasco no recoge, con la accesibilidad del lugar y los hitos paisajísticos reconocidos (San Marko, Txoritokieta y Plata) y los no reconocidos (Txipres del siglo XV), la capacidad del lugar suma enteros.

Es por ello, por lo que el valor del recreo global total pasa de **4,95 a 11,78,** lo que significa valores muy altos en un aumento considerable.

19. SERVICIOS CULTURALES: DISFRUTE ESTÉTICO DEL PAISAJE

Si a las nuevas percepciones, se le añaden la consideración del relieve y el radio de acción de los hitos paisajísticos, (se añade Txipres, a San Marko y Txoritokieta) se obtienen valores MUY ALTOS para el disfrute del paisaje. Se recuerda que la cartografía anterior y vigente recogía valores ALTOS.

20. OTROS SERVICIOS CULTURALES:

Al margen de este estudio quedan de momento:
Servicios culturales: CONOCIMIENTO CIENTÍFICO
Servicios culturales: EDUCACIÓN AMBIENTAL
Servicios culturales: CONOCIMIENTO TRADICIONAL
Servicios culturales: IDENTIDAD CULTURAL Y SENTIDO DE PERTENENCIA
Servicios culturales: INSPIRACIÓN CULTURAL, INTELECTUAL Y ESPIRITUAL

21. ÁREAS MULTIFUNCIONALES

Con la nueva cartografía elaborada, y analizados los servicios ecosistémicos citados, se obtiene que un 34,29% del área está **ocupada por áreas multifuncionales** frente a un **22% de la cartografía de 2007.**

CONCLUSIÓN FINAL

Analizado el territorio con la nueva cartografía, tanto en lo relativo a la vegetación, (hábitats, usos del suelo y evolución en las 2 últimas décadas y disposición espacial), como a las diversas infraestructuras viarias, (viarios, pistas, caminos y sendas), en especial disposición y su trazado en el territorio,

Analizados los tipos de servicios de abastecimiento que proporciona el territorio y su naturaleza, sus servicios de regulación (aire, agua, fertilidad…) y los servicios culturales que se recogen en su actualizada cartografía, entre los que destacan el recreo y el disfrute estético del paisaje por parte de la ciudadanía,

Se deduce que este territorio se parece más a una campiña algo transformada, que a un mero suelo no natural a urbanizar junto a un populoso núcleo urbano.

Por todo ello, por todos estos valores y servicios ecosistñemicos,

se propone que el lugar sea declarado (al margen los Ámbitos Urbanísticos de Molinao y el polígono de Papin), como:

AREA NATURAL

en el nuevo PGOU que durante estos años se está redactando

Esto significa que

se preserve y se ponga en valor como suelo no urbanizable. (N.U.)

Esto significa que

Se redacte un Plan Especial (PE), que ordene los usos agropecuarios existentes y los que se puedan promover, los bosquetes naturales que alberga, y los que se puedan promover, los usos forestales y los que se puedan promover y que proteja los recursos hídricos, ordenando paisaje y ocio.

En definitiva, que sea un parque rural peri-urbano del Distrito Este con evidente alcance e impacto en Pasai-Antxo y que dé y si es posible mejore, los citados SE.

.

8. CONSIDERACIONES FINALES

8. CONSIDERACIONES FINALES

Este trabajo, en relación a los procesos de planeamiento territorial y urbanístico que se lleva a cabo por la administración permite avanzar en estos aspectos:

La identificación de las zonas de alto valor en el medio físico, de consolidarse en estudio más profundo, deberían ser incluidas en la categoría de ESPECIAL PROTECCIÓN. En las DOT se recoge, en el apartado de ordenación del medio físico (2.a.1.a): *Las zonas que desempeñan un papel importante en el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, serán incluidas en la categoría de ESPECIAL PROTECCIÓN.* Las zonas de alto valor para los SE, contribuyen al mantenimiento de dichos procesos.

La orientación de la restauración de las áreas que se podría declarar como mejora ambiental: Las DOT *indican la necesidad de definir indicadores para evaluar la evolución de las zonas declaradas como MEJORA AMBIENTAL.* Se propone la recuperación de SE como objetivo de dicha restauración. Tras una evaluación de SE en estas áreas, se conocerá que servicios son los demandados y que ecosistemas presentan la capacidad de proporcionarlos; lo cual permitirá conocer qué ecosistemas se deben restaurar.

La delimitación de la red de espacios multifuncionales a formar parte de una infraestructura verde. Se propone que dicha multifuncionalidad haga referencia al solapamiento con la provisión de servicios de regulación y el mantenimiento de hábitat planteando su ampliación a la nueva cartografía.

Será preciso establecer criterios, medidas y acciones para conseguir una efectiva continuidad ecológica. La recuperación de la vegetación y de los ecosistemas, directriz recogida en las DOT para aplicar en los Planes Territoriales Parciales y en el PGOU municipal, implica una mejora en la provisión de SE a la sociedad y contribuye a la continuidad ecológica.

La evaluación de planes y programas en base a indicadores basados en SE pueden incorporarse a la batería de indicadores empleados para verificar el cumplimiento de los objetivos en los planes y programas urbanísticos.

La contribución a la protección del medio ambiente, considerando los SE es un aspecto relevante sobre el medio ambiente, apartado que puede y debe incluirse en la Evaluación Ambiental Estratégica. La realización de una evaluación de SE dará una visión global del estado en el que se encuentran los ecosistemas, valorando su capacidad para proveer aquellos servicios identificados como relevantes en el territorio que se va a planificar.

La valoración de las alternativas propuestas en los documentos de evaluación ambiental: Una evaluación de SE en el territorio a planificar puede ayudar a la elección de la alternativa con un análisis de sinergias y conflictos entre SE. Los usos propuestos en la alternativa, pueden ser un criterio a considerar en dicha elección.

La identificación, descripción y evaluación de los posibles efectos significativos en el medio ambiente de la aplicación del plan o programa. De este modo, se van a poder reflejar las afecciones descritas y cómo se va a ver afectada la capacidad de los ecosistemas para proporcionar SE a las personas.

El seguimiento de las medidas previstas en el programa de vigilancia ambiental. Este trabajo mediante los indicadores seleccionados permitirá la evaluación biofísica de SE.

El establecimiento de criterios que permitan un carácter multifuncional y polivalente de las zonas verdes y los espacios públicos. Los SE permiten definir criterios, ya que la multifuncionalidad implica la provisión de múltiples servicios.

Los resultados de una correcta valoración de los SE y que aquí se exponen, pueden resultar útiles en la formulación de planes y programas en materia de ordenación del territorio, urbanismo y ordenación de recursos naturales ya que este trabajo permite:

1. Cuantificar los servicios que los ecosistemas de un territorio proporcionan a las personas.

2. Identificar zonas de alto valor para la provisión de servicios de los ecosistemas: zonas multifuncionales.

3. Iniciar la elaboración de una propuesta para crear y diseñar una infraestructura verde.

4. Iniciar la exploración de sinergias y conflictos entre los SE.

5. Avanzar en el análisis de los desajustes que se dan entre la oferta y la demanda de SE.

6. Conocer la percepción que las personas poseen de los SE.

En Donostia, a 31 de diciembre de 2024

Autor: Marko Sierra Ron
Ingeniero Agrónomo
Col. Número 1585.

ANEXO 09.00. ANEXO FOTOGRÁFICO 01



Foto 01. Txipres siglo XV. Nuevo hito paisajístico.



Foto 02. A-8 Pese a su similitud en cuanto los hábitats naturales, la A8 separa el Área natural de Lau Haizeta y el área natural De Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Foto 03. Bosquete mixto atlántico junto a A-8 en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Foto 04. Akular, viveros.



Foto 05. Akular, caserío.



Foto 06. Akular, invernaderos.



Foto 07. Akular, ganado.



Foto 08. Akular, campiña.



Foto 09. Huertas de ocio.



Foto 10. Iparragirregaina o Landarro, ganado.



Foto 11. Iparragirregaina o Landarro, ganado.



Foto 12. Iparragirregaina o Landarro, ganado.



Foto 13. Molinao, aliseda y bosque mixto atlántico.



Foto 14. Molinao N: Área recreativa con saturación de agua en el suelo.



Foto 15. Molinao, catastro: bosque mixto atlántico y plantación de Platanus.



Foto 16. Molinao, aliseda, bosque mixto atlántico, repoblación de Quercus rubra y tendido.



Foto 17. Acceso al área recreativa de Molinao S con saturación de agua en el suelo.



Foto 18. Molinao, acceso al antiguo campo. Zona pisotea con saturación de agua en el suelo.



Foto 19. Antiguo camino público de acceso a Akular desde Molinao.



Foto 20. Molinao, vaguada.



Foto 21. Molinao, gran ejemplar de Quercus rubra.



Foto 22. Iparragirregaina, zarzal junto a Alamoi bidea.



Foto 23. Iparragirregaina, coloración otoñal de Quercus robur.



Foto 24. Iparragirregaina, zarzal ganado terreno junto a Alamoi bidea.



Foto 25. Iparragirregaina, ganado junto a Alamoi bidea.



Foto 26. Iparragirregaina, ganado junto a Alamoi bidea.



Foto 27. Iparragirregaina, ganado junto a Alamoi bidea.



Foto 28. Iparragirregaina, panorámica desde la zona casi cimera de Iparragirregaina o Landarro.



Foto 29. Iparragirregaina, panorámica desde la zona casi cimera de Iparragirregaina o Landarro y separación con zarzal y setos autóctonos de parcelas contiguas.



Foto 30. Iparragirregaina, panorámica desde la zona cimera de Iparragirregaina o Landarro.



Foto 31. Iparragirregaina, aproximación a Iparragirre desde la zona cimera de Iparragirregaina o Landarro.



Foto 32. Iparragirre.



Foto 33. Desde Iparragirre, aproximación al polígono de Papin.



Foto 34. Polígono de Papin.



Foto 35. Planta invasora junto al polígono de Papin.



Foto 36. Aliseda recuperándose junto a Pasai Antxo y el polígono de Papin.



Foto 37. Ámbito urbanístico de Molinao bajo.



Foto 38. Recuperación de marisma en la regata de Molinao en Pasai Antxo junto al polígono de Papin.



Foto 39. Recuperación natural de mancha autóctona natural con Quercus robur junto al AU de Molinao.



Foto 40. Salto de agua de Molinao junto al polígono.

Recuperación natural de mancha autóctona natural con Quercus robur junto al AU de Molinao.



Foto 41. Recuperación natural de mancha autóctona natural con aliseda junto a la foto anterior.



Foto 42. Artzaka. EBAP EUP. Bombeo de aguas de Altza-Pasaia



Foto 43. Artxipi Artzaka. Panorámica del paisaje.



Foto 44. Artxipi Artzaka. Construcción de baja densidad.



Foto 45. Kastilun. Agroturismo. Artxipi Artzaka. Construcción de baja densidad.



Foto 46. Kastilun. Agroturismo. Artxipi Artzaka. Construcción de baja densidad.



Foto 47. Kastilun. Agroturismo. Artxipi Artzaka. Construcción de baja densidad.



Foto 48. Kastilun. Artxipi Artzaka. Usos del suelo.



Foto 49. Artzaka. Usos del suelo.



Foto 50. Kastilun. Usos del suelo.



Foto 51. Kastilun. Artxipi Artzaka. Usos del suelo.



Foto 52. Kastilun. Artxipi Artzaka. Paisaje hacia Akular.



Foto 53. Artxipi Artzaka. Paisaje hacia la vaguada de Akular.



Foto 54. Desde Kastilun, bajada al paso inferior a A8 que da acceso directo y peatonal al declarado parque de Lau Haizeta.



Foto 55. Antiguo camino.



Foto 56. Caserío abandonado.



Foto 57. Larres, área recreativa e identificación de cimas del parque natural de Aiako Harria desde esta área recreativa.



Foto 58. Antiguo camino desde Txipres. Al fondo la A8 y Auditz-Akular-Molinao-Landarro.



Foto 59. Primeros rayos en Eguzkitzagaina.



Foto 60. Eguzkitzagaina.

ANEXO 09.00. ANEXO FOTOGRÁFICO 02



Foto 61. Vaguada de Larres, ganado.

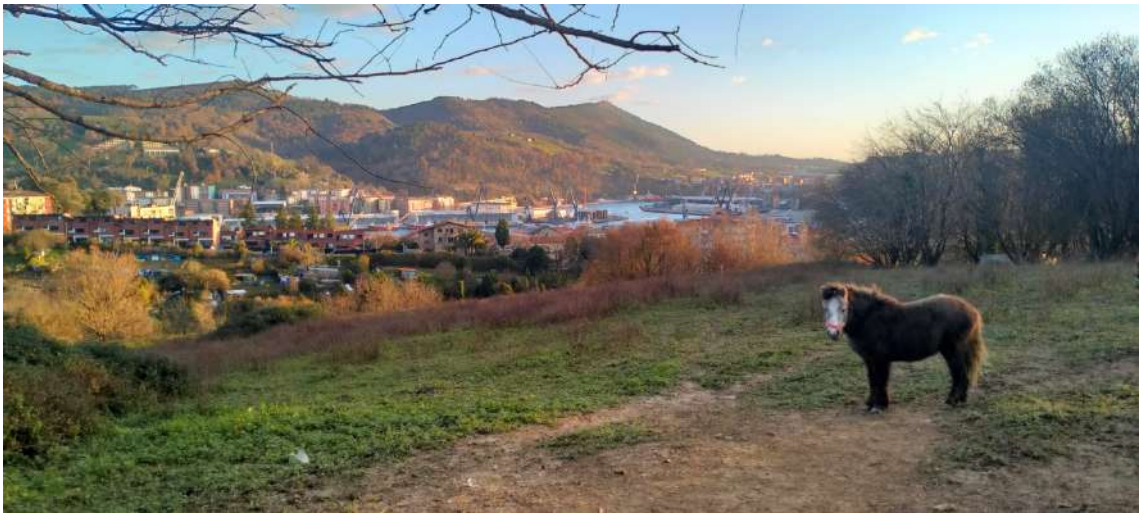


Foto 62. Vaguada de Larres, ganado.

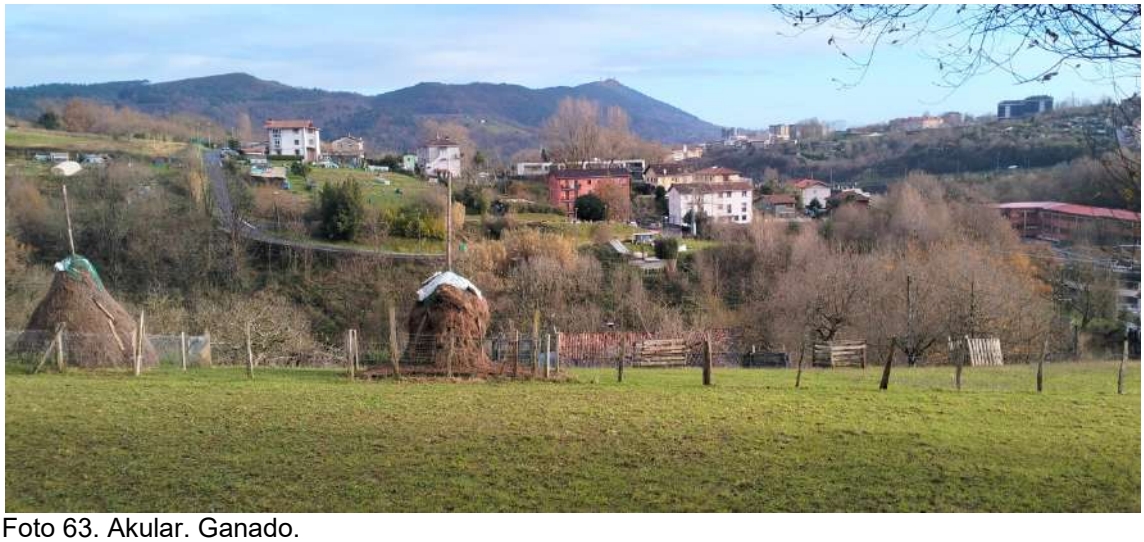


Foto 63. Akular. Ganado.



Foto 64. Hidrología procedente de la A8 y de Iparragirregaina hacia la vaguada de Molinao.



Foto 65. Hidrología por la vaguada de Molinao.



Foto 66. Hidrología por la vaguada de Molinao.



Foto 67. Valores ecosociales con producto la huerta contigua en Auditz-Akular.



Foto 68. Huertas de ocio en Auditz-Akular.



Foto 69. Huertas de ocio en Auditz-Akular.



Foto 70. Ibarburu. Uso del suelo.



Foto 71. Ibarburu. Uso del suelo. Manzanos.



Foto 72. Ibarburu. Uso del suelo. Manzanos.



Foto 73. Plantas invasoras en Auditz-Akular.



Foto 74. Plantas invasoras en Auditz-Akular.



Foto 75. Plantas invasoras en Auditz-Akular.



Foto 76. Invernaderos en Auditz-Akular.



Foto 77. Invernaderos en Auditz-Akular.



Foto 78. Invernaderos en Auditz-Akular.



Foto 79. Invernaderos en Auditz-Akular.



Foto 80. Iparragirregaina, ganado.



Foto 81. Setos arbóreos autóctonos hacia Iparragirregaina.



Foto 82. Iparragirregaina, prados pastados, zarzal y robledal-bosque mixto atlántico.



Foto 83. Iparragirregaina, prados pastados, zarzal y robledal-bosque mixto atlántico.



Foto 84. Iparragirregaina, Panorámica. Prados pastados, zarzal y robledal-bosque mixto atlántico.

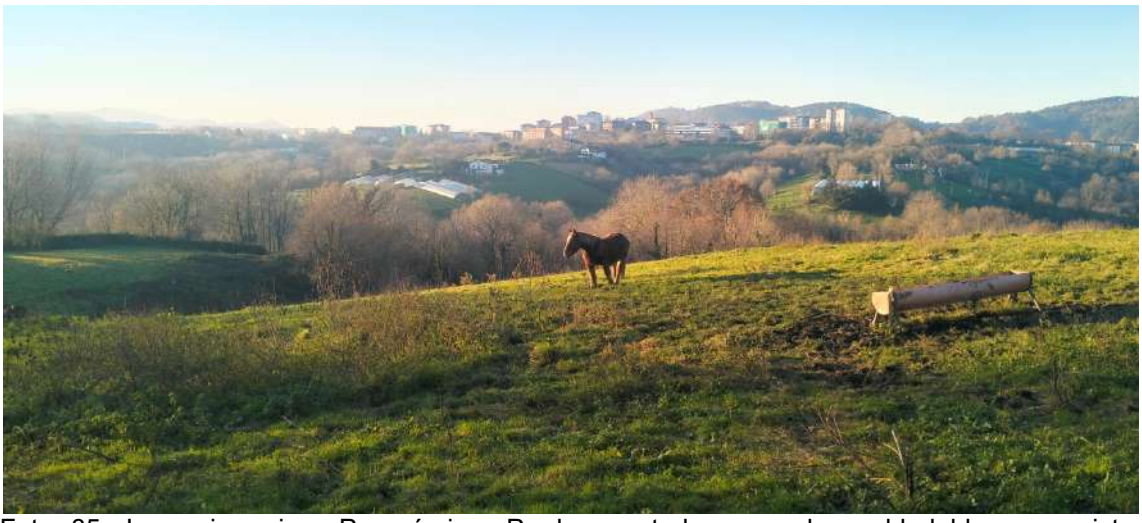


Foto 85. Iparragirregaina, Panorámica. Prados pastados, zarzal y robledal-bosque mixto atlántico.



Foto 86. Iparragirregaina, Panorámica. Prados pastados, zarzal y robledal-bosque mixto atlántico.



Foto 87. Iparragirregaina, Panorámica. Prados pastados, zarzal y robledal-bosque mixto atlántico.



Foto 88. Iparragirregaina, Panorámica. Prados pastados, zarzal y robledal-bosque mixto atlántico.



Foto 89. Iparragirregaina, vista a los hitos paisajísticos de San Marko y Txoritokieta y Txipres.



Foto 90. Iparragirregaina, vista al mar. Un caserío que estaba aquí se llamaba Miramar.



Foto 91. Iparragirregaina, repoblación cimera con Quercus rubra.



Foto 92. Iparragirregaina, repoblación cimera con Quercus rubra.



Foto 93. Iparragirregaina, entorno rural.



Foto 94. Camino sin salida al E del ámbito.



Foto 95. Pasai Antxo.



Foto 96. Pasai Antxo.



Foto 97. Larres, área recreativa.



Foto 98. Larres, área recreativa.



Foto 99. Larres, área recreativa.



Foto 100. Larres, caminos balizados desde el área recreativa.



Foto 101. Larres inferior junto a Pasai Antxo. Ajardinamiento.



Foto 102. Usos mixtos del suelo, junto a la parte inferior de Larres.

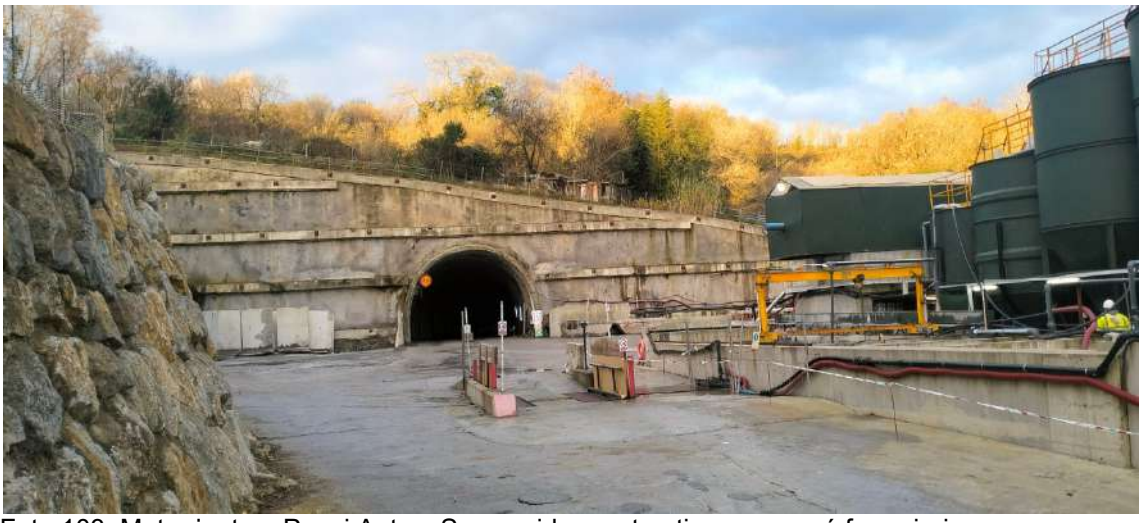


Foto 103. Metro junto a Pasai Antxo. Se considera extractiva pero será ferroviaria.



Foto 104. Antiguos caminos entre antiguos caseríos con interesantes saucedas.



Foto 105. Antiguos caminos entre antiguos caseríos con interesantes saucedas.



Foto 106. Antiguos caminos entre antiguos caseríos con interesantes saucedas.



Foto 107. Antiguos caminos y mosaico vegetales.



Foto 108. Antiguos caminos y mosaico vegetales.




Foto 109, 110. Molinao. Quercus rubra y arroyo.



Foto 111. Molinao. Arroyo.



Foto 112. Molinao. Recuperación bosque mixto atlántico.



Foto 113. Molinao. Área recreativa N.



Foto 114. Molinao. Junto a su desembocadura en Pasai Antxo.



Foto 116. Molinao. Área recreativa S.



Foto 116. Molinao. Área recreativa S.



Foto 117. Molinao. Área recreativa S.



Foto 118. Viario en Auditz-Akular.



Foto 119. Viario en Auditz-Akular.



Foto 120. Viario en Auditz-Akular.



Foto 121. Viario en Auditz-Akular.



Foto 122. Paisaje en Auditz-Akular.



Foto 123. Paisaje en Auditz-Akular.



Foto 124. Paisaje en Auditz-Akular.



Foto 125. Paisaje en Auditz -Akular-Molinao.



Foto 126. Paisaje en Auditz-Akular-Molinao.



Foto 127. Paisaje en Auditz-Akular-Molinao, Antxo.



Foto 128. Paisaje en Auditz -Akular.



Foto 129. Oficina de Distrito Este.

ANEXO 09.01. LA INCLUSIÓN DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA.

PROPUESTAS PARA LA INCLUSIÓN DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA

6

6.1 Normativa que considera los servicios de los ecosistemas y/o infraestructura verde

Se ha realizado una revisión de normas que contienen en su articulado aspectos que permitan introducir el marco conceptual y/o metodológico de los servicios de los ecosistemas en la planificación territorial y urbanística. Dicha revisión se encuentra disponible en el Anexo II.

En este apartado, se presenta un resumen de la revisión realizada con las principales normas jurídicas, relacionadas con la diversidad natural y/o la ordenación territorial, en las que se haga referencia a aspectos que faciliten la inclusión de los servicios de los ecosistemas en la ordenación territorial.

A su vez, se ha identificado qué determinaciones e instrumentos de planificación recogidos en dichas normas se relacionan con SE (Figura 23). Las normas jurídicas revisadas han sido:

ÁMBITO ESTATAL:

1. *Ley 9/2018 modifica Ley 21/2013 EA Ley de Montes y Ley derechos emisiones.*
2. *Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
3. *Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.*
4. *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, texto consolidado.*
5. *Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.*
6. *Real Decreto 1274/2011, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
7. *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
8. *Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.*
9. *Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.*
10. *Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.*

ÁMBITO DE LA CAPV:

11. *Decreto 128/2019, de 30 de julio, por el que se aprueban definitivamente las Directrices de Ordenación Territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco.*
12. *Decreto 90/2014, de 3 de junio, sobre protección, gestión y ordenación del paisaje en la ordenación del territorio de la Comunidad Autónoma del País Vasco.*
13. *Decreto Legislativo 1/2014, de 15 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de la Conservación de la Naturaleza del País Vasco.*
14. *Decreto 211/2012, de 16 de octubre, por el que se regula el procedimiento de evaluación ambiental estratégica de planes y programas.*
15. *Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo.*
16. *Ley 1/2006, de 23 de junio, de Aguas*
17. *Ley 3/1998 General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.*
18. *Ley 4/1990, de Ordenación Territorial.*

La revisión realizada se recoge en el anexo II y como resultado de dicha revisión, se identifican los aspectos más importantes relacionados con los servicios de los ecosistemas (Tabla 12).

NORMA	APARTADO		SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS
Decreto 128/2019, de 30 de julio, por el que se aprueban definitivamente las DOT de la Comunidad Autónoma del País Vasco	*Capítulo II. Directrices de ordenación y uso del espacio*	*Artículo 4: Directrices en materia de infraestructura verde y servicios de los ecosistemas*	*5. La valoración de los SE contendrá información sobre el alcance y el estado de los mismos, de los servicios que estos prestan y de su valor.* *6.d) Incluir en los PTP indicadores que tengan en cuenta la evaluación de los SE.*
		Artículo 21: Directrices en materia de paisaje	*1.d) Mantener la vegetación y los bosques naturales...* *3. Fomentar la restauración y conservación de los paisajes fluviales,... preservando la vegetación de ribera.*
		Artículo 23: Directrices en materia de patrimonio natural	*2. Integrar la variable biodiversidad en la planificación territorial y urbanística, poniendo en valor sus beneficios sociales-económico-ambiental-culturales.* *3. Promover la aplicación de las soluciones basadas en la naturaleza.*
		Artículo 31: Directrices en materia de mitigación y adaptación al cambio climático	*3. Promover la infraestructura verde y las soluciones basadas en la naturaleza como medida de adaptación al cambio climático, así como restaurar los ecosistemas para mantener la resiliencia del territorio.* *7.c) Permeabilización y vegetación de los espacios públicos, fomentando las infraestructuras verdes y azules y las soluciones basadas en la naturaleza en ámbitos susceptibles de sufrir inundaciones y estrés térmico.*
		Artículo 32: Directrices en materia de salud	*4. Propiciar el uso de espacios verdes y/o áreas naturales conectadas entre sí y con el medio urbano...* *8. Preservar y recuperar terrenos de uso agrícola, fomentar la alimentación saludable y de proximidad.* *9. Conservar y/o mejorar los lugares con importancia natural...*
Ley 33/2015, Patrimonio Natural y de la Biodiversidad		*Capítulo III, en el título I, relativo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*	*...que la planificación territorial y sectorial que realicen las Administraciones públicas permita y asegure la conectividad ecológica y la funcionalidad de los ecosistemas, la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático.*
Ley 21/2015, de 20 de julio, de Montes		*Artículo 3: Principios*	*La conservación, mejora y restauración de la biodiversidad de los ecosistemas y especies forestales.* *La consideración de los montes como infraestructuras verdes para mejorar el capital natural y su consideración en la mitigación del cambio climático.*
		Artículo 4: Multifuncionalidad de los montes	*Los montes... desempeñan una función social relevante ...y son proveedores de múltiples servicios ambientales.*

Tabla 12. Aspectos relacionados con los servicios de los ecosistemas incluidos en la normativa.
Fuente: Elaboración propia

NORMA	APARTADO	SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS
Decreto Legislativo 1/2014, de 15 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de la Conservación de la Naturaleza del País Vasco	Artículo 1	c) El mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y de los hábitats de las especies de fauna y flora que viven en estado silvestre, garantizando su diversidad genética. d) El mantenimiento de la capacidad productiva del patrimonio natural.
	Artículo 4.2: Planes de Ordenación de Recursos Naturales	Determinar el estado de conservación de los ecosistemas.
	Artículo 10: Declaración Espacios Naturales Protegidos	c/Que desempeñan un papel importante en el mantenimiento de procesos ecológicos esenciales.
Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental	ANEXO IV: Contenido del estudio ambiental estratégico	6. Los probables efectos significativos en el medio ambiente, incluidos aspectos como la biodiversidad, la población, la salud humana, la fauna, la flora, la tierra, el agua...
Ley 2/2013, de 29 de mayo, de Costas	PREAMBULO	El valor ambiental de la costa es connatural a ella, destacando su riqueza y diversidad biológica. ...Un litoral que se mantenga bien conservado contribuye al desarrollo económico y los beneficios de este redundan, a su vez, en la mejora medioambiental.
Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad	Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad	Uno de los principios del plan: Mantenimiento de procesos ecológicos.Incluye referencias a los componentes de la infraestructura verde, a los servicios de los ecosistemas y a la conectividad y restauración ecológicas.
Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad	Artículo 2: Principios	El mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas vitales básicos, respaldando los servicios de los ecosistemas para el bienestar y la salud de las personas
Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo	Artículo 13: Clasificación del suelo no urbanizable	2. Es improcedente la transformación urbanística de los terrenos en los siguientes supuestos: a) ...o en razón de que la ordenación urbanística les otorgue tal calificación por su valor agrícola, forestal o ganadero, por las posibilidades de explotación de sus recursos naturales o por sus valores paisajísticos, históricos y culturales, para la defensa de la fauna, la flora o el equilibrio ecológico.
Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes	Artículo 3: Principios	b) El cumplimiento equilibrado de la multifuncionalidad de los montes en sus valores ambientales, económicos y sociales.
Real Decreto Legislativo 1/2001, Ley de Aguas	Artículo 92: Objetivos de la protección	Son objetivos de la protección de las aguas y del dominio público hidráulico: a) Prevenir el deterioro, proteger y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos, así como de los ecosistemas terrestres y humedales que dependan de modo directo de los acuáticos en relación con sus necesidades de agua.
Ley 3/1998 General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco		Proponer medidas de conservación estableciendo para el mantenimiento de la biodiversidad bancos de datos, corredores de biodiversidad.
Ley 4/1990, de 31 de Mayo, de Ordenación Territorial	Artículo 6. 3	...con el fin de preservar sus valores ecológicos, culturales...

Tabla 12 (cont.). Aspectos relacionados con los servicios de los ecosistemas incluidos en la normativa.
Fuente: Elaboración propia

En determinados instrumentos normativos también se hacen referencias a los servicios de los ecosistemas, o a aspectos relacionados. A continuación se presenta un resumen con los principales ejemplos de dichos instrumentos (Figura 23):

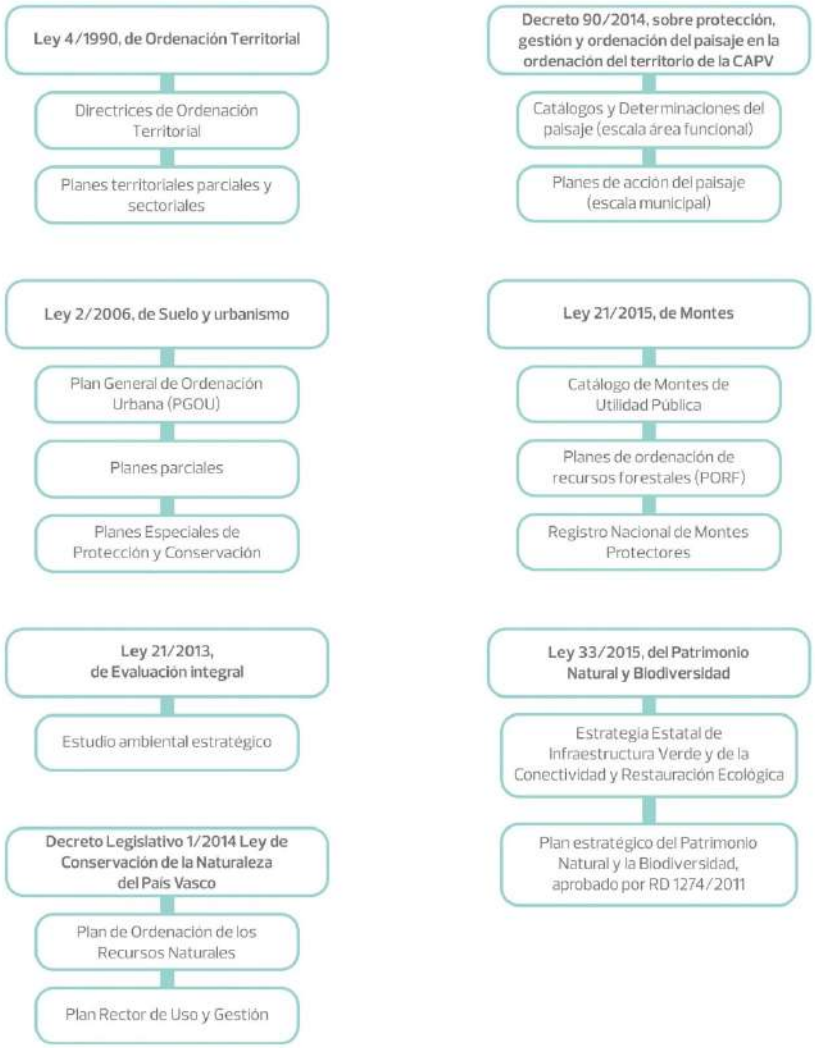


Figura 23. Ejemplos de normativa e instrumentos normativos que recogen aspectos relacionados con los servicios de los ecosistemas.
Fuente: Elaboración propia

6.2 Revisión del proceso de formulación de los planes territoriales en relación a los servicios de los ecosistemas

Se ha realizado una revisión del proceso de formulación de los planes territoriales (PTPs) en el ámbito de la CAPV, en relación a los SE. Dicho proceso de formulación se divide en varias etapas: la fase de Información y Diagnóstico, las fases de Avance, de Aprobación Inicial y de Aprobación provisional. Conviene que los servicios de los ecosistemas aparezcan desde el inicio del proceso de formulación y que las aportaciones iniciales relacionadas con servicios de los ecosistemas podrán ampliarse y/o concretarse en las fases sucesivas del documento.

Además, los Planes Territoriales Parciales hacen referencia a que dichos planes deben contener la definición de los *espacios que deben ser objeto de remodelación, regeneración o rehabilitación con el fin de evitar la degradación o de conseguir su recuperación, total o parcial, para usos distintos, así como de los programas a desarrollar y las medidas de apoyo encaminadas a incentivar su realización* (107). Los servicios de los ecosistemas pueden facilitar al planificador localizar dichos espacios, presentando como objetivo la recuperación de SE. A su vez permite evaluar si dicha recuperación se realiza correctamente, realizando evaluaciones de servicios de los ecosistemas.

Todo ello se enfoca a la ciudad construida y generalmente consolidada por la urbanización y la edificación (hábitat urbano). Es una oportunidad para integrar en estos espacios consolidados elementos de **renaturalización**, **proveedores de múltiples SE**, que formen parte de la **infraestructura verde urbana**, a definir con mayor detalle en el planeamiento de desarrollo.

A su vez, se recomienda incluir en los Planes Territoriales Parciales de cada área funcional las Determinaciones del paisaje, las cuales se extraen de los Catálogos del Paisaje (Decreto 90/2014). Dichas determinaciones desarrollan los objetivos de calidad paisajística e identifican las medidas para su consecución.

En los PTP destacan los capítulos de Medio Físico e Infraestructura Verde, por su relación directa con los servicios de los ecosistemas, pero también en Hábitat Rural e Urbano se pueden considerar los servicios de los ecosistemas ya que albergan diferentes ecosistemas proveedores de múltiples servicios. También hay que tener en cuenta el apartado de Paisaje y Patrimonio, por lo que se ha comentado anteriormente en relación a los Catálogos del Paisaje.

A continuación, a modo de ejemplo, se presentan diferentes propuestas de cómo incluir los servicios de los ecosistemas en la fase inicial de Información y Diagnóstico (Tabla 13):

COMO INCLUIR LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN UN PLAN TERRITORIAL PARCIAL	
INFORMACIÓN: ASPECTOS TERRITORIALES	
Medio físico e Infraestructura Verde	Diagnóstico medio físico: Identificación de qué servicios de los ecosistemas son relevantes. Propuesta de infraestructura verde basada en servicios de los ecosistemas.
Hábitat rural	Agroecosistemas: gradiente urbano-rural. Facilitar y promover la provisión de los servicios proporcionados por los agroecosistemas. Multifuncionalidad del paisaje: múltiples servicios.
Hábitat urbano	Espacios urbanos verdes y azules de calidad: proveedores de múltiples SE.
Paisaje y Patrimonio	Los resultados de una evaluación de servicios de los ecosistemas pueden contribuir al desarrollo de los Objetivos de calidad paisajística para el área funcional y de las medidas y acciones para alcanzar dichos objetivos e incluso facilitar indicadores.
Movilidad y logística	No aplica
Gestión sostenible de los recursos	Conocer el estado en el que se encuentran los ecosistemas y las presiones que se ejercen sobre ellos, sobre todo los relacionados con los recursos agua y suelo.
Equipamientos	No aplica
INFORMACIÓN: ASPECTOS TERRITORIALES	
Adaptación al Cambio Climático	Promover infraestructuras verdes-azules y soluciones basadas en la naturaleza, proveedoras de múltiples SE, como medidas de adaptación al cambio climático. Identificar qué SE estarán más afectados por el cambio climático en el área funcional y definir objetivos que eviten la pérdida de dichos servicios.
Salud	Potenciar y facilitar la provisión de servicios de los ecosistemas relacionados con salud: Calidad de agua y aire, regulación de eventos climáticos extremos, servicios culturales como el recreo, etc. Planificar y favorecer los ecosistemas que se encuentran en entornos urbanos para mejorar la capacidad de provisión de estos servicios.

Tabla 13. Apartados de la fase inicial de Información y Diagnóstico de un PTP y su relación con los servicios de los ecosistemas.
Fuente: Elaboración propia

A modo de ejemplo, a partir de la matriz de objetivos incluida en el documento de Avance de la Revisión del PTP de Bilbao Metropolitano, en la cual se han identificado criterios, directrices y líneas de actuación, se han definido diversos aspectos relacionadas con los servicios de los ecosistemas que podrían contribuir a alcanzar, total o parcialmente, dichos objetivos (Tabla 14).

OBJETIVOS OPERATIVOS DEL DEL PTP DE BILBAO METROPOLITANO	CÓMO INCLUIR LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS
Proteger el patrimonio natural y frenar la pérdida de biodiversidad	Cartografiado de servicios de los ecosistemas para identificar prioridades de restauración.
Impulsar la infraestructura verde	Propuesta de infraestructura verde basada en los servicios de los ecosistemas, priorizando los servicios de regulación.
Mejora ambiental de las áreas degradadas en el territorio	Objetivo de la mejora ambiental: Recuperación de múltiples servicios de los ecosistemas.
Regeneración integral de la red fluvial	Objetivo de la regeneración: Mejorar los servicios proporcionados por los ecosistemas de agua dulce.
Considerar el litoral como uno de los elementos de mayor interés social, natural y paisajístico, teniendo en cuenta su elevada fragilidad	Conocer y poner en valor los servicios de los ecosistemas costeros: Regulación de perturbaciones naturales (protección costera), regulación climática, mantenimiento de hábitat, etc.
Preservación y puesta en valor de los suelos agrarios	Conocer y poner en valor los servicios proporcionados por los agroecosistemas: Abastecimiento de alimentos, fertilidad del suelo, polinización, etc.
Reequilibrar y diversificar la superficie forestal	Potenciar la multifuncionalidad de los montes, minimizando conflictos y facilitando sinergias entre SE.
Asegurar la resiliencia del territorio al CC	Favorecer la conexión entre los espacios verdes urbanos y periurbanos y la integración de los ecosistemas fluviales, facilitar la permeabilización del suelo, aumentar la cobertura arbórea para disminuir, por ejemplo, el efecto de isla de calor.
Lograr un modelo de asentamiento coherente y funcional que incorpore los aspectos ambientales, económicos, sociales, culturales y de salud	Evaluación integrada de los SE, sobre todo en entronos urbanos.
Implantar medidas de adaptación al CC para disminuir posibles daños en la salud y en el medio ambiente. Favorecer la IV y las Soluciones basadas en la Naturaleza, así como regenerar y naturalizar los ecosistemas terrestres y fluviales para mantener la resiliencia del territorio.	Planificar una infraestructura verde-azul basada en SE, para asegurar su multifuncionalidad. Analizar qué servicios se están demandando y planificar para que la infraestructura verde asegure, como mínimo, la provisión de los servicios demandados.
Impulsar los valores ecológicos, paisajísticos y culturales	Una evaluación de SE puede facilitar que este objetivo se alcance.

Tabla 14. Principales aspectos relacionados con servicios de los ecosistemas en los objetivos de un PTP (Ejemplo: Bilbao Metropolitano).
Fuente: Elaboración propia



6.3 Revisión del planeamiento urbanístico en relación a los servicios de los ecosistemas

La redacción del planeamiento urbanístico, tanto estructural como de desarrollo, constituye una herramienta fundamental para la consideración e integración de los servicios de los ecosistemas y la infraestructura verde y para posibilitar su materialización.
La Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo de la CAPV, dispone en alguno de sus artículos aspectos relacionados con los valores ambientales o los elementos naturales, lo cual permite establecer una serie de criterios generales, relacionados con los SE, que faciliten la integración de dichos servicios en la planificación urbanística, como por ejemplo los recogidos en la Tabla 15:

Artículo 3. Principio de desarrollo sostenible	2. El desarrollo sostenible procura a todas las personas el disfrute de la naturaleza y el paisaje así como del patrimonio cultural, arqueológico, histórico, artístico y arquitectónico. 3.a) La sostenibilidad ambiental, al objeto de que el consumo de los recursos hídricos y energéticos renovables no supere la capacidad de los ecosistemas para reponerlos.	
Integración SE	Ecosistemas con la capacidad de proporcionar gran número de SE ayudarán a alcanzar el disfrute de la naturaleza y el paisaje.	Una evaluación biofísica de los SE permite evaluar la capacidad de los ecosistemas para generar recursos.
Artículo 4. El interés público que la ordenación urbanística habrá de garantizar se concreta especialmente en:	d) El derecho de todas las personas al disfrute de un medio ambiente urbano y natural adecuado a sus necesidades.	
Integración SE	Una evaluación de SE permitirá conocer el estado en el que se encuentran los ecosistemas del medio urbano y natural; y conocer las necesidades de las personas que viven en dichos medios.	
Artículo 7. Principio de coherencia de la ordenación urbanística	Las disparidades y, en su caso, contradicciones entre determinaciones prescriptivas escritas se resolverán siempre a favor de la solución que sea más coherente con los objetivos explícitos de la ordenación urbanística o, en su defecto, la que suponga mayores superficies de dotaciones públicas o mejora de la calidad ambiental o resulte de mayor interés público.	
Integración SE	Identificando qué SE son deficitarios, es decir, cuya demanda de servicio no coincide con su oferta, o reduciendo conflictos en la aparición de SE, se mejora la calidad ambiental de un lugar.	
Artículo 13. Clasificación del suelo no urbanizable	2. Es improcedente la transformación urbanística de los terrenos en los siguientes supuestos: a) Cuando estén sometidos a un régimen específico de protección en virtud de cualquier instrumento de ordenación del territorio, o por efecto directo de la aplicación de la legislación sectorial, o en razón de que la ordenación urbanística les otorgue tal calificación por su valor agrícola, forestal o ganadero, por las posibilidades de explotación de sus recursos naturales o por sus valores paisajísticos, históricos y culturales, para la defensa de la fauna, la flora o el equilibrio ecológico. 3. Son inadecuados para el desarrollo urbano los terrenos en que concurran: a) Características que hagan necesario o conveniente el mantenimiento de su carácter rural para garantizar el respeto a la estrategia local de sostenibilidad del modelo de desarrollo urbanístico.	

Tabla 15. Articulado de la Ley 2/2006 relacionado con los servicios de los ecosistemas.
Fuente: Elaboración propia

Integración SE	La identificación de los espacios de mayor interés para la provisión de SE debiera conllevar a su no trasformación por el proceso urbanizador.
Artículo 72. Plan especial de protección y conservación.	1. El plan especial de protección y conservación tiene por objeto completar la ordenación establecida por los planes generales mediante normas de protección de elementos naturales y/o artificiales objeto de sus determinaciones. El plan especial podrá establecer, en su caso, otras normas de protección adicional no contempladas en el plan general.
Integración SE	La zonas con alto valor para la provisión de múltiples SE deberían contar con una garantía de no transformación que impida la pérdida de su funcionalidad, ya que los elementos naturales existentes (ecosistemas) proporcionan a la sociedad múltiples beneficios. La redacción y aprobación de Planes Especiales con este enfoque es una herramienta que se puede adaptar a tal requerimiento.

Tabla 15 (cont.). Articulado de la Ley 2/2006 relacionado con los servicios de los ecosistemas.
Fuente: Elaboración propia

Siguiendo las determinaciones del Artículo 53.4. de la Ley 2/2006 de Suelo y Urbanismo de la CAPV y del Artículo 3 de las Directrices de Ordenación Territorial, el planeamiento urbanístico deberá ordenar el medio físico adoptando las categorías y condicionantes superpuestos definidos en las DOT.

Las distintas categorías se definen en el Artículo 3.b. de las DOT y se desarrollan en el Anexo II, Normas de aplicación: Ordenación del medio físico, Apartado 2a "Categorías de Ordenación" de las DOT: Especial Protección, Mejora Ambiental, Forestal, Agroganadera y Campiña (Alto Valor Estratégico y Paisaje Rural de Transición), Pastos Montanos y Protección de Aguas Superficiales.

En el suelo no urbanizable la categoría urbanística a utilizar para delimitar estos espacios será la que corresponda en función de las características biofísicas del territorio, considerando las definiciones establecidas en el Anexo II, Apartado 2.a. de la normativa de las DOT.

Para cada una de estas categorías el planeamiento urbanístico definirá un régimen de usos según se definen en el Artículo 3.2 de la normativa de las DOT y en el Apartado 2.c. del Anexo II, en las Normas de aplicación: Ordenación del medio físico de las DOT.

Por otro lado, el Artículo 3.1.c) de la normativa de las DOT establece que la infraestructura verde se integra en el planeamiento urbanístico como un condicionante superpuesto constituida por:

- *Espacios protegidos por sus valores ambientales y Reserva de la Biosfera de Urdaibai.*
- *Corredores ecológicos y otros espacios de interés natural multifuncionales.*



En el Artículo 4 de la normativa de las DOT y el Anexo II, Apartado 2.b.2. de las DOT, se definen con más precisión estas zonas, así dentro de la infraestructura verde se integran:

- Los espacios naturales protegidos (*Red Natura 2000, Parques Naturales, Biotopos Protegidos, Reserva de la Biosfera de Urdaibai,* Plan Especial de Protección de Txingudi, así como sus zonas periféricas de protección).
- Espacios naturales de relevancia que, sin contar con una figura de protección, deben tener un tratamiento adecuado a sus valores ambientales y la red de corredores ecológicos de escala regional definida en las DOT (estos se encuentran identificados en el Sistema de Información de la Naturaleza de Euskadi de la Administración General de la CAPV en el apartado *Lugares de Interés Naturalístico* (euskadi.eus) y visualizable en www.geo.euskadi.eus).
- Los cauces y la zona de los cauces y sus zonas categorizadas como de protección de aguas superficiales, los humedales RAMSAR y todas las masas de agua inventariadas por el Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas.
- La red de corredores ecológicos de escala territorial o comarcal definida en el PTP correspondiente y otros espacios multifuncionales.
- La red de corredores ecológicos de escala municipal o local que defina el planeamiento urbanístico municipal.

La aplicación de la metodología de identificación y cartografiado de los SE, facilitada por esta guía, debe garantizar una adecuada delimitación de los **espacios de interés natural multifuncionales** de escala municipal.

La delimitación de los corredores ecológicos de escala municipal, así como otros espacios naturales relevantes por los servicios que sus ecosistemas proporcionan, es un objetivo a alcanzar en la redacción del planeamiento urbanístico, identificables mediante la consideración de dichos servicios.

Las Directrices de Ordenación Territorial establecen, en el caso del planeamiento urbanístico, que se debe:

a. Incluir la **infraestructura verde local** conectada con la del Área Funcional y con la de la CAPV.

b. Considerar como parte de ésta (infraestructura verde) a nivel local los espacios calificados como sistemas generales, y opcionalmente los sistemas locales, de espacios libres y zonas verdes, sobre los cuales serán de aplicación los siguientes principios:

   I. La continuidad de los diferentes espacios de zonas verdes.

   II. La preservación del valor ecológico y refuerzo de los **servicios de los ecosistemas**, dotando de elementos ecológicos que puedan mejorar la calidad de vida y acercar la naturaleza a las personas. En especial atención al cambio climático, se promoverá la permeabilización de los espacios libres de la ciudad construida.

c. Delimitar cada espacio protegido por sus valores ambientales, corredores ecológicos y de otros espacios multifuncionales que afecten a su territorio estableciendo una regulación adecuada.

Para el ámbito del suelo urbano y urbanizable, la integración de la visión de los SE y la infraestructura verde estará condicionada por el grado de artificialización existente. En el planeamiento urbanístico se pueden integrar normas para implementar la infraestructura verde en la ciudad consolidada, en ámbitos como el espacio público, el diseño de la urbanización, el diseño de edificios, etc.

Como se comentó en el apartado de los SE en entornos urbanos, las zonas verdes urbanas proporcionan múltiples SE. Un diseño urbano agradable, potenciado por la presencia de vegetación (con una planificación también adecuada), podría aumentar las *intenciones peatonales* de su población y además, por ejemplo, un menor uso del vehículo privado, mejorando así la calidad del aire y, en general, la calidad ambiental en el entorno urbano (108).

Las zonas verdes en la ciudad y su planificación interaccionan con el sistema de microclima urbano y con aspectos psicológicos ambientales, que son de gran importancia para el habitante (109).

En los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU), existen varios apartados donde los servicios de los ecosistemas podrían ser incluidos:

a. Apartado de información urbanística, en lo referente al medio físico, se indica que *han de hacer especial mención a los valores ecológicos (señalamiento)*... este apartado podría incluir una evaluación biofísica de los servicios de los ecosistemas más relevantes en el municipio. Aquellas zonas donde se alcancen valores muy altos para servicios clave en el municipio se podrían proponer como áreas protegidas. También se indica que *se debe acompañar de cartografía ambiental relacionada (por ejemplo, vegetación)*: podría incluirse cartografía de los SE relevantes en el municipio.

b. Protección del medio físico: un criterio a tener en cuenta para proteger un determinado espacio podría ser el mantenimiento adecuado de los SE. A partir de una evaluación de SE será posible indentificar qué ecosistemas del medio físico cumplen dicho criterio (relacionado con lo comentado en el apartado de información urbanística). La obligación del mantenimiento adecuado de los SE debe incluirse en la Normativa de protección del medio físico.

c. A partir de la identificación de los espacios proveedores de SE se propone una ordenación del suelo no urbanizable acorde a sus valores y SE identificados.

d. Identificar como *sistemas generales vertebradores de la ordenación* los espacios libres, las masas de agua y las zonas verdes, potenciales elementos constituyentes de la infraestructura verde local.

Los **espacios** de interés natural **multifuncionales** son aquellos capaces de proporcionar múltiples servicios de los ecosistemas a la sociedad.

ANEXO 09.02. RELATIVO AL CARTOGRAFIADO DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.

2. SELECCIÓN DE PROXIES

Para cartografiar la los servicios de los ecosistemas en Euskadi (Tabla 2, 3 y 4) ha sido seleccionado un proxy para cada uno en función de la información y la cartografía disponible.

SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO	PROXIES	MÉTODOS
Abastecimiento de alimentos (agricultura y ganadería)	Rendimiento medio de alimentos para el ser humano (agricultura y ganadería)	**RA= P/S** RA= Rendimiento medio cultivo agrícola que produce alimento para el ser humano (Tm/ha) P= Producción anual del cultivo agrícola (Tm) S= Superficie que ocupa cada cultivo agríc. (ha) **RG= P/S** RG= Rendimiento medio del ganado sacrificado (Tm/ha) P= Peso en canal total medio del ganado sacrificado (Tm) S= Superficie que ocupan los pastos donde se alimenta el ganado (ha)
Abastecimiento de madera	Crecimiento anual de los ecosistemas forestales proveedores de madera	Crecimiento anual (m^3año^{-1}ha^{-1}) obtenidos del LIDAR 2008 y 2012 calculado por HAZI

Tabla 2. Proxies y métodos seleccionados para mapear los servicios de abastecimiento.

SERVICIOS DE REGULACIÓN	PROXIES	MÉTODOS
Mantenimiento del hábitat	Índice de mantenimiento del hábitat	**MH= R + S + P** MH= Índice de mantenimiento del hábitat R = Riqueza de especies de plantas vasculares autóctonas S = Estado sucesional P = Espacios protegidos o áreas de interés natural

Tabla 3. Proxies y métodos seleccionados para mapear los servicios de regulación.

SERVICIOS DE REGULACIÓN	PROXIES	MÉTODOS
Almacenamiento de carbono	Contenido de carbono (C) total	**$CT = CBv + CBm + CS$** CT= Contenido de C total (tC/ha) CBv= Contenido de C en biomasa viva (tC/ha) CBm= Contenido de C en biomasa muerta (tC/ha) CS= Contenido de C en el suelo (tC/ha) **$CBv = VCC * FEB * (1 + R) * Dm * FCms$** VCC= Volumen tronco con corteza (m^3/ha) FEB= Factor de expansión de la biomasa R= Relación raíz/vástago Dm= Densidad de la madera (tms/m^3) FCms=Fracción de C en materia seca (tC/tms) **$VCC = EMCC/S$** EMCC= Existencias maderables con corteza de la especie (m^3) S= Superficie ocupada por especie (ha) **$CBm = V * Dm * FCms$** V= Volumen de madera muerta (m^3/ha) Dm= Densidad de la madera (tms/m^3) FCms=Fracción de C en materia seca (tC/tms)
Regulación de la calidad del aire	Capacidad de eliminación del NO_2 del aire	**$CE\ NO_2 = C\ NO_2 * Vd\ NO_2$** $CENO_2$= Capacidad de eliminación del NO_2 del aire ($\mu g/m^2 s$) CNO_2= Concentración media anual de NO_2 en el aire ($\mu g/m^3$) $VdNO_2$= Velocidad seca deposición del NO_2 en las hojas (ms^{-1})
Regulación hídrica	Índice de retención de agua	**$WRI = (W_{Rv}R_v + W_{Rgw}R_{gw} + W_{Rs}R_s + W_{slope}\ Slope + W_{WB}R_{WB}) * (1 - R_a/100)$** WRI = Índice de retención de agua WRv,WRgw, WRsv, Wslope, WWB= Pesos asignados a cada variable Rv= Intercepción por la vegetación Rgw = Permeabilidad del suelo Rs = Capacidad de almacenamiento del suelo Slope =Pendiente RWB = Sistemas acuáticos Ra = Impermeabilización del suelo
Polinización	Índice de abundancia de polinizadores anidando	**Modulo de polinización del programa InVEST**

Tabla 3 (cont). Proxies y métodos seleccionados para mapear los servicios de regulación.

SERVICIOS CULTURALES	PROXIES	MÉTODOS
Recreo	Índice de recreo	**R= PR + CR** R= Índice de recreo PR = Potencial para el recreo CR = Capacidad para el recreo **PR = N + P + A + G + R** N = Índice de naturalidad P = Grado de protección A = Presencia de masas de agua superficiales (ríos, lagos, aguas de transición, aguas costeras y embalses) G = Patrimonio geológico de interés turístico R = Presencia de cimas (montañas) **CR = A + I** A = Accesibilidad I = Presencia de infraestructuras artificiales (áreas recreativas, bodegas, museos, parques temáticos, parques ecológicos, parques provinciales, centros de interpretación, centros temáticos y centros BTT) y naturales (cuevas y zonas de escalada), hitos paisajísticos y puntos de observación de aves
Disfrute estético del paisaje	Índice estética del paisaje	**EP = P + R + Pa + A + HP - EN** EP = Índice estética del paisaje P = Percepción de la sociedad R = Tipo de relieve Pa = Diversidad de paisajes A = Presencia de masas de agua superficiales HP = Influencia de hitos paisajísticos EN = Influencia de elementos negativos

Tabla 4. Proxies y métodos seleccionados para mapear los servicios culturales de los ecosistemas.

3. METODOLOGÍA PARA EL CARTOGRAFIADO DE SERVICIOS

3.1 SERVICIOS DE PRODUCCIÓN

3.1.1. ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS (agricultura y ganadería)

Los ecosistemas terrestres de Euskadi abastecen a la población de una gran cantidad de alimentos, algunos de los cuales son silvestres (setas, caza, frutos, etc.) y otros muchos cultivados (agricultura y ganadería).

En este proyecto para el cálculo del servicio de abastecimiento de alimentos en Euskadi se han tenido en cuenta únicamente los alimentos cultivados obtenidos tanto de la agricultura como de la ganadería.

ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS (cultivos agrícolas)

Para cartografiar el servicio de abastecimiento de alimentos (cultivos agrícolas) en Eusakdi se ha utilizado como proxy el rendimiento medio de los principales cultivos agrícolas que producen alimento para el ser humano calculado mediante la siguiente fórmula:

$$RA = P/S$$

Donde:

RA= Rendimiento medio del cultivo agrícola ($Tmha^{-1}$)
P = Producción anual del cultivo agrícola (Tm)
S= Superficie que ocupa cada cultivo agrícola (ha)

Los datos de rendimiento medio de los diferentes cultivos agrícolas han sido calculados utilizando la estadística agraria del Gobierno Vasco para los tres Territorios Históricos para el periodo 2000-2016 (Tabla 5).

En el caso de Araba para calcular el rendimiento medio de los cultivos de cereal, patata y remolacha se tuvieron en cuenta los datos de producción y superficie de los cereales (maíz, trigo, cebada, avena y centeno), de la patata total y de la remolacha azucarera. En el caso de Bizkaia y Gipuzkoa únicamente se cultiva maíz como cereal y no se cultiva remolacha azucarera, así que para calcular el rendimiento medio de los cultivos de cereal y patata se tuvo en cuenta únicamente los datos del maíz y de la

Tabla A1. Referencias bibliográficas para el cálculo de la riqueza de especies.

UA	Valor	Nº sp	Referencias
Humedales costeros	3	36	Benito, I. 1989. Ecología de las plantas vasculares halofitas de la marisma de Mundaka (Bizkaia). Estructura de las comunidades vegetales, fitomasa y producción. Ph.D. Thesis, University of the Basque Country, Leioa.
		42	Benito, I. y Onaindia, M. 1991. Estudio de la distribución de las plantas halófitas y su relación con los factores ambientales en la marisma de Mundaka-Urdaibai. Implicaciones en la gestión del MedioAmbiente. Eusko Ikaskuntza. Sociedad de Estudios Vascos. Cuadernos de la Sección de Ciencias Naturales. 116 pp.
		16-18	Onaindia, M., Albizu, I., Amezaga, I. , 2001. Effect of time on the natural regeneration of salt marsh. Applied Vegetation Science 4: 247-256.
		4-17	Ihobe, Sociedad Pública del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, 2010. Primera evaluación del estado de conservación de los hábitats costeros de interés comunitario en el País Vasco, Bilbao, 72 p.
Hábitats costeros	3	42	Onaindia, M., Benito, I., Domingo, M. ,1991. A vegetation gradient in dunes of Northern Spain. Life and Environment-Vie et Milieu 41:107-115.
		37-42	Gallego-Fernández, J.B., Sanchez, I.A., Ley de vega de Seoane, C., 2011. Restoration of isolated and small coastal sand dunes on the rocky coast of northern Spain. Ecological EngineerinG 37: 1822-1832.
		9-30	IHOBE, 2010. Primera evaluación del estado de conservación de los hábitats costeros de interés comunitario en el País Vasco, Bilbao, 72 p.
Aguas superficial	2	13	Onaindia, M., G. de Bikuña, B., Benito, I., 1996. Aquatic plants in relation to environmental factors in Northern Spain. Journal of Environmental Management 46:123-137.
Humedales interiores	3	5-18	Fernández et al., 1987. Datos sobre la vegetación de las «turberas de esfagnos» galaico-asturianas y orocantábricas. Lazaroa, 7:443—47.
		8-20	Rodríguez Guitián, M.A., Ramil-Rego, P., Real, C., Díaz Varela, R., Ferreiro da Costa, F., Cillero, C., Caracterización vegetacional de los complejos de turberas de cobertor activas del SW europeo
		40	Ihobe, Sociedad Pública del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, 2011. Primera evaluación del estado de conservación de los hábitats hidroturbosos de interés comunitario en el País Vasco, Bilbao, 60 p.
		40	Heras, P., Infante, M. (2003/2004). La turbera cobertor del Zalama (Burgos - Vizcaya): un enclave único en riesgo de desaparición. Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava 18/19: 45-53.
		14-39	Heras, P., 2004. Presencia y tipología de pequeños humedales con vegetación turfófila (turberas, trampales, esfagnales) y tofícola (fuentes petrificantes) en la nueva propuesta de los espacios Natura 2000 en la CAPV. Gobierno Vasco.
		23	Heras, P., Infante, M., 2015. Las turberas cobertor del sector oriental de la Cordillera Cantábrica, Hábitat clave para la conservación de las poblaciones españolas de Eriophorum vaginatum. Comunicación oral VII Congreso SEBiCoP. Vitoria, 30 Septiembre -2 Octubre, 2015.
		30-59	Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM) http://www.sivim.info/sivi/
Pastizales	3	49	Amezaga, I., Mendarte, S., Albizu,I., Besga,G., Garbisu,C., Onaindia A, M., 2004. Grazing Intensity, aspect, and slope effects on limestone grassland structure. Journal of Range Management 57: 606-612.
		36-103	Biurrun I., García-Mijangos,I., Berastegi, A., Ambarli, D., Dembicz, I., Filibeck, G., Jandt, U., Janiová, M., Jaunatre, R., Kącki, Z., Kuzemko, A., Pedashenko, H., Polchaninova, N.Y., Vynokurov, D., Dengler, J., 2014. Diversity of dry grasslands in Navarre (Spain). Experiences from the 7th EDGG Field Workshop, 15-24 June 2014. Bulletin of the European Grassland Group 24/25 (2014): 4-21.
		34-36	Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM) http://www.sivim.info/sivi/
Prados	4	65	González Oreja, J.A, Garbisu, C., Mendarte, S., Ibarra, A., Albizu, I., 2001. Agroecosistemas y bidoversidad en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai: diversidad florística de los prados. Pp: 189-203, en Guia Cientifica de Urdaibai. M. Onaindia, A. Ibabe, J. Unzueta (Eds.). Universidad del País vasco (UPV/EHU) ISBN 978-84-693-2945-0.
		44-56	Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM) http://www.sivim.info/sivi/
Matorrales atlánticos	2	11-26	Loidi, J., Bascones, J., Ursua, C., Casas-Flecha, I., 1988. Revisiòn de los matorrales de la alianza Genistion occidentalis en las Provincias vascongadas y Navarra. Documents phytosociologiques, 11, 311-321.
			Arnáiz, C., Loidi, J., 1981.Estudio fitosociológico de los zarzales del País Vasco (Rubo ulmifolii.Tametum communis). Lazaroa, 3:63-73.
			Arnáiz, C., Loidi, J., 1982.Estudio fitosociológico de los zarzales y espinares del País Vasco (Ligustro-Rubenion ulmifolii). Lazaroa, 4:5-16.

UA	Valor	Nº sp	Referencias
Matorrales mediterrán	3	37	Loidi. J. 1989. Los espinares de orla de los carrascales supramediterráneos castellano-cantábricos. Lazaroa 11: 77-83.
		25	Loidi, J., Herrera, M., Olano, J. M., Silván, F., 1994, Maquis vegetation in the eastern Cantabrian coastal fringe. Journal of Vegetation Science, 5: 533–540.
		37-59	Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM) http://www.sivim.info/sivi/
Brezales y setos	3	14	Ihobe, Sociedad Pública del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, 2010. Primera evaluación del estado de conservación de los hábitats costeros de interés comunitario en el País Vasco, Bilbao, 72 p.
		19	Ihobe, Sociedad Pública del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, 2011. Primera evaluación del estado de conservación de los hábitats hidroturbosos de interés comunitario en el País Vasco, Bilbao, 60 p.
		49	Calviño-Cancela, M., Rubido-Bará, M., van Etten, E., 2012. Do eucalypt plantations provide habitat for native forest biodiversity? Forest Ecology and management 270: 153-162.
		34-60	Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM) http://www.sivim.info/sivi/
Bosques de ribera	5	80-90	Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM) http://www.sivim.info/sivi/
Hayedos	4	73	Onaindia, M., Mitxelena, A., 2009. Potential use of pine plantations to restore native forests in a highly fragmented river basin. Annals of Forest Science 66: 13-37.
		55	Peña et al., 2011. At which spatial scale are plant species composition and diversity affected in beech forests? Annals of Forest Science, Vol 68 (8):1351-1362.
		50-67	Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM) http://www.sivim.info/sivi/
Bosques de frondosas	5	79	Onaindia, M., Mitxelena, A., 2009. Potential use of pine plantations to restore native forests in a highly fragmented river basin. Annals of Forest Science 66: 13-37.
		110	Rodríguez_Loinaz, G., Amezaga, I., Onaindia, M., 2012. Does forest fragmentation affect the same way all growth-forms? Enviromental management 94: 125-131.
		58-92	Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM) http://www.sivim.info/sivi/
Encinares	5	75	Onaindia, M. 1989. Estudio fitoecológico de los encinares vizcaínos. Estudia Oecologica VI: 7-20.
Bosques naturales coníferas	4	53	Pausas, J.C., 1994. Species richness patterns in the understorey of Pyrenean Pinus sylvestris forest. Journal of Vegetation Science 5: 517-524
		48	Pausas, J.G.,Carreras, J. 1995. The effect of bedrock type, temperature and moisture on species richness of Pyrenean Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) forests. Vegetatio 116: 85-92.
		63	Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM) http://www.sivim.info/sivi/
Plantación frondosas	3		
Plantación eucalipto	2	19-38	Calviño-Cancela, M., Rubido-Bará, M., van Etten, E., 2012. Do eucalypt plantations provide habitat for native forest biodiversity? Forest Ecology and management 270: 153-162.
		12-17	Carneiro et al., 2007. Species richness and biomass of understory vegetation in a *Eucalyptus globulus* Labill. coppice as affected by slash management. Eur J Forest Res 126: 475–480.
Plantación coníferas	3	61	Onaindia, M., Mitxelena, A., 2009. Potential use of pine plantations to restore native forests in a highly fragmented river basin. Annals of Forest Science 66: 13-37.
		23	Amezaga, I., Onaindia, M., 2006. The effect of evergreen and deciduous coniferous plantations on the field layer and seed bank of native woodlands. Ecography, 20: 308–318.
		35	Calviño-Cancela, M., Rubido-Bará, M., van Etten, E., 2012. Do eucalypt plantations provide habitat for native forest biodiversity? Forest Ecology and management 270: 153-162.
		32	Martín-Garcia, J1, Hervé, J2, Díez, J.J.12006. Testing richness and diversity indexes and vascular plants assemblages as biodiversity indicators. FORSEE project
Vegetación roquedos	4	32-71	Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM) http://www.sivim.info/sivi/
Monocultiv intensivos	2	5-25	

UA	Valor	Nº sp	Referencias
Huertas y viveros	2	5-25	
Parques y jardines	2	5-25	Nielsen, A.B., van den Bosch, M., Maruthaveeran, S. et al., 2014. Species richness in urban parks and its drivers: A review of empirical evidence. Urban Ecosystems 17: 305-327.
Sp. invasor	1	3	Hejda, M., Pyšek, P., Jarošik, V., 2009. Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities. Journal of Ecology 97: 393–403.
Minas y Canteras	1	‹ 5	
Urbano	1	‹ 5	
Embalses y balsas agu	2	5-25	

Riqueza de especies: 1= ‹ 5 especies; 2= 5-25 especies, 3 = 26-50 especies, 4= 51-75 especies y 5= ›75 especies

ANEXO 09.03. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

ADAPTACIÓN*: Referida al cambio climático es el ajuste en los sistemas naturales o humanos como respuesta a estímulos climáticos actuales o esperados, o sus impactos, reduciendo el daño causado y potenciando las oportunidades benéficas.*

BIENESTAR Y SALUD DE LAS PERSONAS*: Estado de una persona en el que, una vez son cubiertos los requerimientos materiales más esenciales que conducen al buen funcionamiento de su actividad somática y psíquica, se alcanza una vida buena, tranquila, decente y lograda sin sobrepasar en el empeño los límites biofísicos de los ecosistemas.*

BIODIVERSIDAD: *Cantidad, variedad y variabilidad de los organismos vivos, así como las relaciones que se establecen entre ellos, incluye la diversidad genética, diversidad de especies y diversidad de comunidades.*

CALIDAD DE VIDA: *Capacidad que posee un grupo social para satisfacer sus necesidades con los servicios disponibles en un sistema ecológico dado. Abarca los elementos necesarios para alcanzar una vida humana decente. Es equivalente al bienestar humano.*

CAMBIO GLOBAL: *Conjunto de cambios ambientales inducidos por la actividad humana, incidentes sobre los procesos bio-geofísicos que determinan el funcionamiento de la Tierra.*

CAPITAL NATURAL*: Aquellos ecosistemas con capacidad de ejercer funciones y por lo tanto, de suministrar servicios a la sociedad.*

CONOCIMIENTO LOCAL*: Cuerpo acumulativo de conocimientos, prácticas y creencias, que evolucionan a través de procesos adaptativos y que es comunicado por trasmisión cultural durante generaciones acerca de la relación de los seres vivos, incluidos los seres humanos, entre ellos mismos y con sus ecosistemas.*

DIVERSIDAD NATURAL: *Es la diversidad formada por biodiversidad y geodiversidad.*

ECODUCTO*: Los ecoductos son un tipo de pasos de fauna salvaje sobre autopistas o grandes líneas férreas acondicionados con vegetación que permiten conectar hábitats adyacentes.*

ECOSISTEMA: *Es un sistema natural constituido por el conjunto de seres vivos que interaccionan entre sí y con el medio abiótico que rodea constituyendo una unidad funcional.*

ESCENARIO*: Es una descripción plausible de lo que podría suceder. Los escenarios futuros procuran articular el pensamiento colectivo hacia el mañana. Implican imaginar, hacia adelante, cómo será ese futuro. Generan el desafío de construir un camino hacia el futuro deseado.*

ESPACIOS MULTIFUNCIONALES*: Zonas que contribuyen a la diversidad natural y suministran múltiples servicios de los ecosistemas.*

EUNIS: *Se denomina EUNIS (European Nature Information System) al sistema europeo de información de la naturaleza. El EUNIS ofrece información sobre especies, hábitats y lugares de interés natural en Europa. La clasificación de los tipos de hábitat de EUNIS es un sistema paneuropeo para facilitar la descripción y la recogida de datos armonizadas con el uso de los criterios para la identificación de los tipos de hábitat. Cubre todos los tipos de hábitat, desde naturales a artificiales, desde terrestres a hábitats de agua dulce o marinos.*

FUNCIONES DE LOS ECOSISTEMAS: *Capacidad de las estructuras y procesos ecológicos para proveer servicios que generan bienestar de las personas.*

GEOEUSKADI: *Geoportal de referencia de la Infraestructura de Datos Espaciales de Euskadi (IDE de Euskadi), desde donde se accede a la información geográfica (cartografía) de la CAV.*

GEODIVERSIDAD: *Es la diversidad de materiales, formas y procesos geológicos que constituyen y dan forma a la Tierra.*

IMPULSORES DE CAMBIO: *Son los factores, tanto de origen natural como inducidos por el ser humano, que ejercen una presión sobre los ecosistemas provocando un cambio en su estructura y funcionamiento y, por lo tanto, en el suministro de servicios de los ecosistemas. Distinguimos entre impulsores directos e indirectos. Los primeros son los factores que alteran directamente a los ecosistemas y los segundos, son los factores o conjunto de factores naturales o inducidos por los seres humanos que actúan de un modo más difuso alterando los ecosistemas, a través de su acción sobre uno o más impulsores directos de cambio.*

INFRAESTRUCTURA VERDE: *Red de espacios y ecosistemas naturales y semi-naturales que contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad y suministran múltiples SE.*

MITIGACIÓN: *Referida al cambio climático se refiere a las políticas, tecnologías y medidas tendientes a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar los sumideros de los mismos***.**

NATURA 2000*: Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) de acuerdo con la Directiva Hábitat y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en virtud de la Directiva Aves.*

PATRIMONIO NATURAL: *Aquellos ecosistemas con integridad y resiliencia ecológica y, por tanto, con capacidad de ejercer funciones y de suministrar servicios, que contribuyen al bienestar de las personas. Se refiere a la dimensión socio-ecológica de los diferentes componentes de los ecosistemas incluyendo la biodiversidad y la geodiversidad.*

PROCESOS PARTICIPATIVOS*: Son métodos específicos empleados para alcanzar la participación activa de todos los miembros de un grupo en un procedimiento de toma de decisión. Estos procesos se pueden utilizar para la mayoría de los problemas y deben dar las mismas oportunidades a todos los implicados. El principal objetivo es crear discusiones productivas para desarrollar soluciones positivas.*

RESILIENCIA*: Capacidad de los ecosistemas de absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado.*

SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS*: Beneficios directos e indirectos que los ecosistemas y la biodiversidad proporcionan a las personas.*

SETOS VIVOS*: Alineación de árboles y/o arbustos establecidos y mantenidos para formar el cierre exterior de una finca. Proporcionan múltiples servicios para la fauna y las personas: protegen de los vientos dominantes y los temporales, amortiguan la temperatura, facilitan la integración paisajística, aportan alimento, refugio y zonas de reproducción a una gran variedad de organismos y facilitan los movimientos de la fauna, actuando como corredores ecológicos.*

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG o GIS en inglés): *Conjunto de herramientas que integra y relaciona de manera organizada diversos componentes para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada. Permiten crear consultas interactivas, analizar la información espacial, editar datos y presentar visualmente los resultados a la población en forma de mapas.*

SOCIOECOSISTEMA*: Sistema ecológico que, de una forma compleja, se vincula e interacciona con uno o más sistemas sociales. El sistema ecológico comprende la base biofísica (Patrimonio natural) sobre la que se desarrolla el sistema socioeconómico y cultural que comprende todos los componentes relacionados con el bienestar humano.*

SOSTENIBILIDAD*: Es la existencia de condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas que determinen el funcionamiento del socioecosistema de forma armónica a lo largo del tiempo y del espacio. Consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.*

Tabla 1: Tabla resumen de cada uno de los hábitats que se hallan en Donostia-San Sebastián en base a la leyenda EUNIS y su homólogo de la Directiva 92/43/CEE.

Código EUNIS	Leyenda EUNIS	Homólogo Directiva 92/43/CEE
	HABITATS COSTEROS	
B1.21	Playas arenosas sin vegetación	-
B2	Playas de guijarros	-
B3.11	Rocas supralitorales con algas y líquenes	-
B3.23	Acantilados y rocas costeras sin vegetación	-
B3.31	Repisas y acantilados costeros con angiospermas halófilas	1230
F4.231	Brezales costeros de *Erica vagans*	4040*
	HÁBITATS DE VALLES ATLÁNTICOS	
	Hábitats naturales y seminaturales	
D2.3	Trampales acidófilos-esfagnales	7140
E1.26	Lastonares y pastos del Mesobromion	6210
E2.11	Prados pastados y pastos no manipulados	-
E2.13(Y)	Prados abandonados con especies ruderales	-
E2.21	Prados de siega atlánticos, no pastoreados	6510
E3.41	Prados-juncales basófilos atlánticos	-
E5.31(X)	Helechales atlánticos y subatlánticos, colinos	-
F3.14	Zarzales	-
F3.15(Y)	Argomales atlánticos de *Ulex europaeus*	-
F4.23(X)	Brezales atlánticos dominados por *Ulex* sp.	4030
F9.2(X)	Saucedas de borde de láminas de agua y suelos fangosos	-
F9.2(Y)	Saucedas no riparia, de laderas rezumantes	-
FA.3	Setos de especies autóctonas	-
C1.C(X)	Vegetación de aguas estancadas permanentes	-
C2	Láminas de agua corriente de ríos y arroyos	-
C2.4	Láminas de aguas de estuarios-rías, sin vegetación vascular	-
C3.23	Espadañales de Typha spp.	-
G1.21(Z)	Alisedas ribereñas eurosiberianas	91E0*
G1.7B1	Marojales eurosiberianos	9230
G1.62	Hayedos acidófilos atlánticos	9120
G1.82	Hayedos-robledales ácidos atlánticos	-
G1.86	Bosques acidófilos dominados por *Quercus robur*	-
G1.91	Abedulares	-
G1.B2	Alisedas no riparias	-
C1.D(X)	Plantaciones de frutales	
G5.61	Bosques naturales jóvenes de frondosas	-
H3.1	Vegetación de roquedos silíceos	8220
H3.2	Vegetación de roquedos básicos	8210
	Hábitats no naturales y antrópicos	
E2.6	Céspedes mejorados y campos deportivos	-
E5.43(X)	Formaciones de bambú	-
FA.1	Setos de especies exóticas	-

40

G1.C1	Plantaciones de *Populus sp.*	-
G1.C(X)	Plantaciones de *Platanus* sp.	-
G1.C(Y)	Otras plantaciones de frondosas caducas	-
G1.C2	Plantaciones de *Quercus rubra*	-
G1.C3	Plantaciones de *Robinia pesudoacacia*	-
G2.81	Plantaciones de *Eucaliptus sp.*	-
G3.F(M)	Plantaciones de *Pinus pinaster*	-
G3.F(P)	Plantaciones de *Pinus radiata*	-
G3.F(Q)	Plantaciones de *Pinus nigra*	-
G3.F(R)	Plantaciones de otros pinos	-
G3.F(S)	Plantaciones de *Larix* sp	-
G3.F(T)	Plantaciones de *Chamaecyparis lawsoniana*	-
G3.F(U)	Plantaciones de *Pseudotsuga menziesii*	-
G3.F(Z)	Plantaciones mixtas de coníferas	
G5.72	Plantaciones jóvenes de frondosas caducas	-
G5.74	Plantaciones jóvenes de coníferas	-
G5.82	Coníferas recientemente taladas	-
FB.4	Viñedos	-
H5.6	Zonas pisoteadas	-
I1.2	Huertas y viveros	-
I2.1	Grandes parques y jardines ornamentales	-
I2.2	Pequeños parques y jardines ornamentales	-
I2.3	Malas hierbas de jardines recientemente abandonados	
J1	Construcciones de pueblos con alta densidad	-
J2	Construcciones de baja densidad	-
J3.2	Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto	-
J3.3	Áreas extractivas abandonadas	-
J4.1	Vegetación asociada a terrenos asfaltados	-
J4.2	Redes de carreteras	-
J4.3	Redes ferroviarias	-
J4.5	Puertos marinos	-
J4.6	Otros hábitats artificiales	-
J4.7	Cementerios	-
J5.3	Embalses y balsas de agua dulce, de origen humano	-
J6	Vertederos	-

HÁBITATS COSTEROS

41

6. MAPAS

MAPAS.

Mapa 0.1. Mapa de vegetación presentes en Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Mapa 0.2. Mapa de unidades ambientales de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Mapa 1. Mapa de abastecimiento de alimentos de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Mapa 2. Abastecimiento de alimentos de Auditz-Akular-Molinao-Landarro. Cultivos

Mapa 3. Mapa de abastecimiento de alimentos de Auditz-Akular-Molinao-Landarro. Ganado

Mapa 4. Mapa de abastecimiento de madera de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Mapa 5. Abastecimiento de alimentos de Auditz-Akular-Molinao-Landarro. Biomasa de fauna piscícola

Mapa 6. Abastecimiento de alimentos de Auditz-Akular-Molinao-Landarro. Agua

Mapa 7. Mapa de mantenimiento de hábitats de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Mapa 8. Mapa de almacenamiento de carbono de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Mapa 9. Mapa de regulación de la calidad del aire de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Mapa 10. Mapa de regulación hídrica de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Mapa 11. Mapa de erosión del suelo de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Mapa 12. Mapa de fertilidad del suelo de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Mapa 13. Mapa de perturbaciones naturales: incendios, de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Mapa 14. Mapa de perturbaciones naturales: protección de la costa, de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Mapa 15. Mapa de polinización de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Mapa 16. Mapa de recreo de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Mapa 17. Mapa de recreo-accesibilidad de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

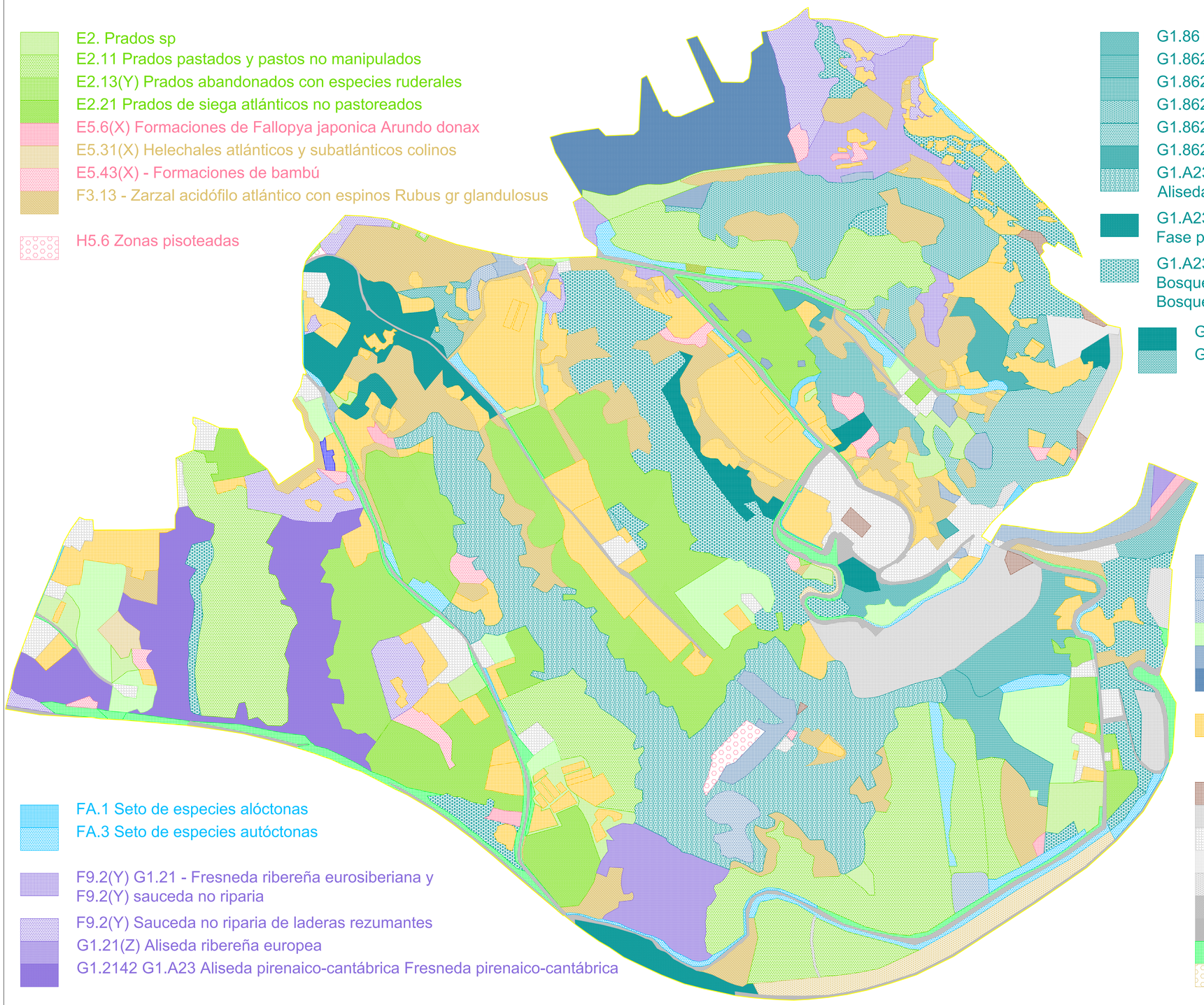
Mapa 18. Mapa de recreo áreas recreativas de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Mapa 19. Mapa de recreo hitos paisajísticos del paisaje de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

Mapa 20. Mapa de áreas multifuncionales de Auditz-Akular-Molinao-Landarro.

PLANO DE VEGETACIÓN DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

LEYENDA



E2. Prados sp
E2.11 Prados pastados y pastos no manipulados
E2.13(Y) Prados abandonados con especies ruderales
E2.21 Prados de siega atlánticos no pastoreados
E5.6(X) Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax
E5.31(X) Helechales atlánticos y subatlánticos colinos
E5.43(X) - Formaciones de bambú
F3.13 - Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus

H5.6 Zonas pisoteadas

FA.1 Seto de especies alóctonas
FA.3 Seto de especies autóctonas

F9.2(Y) G1.21 - Fresneda ribereña eurosiberiana y
F9.2(Y) sauceda no riparia
F9.2(Y) Sauceda no riparia de laderas rezumantes
G1.21(Z) Aliseda ribereña europea
G1.2142 G1.A23 Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica

G1.86 Bosques Quercus robur
G1.8621 Robledal acidófilo cantábrico-oriental
G1.8621 G1.C3 Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales
G1.8621 G1D1 Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo cantabrico oriental.Plantación pinos exóticos
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo y Plantaciones coníferas exoticas puntuales
G1.A23 G1.2142 G1.8621 S Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Aliseda pirenaico cantábrica Robledal acidófilo cantabrico-oriental

G1.A23 G1.A29 Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Fase pionera de fresneda

G1.A23 G1.A29 G1C3 G5 Fresneda
Bosques naturales de frondosas de hoja caduca.
Bosque mixto atlántico con robinia pseudoacacia

G5.61 Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado
G5.61 F3.13 Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales

G1.C(X) Plantaciones de Platanus sp.
G1.C2 Plantaciones de Quercus rubra
G1.C3 Plantaciones de Robinia pseudoacacia
G1.D(X) Plantaciones de otros frutales
G5.72 - Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
G5.72 LARRES Plantaciones jóvenes de frondosas caducas

I1.2 - Huertas y viveros

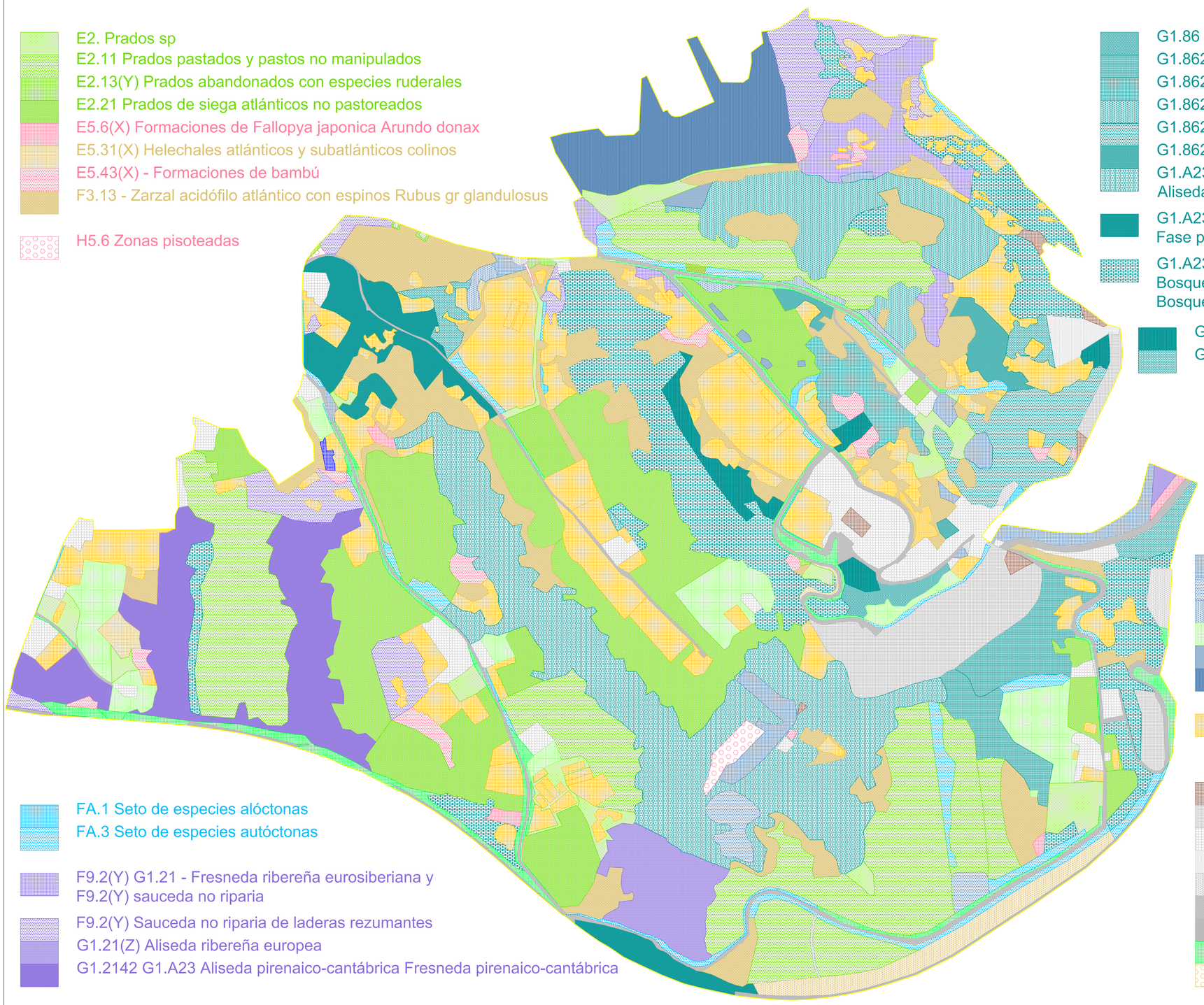
I2.2 - Pequeños parques y jardines ornamentales
J1. Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
J2. Construcciones de pueblos y ciudades con baja densidad
J3.2 Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto
J4.1 Vegetación asociada a terrenos asfaltados
J4.2 Redes de carreteras
J4.2 Redes de carreteras asfalto
J4.2 Redes de carreteras borde verde
J4.2 Redes de carreteras matorral

J5.3 Balsas de agua de origen humano

Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Plano informativo Plano de vegetación	1:2000	2024ko ABENDUA

PLANO DE VEGETACIÓN DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

LEYENDA



E2. Prados sp
E2.11 Prados pastados y pastos no manipulados
E2.13(Y) Prados abandonados con especies ruderales
E2.21 Prados de siega atlánticos no pastoreados
E5.6(X) Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax
E5.31(X) Helechales atlánticos y subatlánticos colinos
E5.43(X) - Formaciones de bambú
F3.13 - Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus

H5.6 Zonas pisoteadas

FA.1 Seto de especies alóctonas
FA.3 Seto de especies autóctonas

F9.2(Y) G1.21 - Fresneda ribereña eurosiberiana y
F9.2(Y) sauceda no riparia
F9.2(Y) Sauceda no riparia de laderas rezumantes
G1.21(Z) Aliseda ribereña europea
G1.2142 G1.A23 Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica

G1.86 Bosques Quercus robur
G1.8621 Robledal acidófilo cantábrico-oriental
G1.8621 G1.C3 Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales
G1.8621 G1D1 Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo cantabrico oriental.Plantación pinos exóticos
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo y Plantaciones coníferas exoticas puntuales
G1.A23 G1.2142 G1.8621 S Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Aliseda pirenaico cantábrica Robledal acidófilo cantabrico-oriental

G1.A23 G1.A29 Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Fase pionera de fresneda

G1.A23 G1.A29 G1C3 G5 Fresneda
Bosques naturales de frondosas de hoja caduca.
Bosque mixto atlántico con robinia pseudoacacia

G5.61 Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado
G5.61 F3.13 Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales

G1.C(X) Plantaciones de Platanus sp.
G1.C2 Plantaciones de Quercus rubra
G1.C3 Plantaciones de Robinia pseudoacacia
G1.D(X) Plantaciones de otros frutales
G5.72 - Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
G5.72 LARRES Plantaciones jóvenes de frondosas caducas

I1.2 - Huertas y viveros

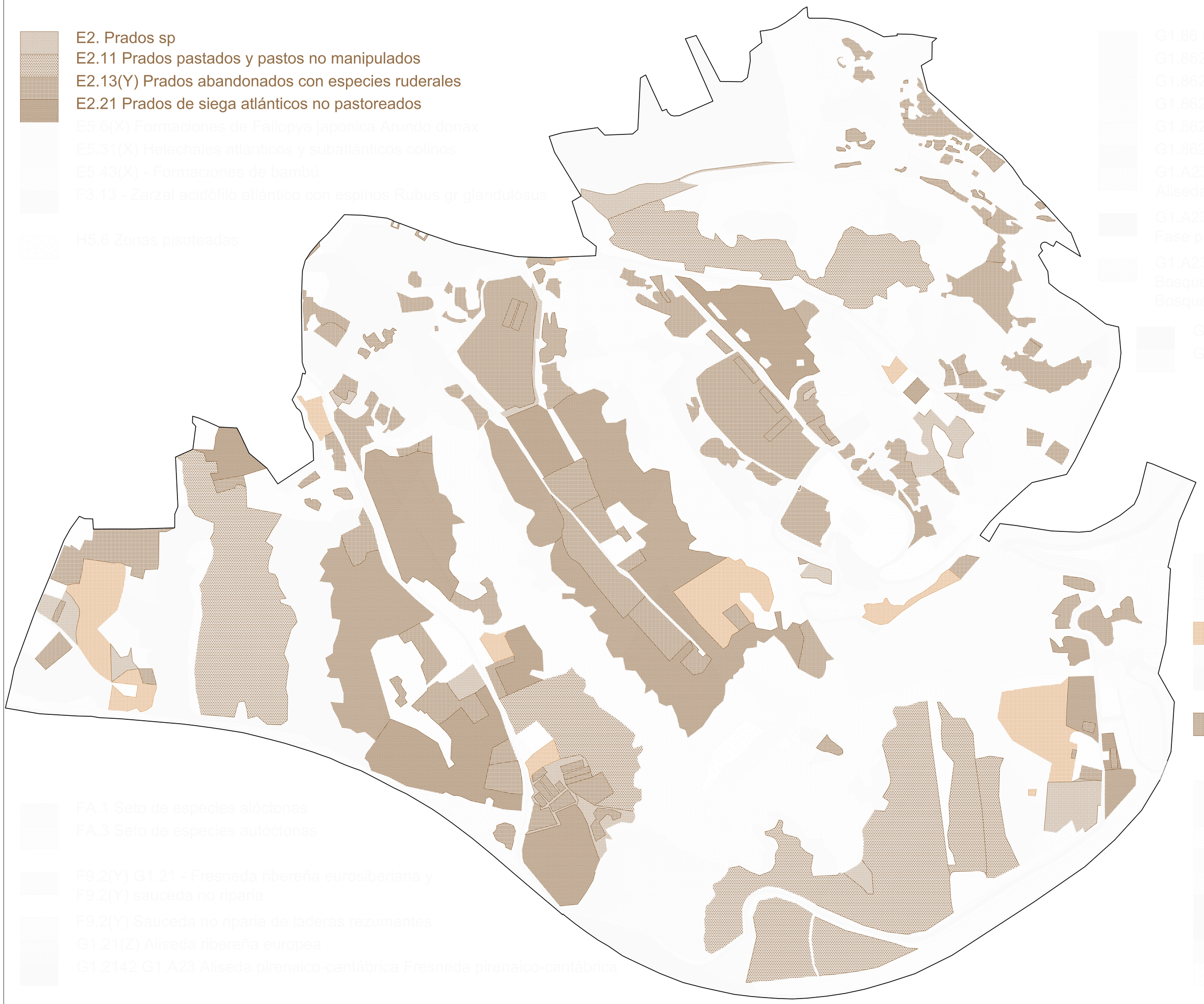
I2.2 - Pequeños parques y jardines ornamentales
J1. Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
J2. Construcciones de pueblos y ciudades con baja densidad
J3.2 Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto
J4.1 Vegetación asociada a terrenos asfaltados
J4.2 Redes de carreteras
J4.2 Redes de carreteras asfalto
J4.2 Redes de carreteras borde verde
J4.2 Redes de carreteras matorral

J5.3 Balsas de agua de origen humano

Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Plano informativo Plano de vegetación	1:2000	2024ko ABENDUA

PLANO DE ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

LEYENDA

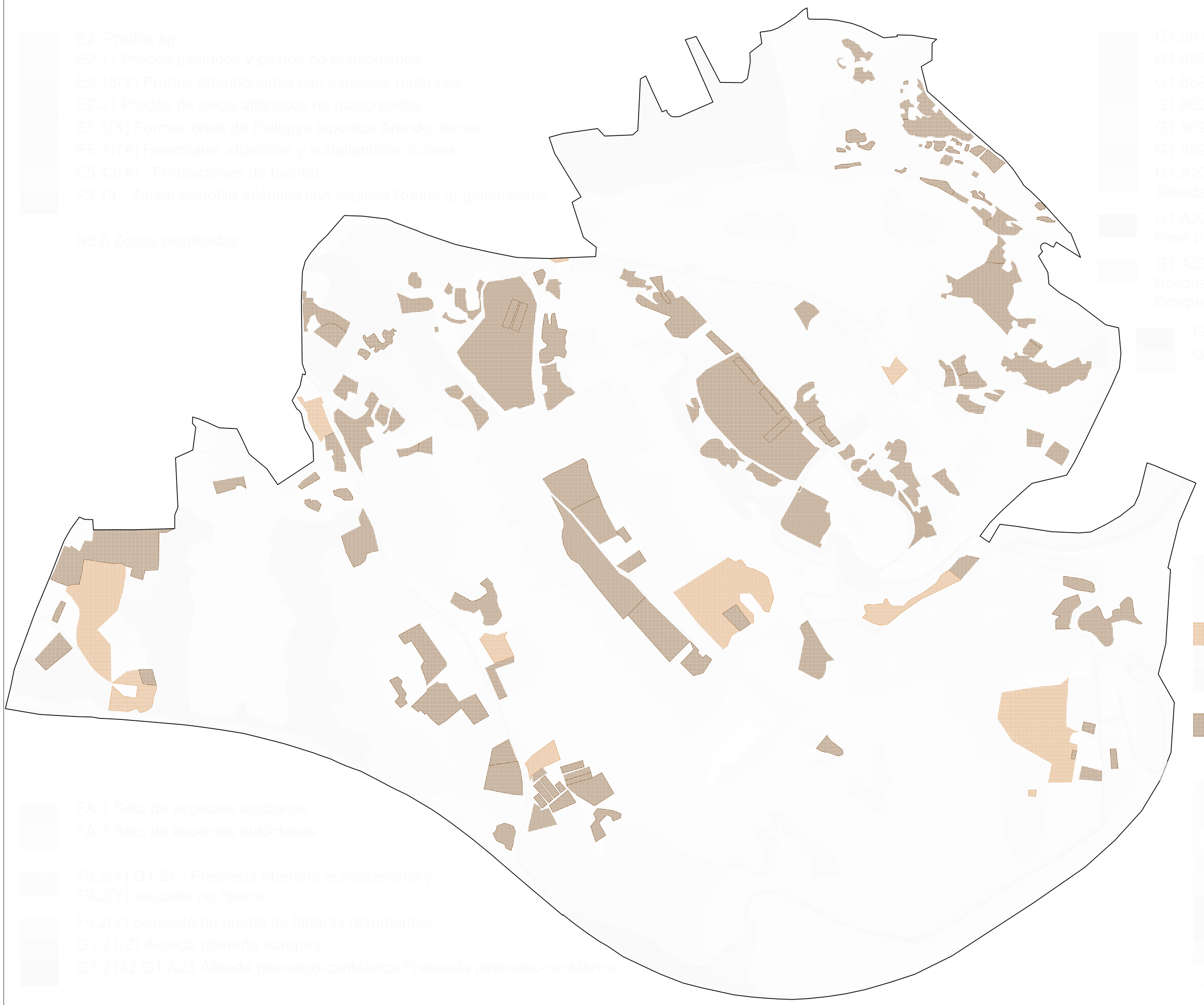


E2. Prados sp
E2.11 Prados pastados y pastos no manipulados
E2.13(Y) Prados abandonados con especies ruderales
E2.21 Prados de siega atlánticos no pastoreados
E5.6(X) Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax
E5.31(X) Helechales atlánticos y subatlánticos colinos
E5.43(X) - Formaciones de bambú
F3.13 - Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus
H5.6 Zonas pisoteadas
FA.1 Seto de especies alóctonas
FA.3 Seto de especies autóctonas
F9.2(Y) G1.21 - Fresneda ribereña eurosiberiana y
F9.2(Y) sauceda no riparia
F9.2(Y) Sauceda no riparia de laderas rezumantes
G1.21(Z) Aliseda ribereña europea
G1.2142 G1.A23 Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica
G1.86 Bosques Quercus robur
G1.8621 Robledal acidófilo cantábrico-oriental
G1.8621 G1.C3 Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales
G1.8621 G1D1 Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo cantabrico oriental Plantación pinos exóticos
G1.8621 G8.F22 Robledal acidófilo y Plantaciones coníferas exoticas puntuales
G1.A23 G1.2142 G1.8621 S Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Aliseda pirenaico cantábrica Robledal acidófilo cantabrico-oriental
G1.A23 G1.A29 Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Fase pionera de fresneda
G1.A23 G1.A29 G1C3 G5 Fresneda
Bosques naturales de frondosas de hoja caduca,
Bosque mixto atlántico con robinia pseudoacacia
G5.61 Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado
G5.61 F3.13 Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales
G1.C(X) Plantaciones de Platanus sp.
G1.C2 Plantaciones de Quercus rubra
G1.C3 Plantaciones de Robinia pseudoacacia
G1.D(X) Plantaciones de otros frutales
G5.72 - Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
G5.72 LARRES Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
I1.2 - Huertas y viveros
I2.2 - Pequeños parques y jardines ornamentales
J1. Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
J2. Construcciones de pueblos y ciudades con baja densidad
J3.2 Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto
J4.1 Vegetación asociada a terrenos asfaltados
J4.2 Redes de carreteras
J4.2 Redes de carreteras asfalto
J4.2 Redes de carreteras borde verde
J4.2 Redes de carreteras matorral
J5.3 Balsas de agua de origen humano

Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Abastecimiento de alimentos	1:2000	2024ko ABENDUA

PLANO DE ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS: CULTIVOS DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

LEYENDA



E2. Prados sp
E2.11 Prados pastados y pastos no manipulados
E2.13(Y) Prados abandonados con especies ruderales
E2.21 Prados de siega atlánticos no pastoreados
E5.6(X) Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax
E5.31(X) Helechales atlánticos y subatlánticos colinos
E5.43(X) - Formaciones de bambú
F3.13 - Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus
H5.6 Zonas pisoteadas
FA.1 Seto de especies alóctonas
FA.3 Seto de especies autóctonas
F9.2(Y) G1.21 - Fresneda ribereña eurosiberiana y
F9.2(Y) sauceda no riparia
F9.2(Y) Sauceda no riparia de laderas rezumantes
G1.21(Z) Aliseda ribereña europea
G1.2142 G1.A23 Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica
G1.86 Bosques Quercus robur
G1.8621 Robledal acidófilo cantábrico-oriental
G1.8621 G1.C3 Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales
G1.8621 G1D1 Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo cantabrico oriental Plantación pinos exóticos
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo y Plantaciones coníferas exoticas puntuales
G1.A23 G1.2142 G1.8621 S Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Aliseda pirenaico cantábrica Robledal acidófilo cantabrico-oriental
G1.A23 G1.A29 Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Fase pionera de fresneda
G1.A23 G1.A29 G1C3 G5 Fresneda
Bosques naturales de frondosas de hoja caduca,
Bosque mixto atlántico con robinia pseudoacacia
G5.61 Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado
G5.61 F3.13 Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales
G1.C(X) Plantaciones de Platanus sp.
G1.C2 Plantaciones de Quercus rubra
G1.C3 Plantaciones de Robinia pseudoacacia
G1.D(X) Plantaciones de otros frutales
G5.72 - Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
G5.72 LARRES Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
I1.2 - Huertas y viveros
I2.2 - Pequeños parques y jardines ornamentales
J1. Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
J2. Construcciones de pueblos y ciudades con baja densidad
J3.2 Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto
J4.1 Vegatación asociada a terrenos asfaltados
J4.2 Redes de carreteras
J4.2 Redes de carreteras asfalto
J4.2 Redes de carreteras borde verde
J4.2 Redes de carreteras matorral
J5.3 Balsas de agua de origen humano

Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Abastecimiento de cultivos	1:2000	2024ko ABENDUA

PLANO DE ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS: GANADERÍA DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

LEYENDA



E2. Prados sp
E2.11 Prados pastados y pastos no manipulados
E2.13(Y) Prados abandonados con especies ruderales
E2.21 Prados de siega atlánticos no pastoreados
E5.6(X) Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax
E5.31(X) Helechales atlánticos y subatlánticos colinos
E5.43(X) - Formaciones de bambú
F3.13 - Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus
H5.6 Zonas pisoteadas
FA.1 Seto de especies alóctonas
FA.3 Seto de especies autóctonas
F9.2(Y) G1.21 - Fresneda ribereña eurosiberiana y F9.2(Y) sauceda no riparia
F9.2(Y) Sauceda no riparia de laderas rezumantes
G1.21(Z) Aliseda ribereña europea
G1,2142 G1.A23 Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica
G1.86 Bosques Quercus robur
G1.8621 Robledal acidófilo cantábrico-oriental
G1.8621 G1.C3 Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales
G1.8621 G1D1 Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo cantabrico oriental Plantación pinos exóticos
G1.8621 G8.F22 Robledal acidófilo y Plantaciones coníferas exoticas puntuales
G1.A23 G1.2142 G1.8621 S Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles Aliseda pirenaico cantábrica Robledal acidófilo cantabrico-oriental
G1.A23 G1.A29 Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles Fase pionera de fresneda
G1.A23 G1.A29 G1C3 G5 Fresneda Bosques naturales de frondosas de hoja caduca, Bosque mixto atlántico con robinia pseudoacacia
G5.61 Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado
G5.61 F3.13 Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales
G1.C(X) Plantaciones de Platanus sp.
G1.C2 Plantaciones de Quercus rubra
G1.C3 Plantaciones de Robinia pseudoacacia
G1.D(X) Plantaciones de otros frutales
G5.72 - Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
G5.72 LARRES Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
I1.2 - Huertas y viveros
I2.2 - Pequeños parques y jardines ornamentales
J1. Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
J2. Construcciones de pueblos y ciudades con baja densidad
J3.2 Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto
J4.1 Vegetación asociada a terrenos asfaltados
J4.2 Redes de carreteras
J4.2 Redes de carreteras asfalto
J4.2 Redes de carreteras borde verde
J4.2 Redes de carreteras matorral
J5.3 Balsas de agua de origen humano

Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Abastecimiento de ganadería	1:2000	2024ko ABENDUA

PLANO DE ABASTECIMIENTO DE MADERA DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

LEYENDA



E2. Prados sp
E2.11 Prados pastados y pastos no manipulados
E2.13(Y) Prados abandonados con especies ruderales
E2.21 Prados de siega atlánticos no pastoreados
E5.6(X) Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax
E5.31(X) Helechales atlánticos y subatlánticos colinos
E5.43(X) - Formaciones de bambú
F3.13 - Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus

H5.6 Zonas pisoteadas

FA.1 Seto de especies alóctonas
FA.3 Seto de especies autóctonas

F9.2(Y) G1.21 - Fresneda ribereña eurosiberiana y F9.2(Y) sauceda no riparia
F9.2(Y) Sauceda no riparia de laderas rezumantes
G1.21(Z) Aliseda ribereña europea
G1.2142 G1.A23 Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica

G1.86 Bosques Quercus robur
G1.8621 Robledal acidófilo cantábrico-oriental
G1.8621 G1.C3 Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales
G1.8621 G1D1 Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo cantabrico oriental.Plantación pinos exóticos
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo y Plantaciones coníferas exoticas puntuales
G1.A23 G1.2142 G1.8621 S Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles Aliseda pirenaico cantábrica Robledal acidófilo cantabrico-oriental

G1.A23 G1.A29 Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Fase pionera de fresneda

G1.A23 G1.A29 G1C3 G5 Fresneda
Bosques naturales de frondosas de hoja caduca.
Bosque mixto atlántico con robinia pseudoacacia

G5.61 Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado
G5.61 F3.13 Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales

G1.C(X) Plantaciones de Platanus sp.
G1.C2 Plantaciones de Quercus rubra
G1.C3 Plantaciones de Robinia pseudoacacia
G1.D(X) Plantaciones de otros frutales

G5.72 - Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
G5.72 LARRES Plantaciones jóvenes de frondosas caducas

I1.2 - Huertas y viveros

I2.2 - Pequeños parques y jardines ornamentales
J1. Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
J2. Construcciones de pueblos y ciudades con baja densidad
J3.2 Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto
J4.1 Vegetación asociada a terrenos asfaltados
J4.2 Redes de carreteras
J4.2 Redes de carreteras asfalto
J4.2 Redes de carreteras borde verde
J4.2 Redes de carreteras matorral

J5.3 Balsas de agua de origen humano

Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Abastecimiento de madera	1:2000	2024ko ABENDUA

PLANO DE ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS DE FAUNA PISCÍCOLA DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

LEYENDA



E2. Prados sp
E2.11 Prados pastados y pastos no manipulados
E2.13(Y) Prados abandonados con especies ruderales
E2.21 Prados de siega atlánticos no pastoreados
E5.6(X) Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax
E5.31(X) Helechales atlánticos y subatlánticos colinos
E5.43(X) - Formaciones de bambú
F3.13 - Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus

H5.6 Zonas pisoteadas

FA.1 Seto de especies alóctonas
FA.3 Seto de especies autóctonas

F9.2(Y) G1.21 - Fresneda ribereña eurosiberiana y
F9.2(Y) sauceda no riparia
F9.2(Y) Sauceda no riparia de laderas rezumantes
G1.21(Z) Aliseda ribereña europea
G1.2142 G1.A23 Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica

G1.86 Bosques Quercus robur
G1.8621 Robledal acidófilo cantábrico-oriental
G1.8621 G1.C3 Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales
G1.8621 G1D1 Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo cantabrico oriental Plantación pinos exóticos
G1.8621 G8.F22 Robledal acidófilo y Plantaciones coníferas exoticas puntuales
G1.A23 G1.2142 G1.8621 S Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Aliseda pirenaico cantábrica Robledal acidófilo cantabrico-oriental

G1.A23 G1.A29 Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Fase pionera de fresneda

G1.A23 G1.A29 G1C3 G5 Fresneda
Bosques naturales de frondosas de hoja caduca;
Bosque mixto atlántico con robinia pseudoacacia

G5.61 Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado
G5.61 F3.13 Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales

G1.C(X) Plantaciones de Platanus sp.
G1.C2 Plantaciones de Quercus rubra
G1.C3 Plantaciones de Robinia pseudoacacia
G1.D(X) Plantaciones de otros frutales
G5.72 - Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
G5.72 LARRES Plantaciones jóvenes de frondosas caducas

I1.2 - Huertas y viveros

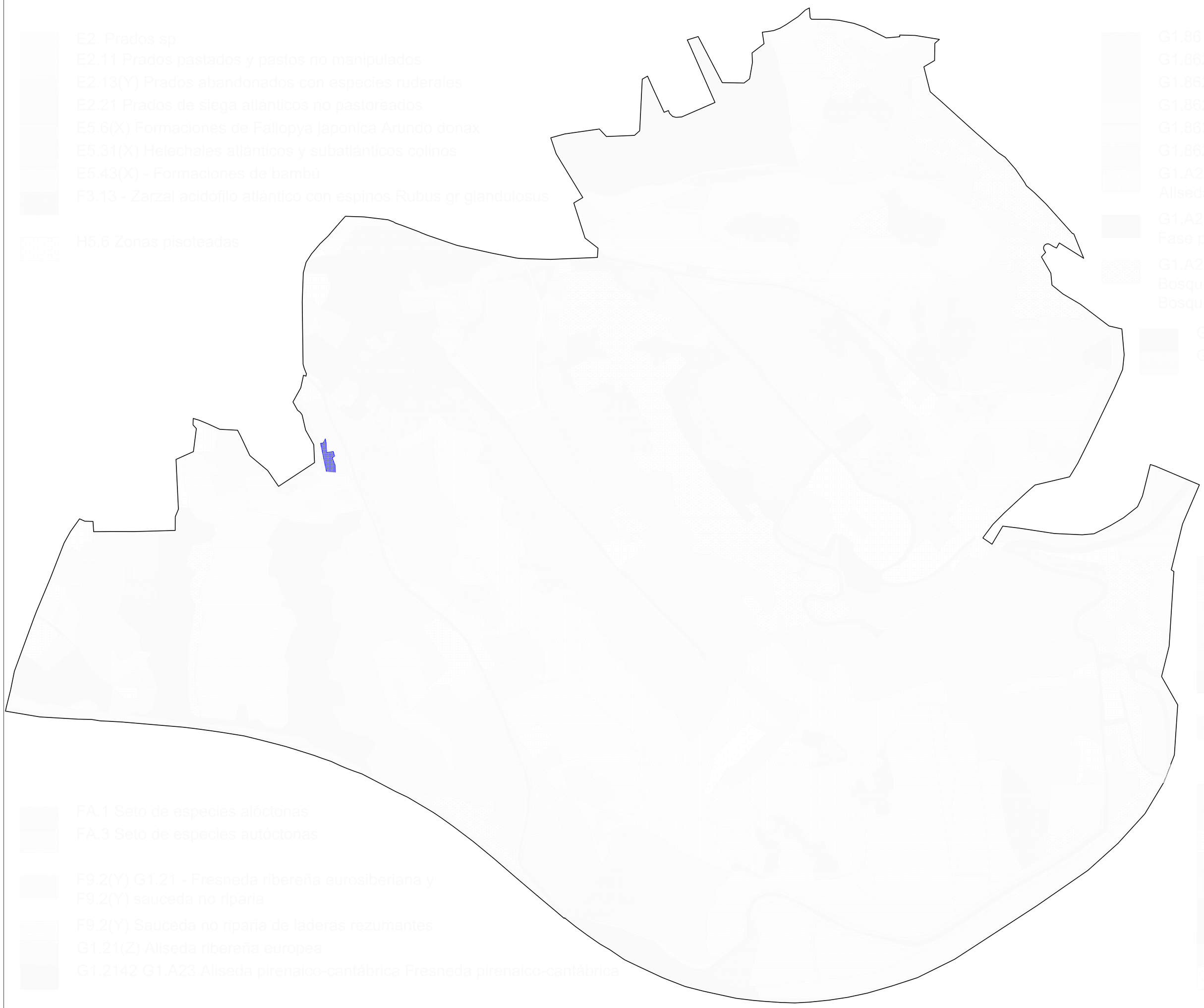
I2.2 - Pequeños parques y jardines ornamentales
J1. Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
J2. Construcciones de pueblos y ciudades con baja densidad
J3.2 Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto
J4.1 Vegetación asociada a terrenos asfaltados
J4.2 Redes de carreteras
J4.2 Redes de carreteras asfalto
J4.2 Redes de carreteras borde verde
J4.2 Redes de carreteras matorral

J5.3 Balsas de agua de origen humano

Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Abastecimiento de fauna piscícola	1:2000	2024ko ABENDUA

PLANO DE ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS DE AGUA DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

LEYENDA



E2. Prados sp.
E2.11 Prados pastados y pastos no manipulados
E2.13(Y) Prados abandonados con especies ruderales
E2.21 Prados de siega atlánticos no pastoreados
E5.6(X) Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax
E5.31(X) Helechales atlánticos y subatlánticos colinos
E5.43(X) - Formaciones de bambú
F3.13 - Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus

H5.6 Zonas pisoteadas

FA.1 Seto de especies alóctonas
FA.3 Seto de especies autóctonas

F9.2(Y) G1.21 - Fresneda ribereña eurosiberiana y
F9.2(Y) sauceda no riparia
F9.2(Y) Sauceda no riparia de laderas rezumantes
G1.21(Z) Aliseda ribereña europea
G1.2142 G1.A23 Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica

G1.86 Bosques Quercus robur
G1.8621 Robledal acidófilo cantábrico-oriental
G1.8621 G1.C3 Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales
G1.8621 G1D1 Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo cantabrico oriental Plantación pinos exóticos
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo y Plantaciones coníferas exoticas puntuales
G1.A23 G1.2142 G1.8621 S Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Aliseda pirenaico cantábrica Robledal acidófilo cantabrico-oriental

G1.A23 G1.A29 Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Fase pionera de fresneda

G1.A23 G1.A29 G1C3 G5 Fresneda
Bosques naturales de frondosas de hoja caduca,
Bosque mixto atlántico con robinia pseudoacacia

G5.61 Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado
G5.61 F3.13 Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales

G1.C(X) Plantaciones de Platanus sp.
G1.C2 Plantaciones de Quercus rubra
G1.C3 Plantaciones de Robinia pseudoacacia
G1.D(X) Plantaciones de otros frutales
G5.72 - Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
G5.72 LARRES Plantaciones jóvenes de frondosas caducas

I1.2 - Huertas y viveros

I2.2 - Pequeños parques y jardines ornamentales
J1. Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
J2. Construcciones de pueblos y ciudades con baja densidad
J3.2 Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto
J4.1 Vegetación asociada a terrenos asfaltados
J4.2 Redes de carreteras
J4.2 Redes de carreteras asfalto
J4.2 Redes de carreteras borde verde
J4.2 Redes de carreteras matorral

J5.3 Balsas de agua de origen humano

Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Abastecimiento de agua	1:2000	2024ko ABENDUA

PLANO DE MANTENIMIENTO DE HABITATS DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

LEYENDA



- E2. Prados sp
- E2.11 Prados pastados y pastos no manipulados
- E2.13(Y) Prados abandonados con especies ruderales
- E2.21 Prados de siega atlánticos no pastoreados
- E5.6(X) Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax
- E5.31(X) Helechales atlánticos y subatlánticos colinos
- E5.43(X) - Formaciones de bambú
- F3.13 - Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus
- H5.6 Zonas pisoteadas

- G1.86 Bosques Quercus robur
- G1.8621 Robledal acidófilo cantábrico-oriental
- G1.8621 G1.C3 Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales
- G1.8621 G1D1 Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños
- G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo cantabrico oriental.Plantación pinos exóticos
- G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo y Plantaciones coníferas exoticas puntuales
- G1.A23 G1.2142 G1.8621 S Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles Aliseda pirenaico cantábrica Robledal acidófilo cantabrico-oriental
- G1.A23 G1.A29 Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles Fase pionera de fresneda
- G1.A23 G1.A29 G1C3 G5 Fresneda Bosques naturales de frondosas de hoja caduca. Bosque mixto atlántico con robinia pseudoacacia
- G5.61 Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado
- G5.61 F3.13 Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales

- G1.C(X) Plantaciones de Platanus sp.
- G1.C2 Plantaciones de Quercus rubra
- G1.C3 Plantaciones de Robinia pseudoacacia
- G1.D(X) Plantaciones de otros frutales
- G5.72 - Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
- G5.72 LARRES Plantaciones jóvenes de frondosas caducas

- I1.2 - Huertas y viveros
- I2.2 - Pequeños parques y jardines ornamentales
- J1. Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
- J2. Construcciones de pueblos y ciudades con baja densidad
- J3.2 Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto
- J4.1 Vegetación asociada a terrenos asfaltados
- J4.2 Redes de carreteras
- J4.2 Redes de carreteras asfalto
- J4.2 Redes de carreteras borde verde
- J4.2 Redes de carreteras matorral
- J5.3 Balsas de agua de origen humano

- FA.1 Seto de especies alóctonas
- FA.3 Seto de especies autóctonas

- F9.2(Y) G1.21 - Fresneda ribereña eurosiberiana y F9.2(Y) sauceda no riparia
- F9.2(Y) Sauceda no riparia de laderas rezumantes
- G1.21(Z) Aliseda ribereña europea
- G1.2142 G1.A23 Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica

Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Mantenimiento de habitats	1:2000	2024ko ABENDUA

PLANO DE MANTENIMIENTO ALMACENAMIENTO DE CARBONO DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

LEYENDA



E2. Prados sp
E2.11 Prados pastados y pastos no manipulados
E2.13(Y) Prados abandonados con especies ruderales
E2.21 Prados de siega atlánticos no pastoreados
E5.6(X) Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax
E5.31(X) Helechales atlánticos y subatlánticos colinos
E5.43(X) - Formaciones de bambú
F3.13 - Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus
H5.6 Zonas pisoteadas

G1.86 Bosques Quercus robur
G1.8621 Robledal acidófilo cantábrico-oriental
G1.8621 G1.C3 Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales
G1.8621 G1D1 Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo cantabrico oriental.Plantación pinos exóticos
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo y Plantaciones coníferas exoticas puntuales
G1.A23 G1.2142 G1.8621 S Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Aliseda pirenaico cantábrica Robledal acidófilo cantabrico-oriental
G1.A23 G1.A29 Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Fase pionera de fresneda
G1.A23 G1.A29 G1C3 G5 Fresneda
Bosques naturales de frondosas de hoja caduca.
Bosque mixto atlántico con robinia pseudoacacia
G5.61 Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado
G5.61 F3.13 Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales

G1.C(X) Plantaciones de Platanus sp.
G1.C2 Plantaciones de Quercus rubra
G1.C3 Plantaciones de Robinia pseudoacacia
G1.D(X) Plantaciones de otros frutales
G5.72 - Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
G5.72 LARRES Plantaciones jóvenes de frondosas caducas

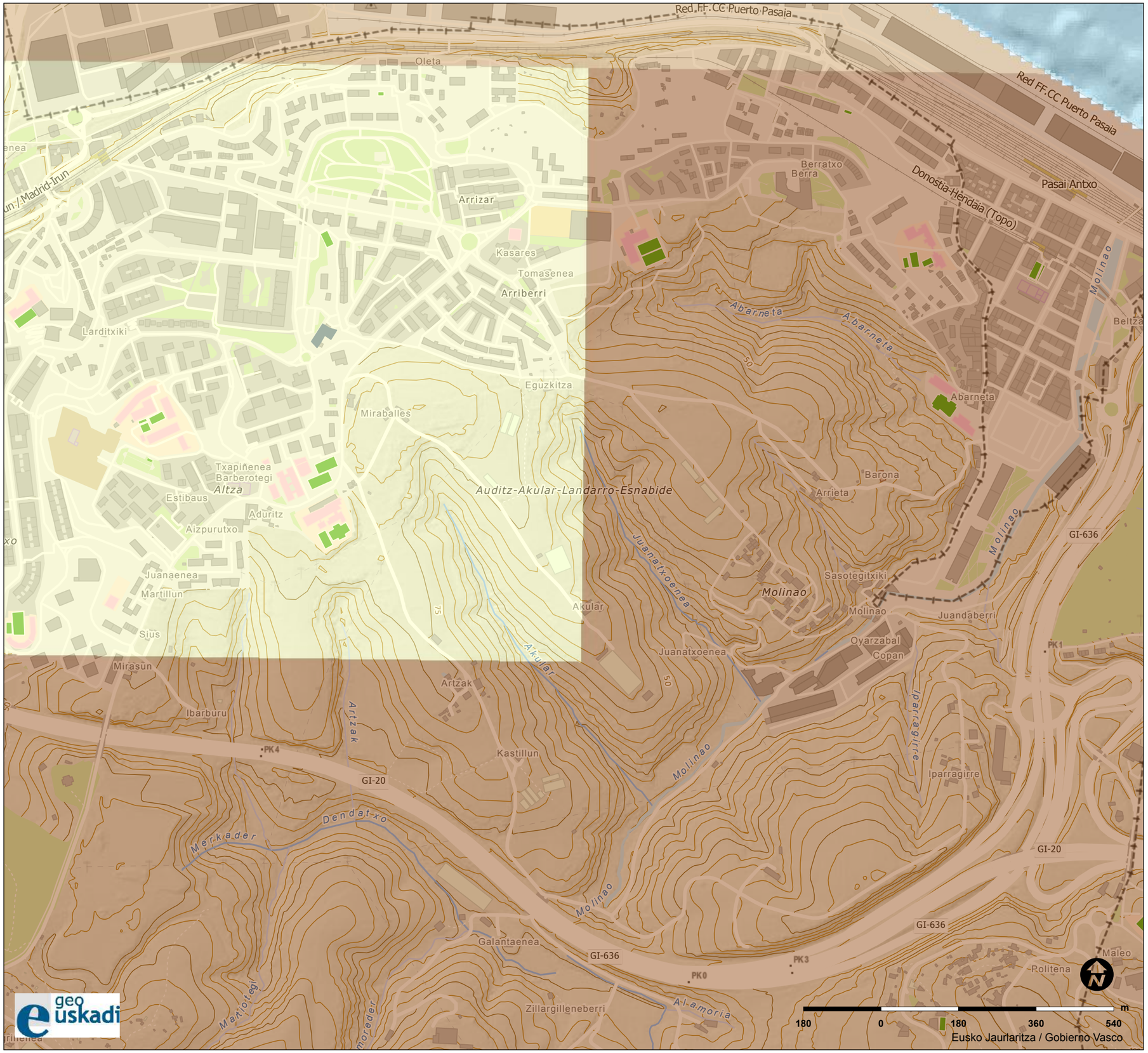
I1.2 - Huertas y viveros
I2.2 - Pequeños parques y jardines ornamentales
J1. Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
J2. Construcciones de pueblos y ciudades con baja densidad
J3.2 Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto
J4.1 Vegetación asociada a terrenos asfaltados
J4.2 Redes de carreteras
J4.2 Redes de carreteras asfalto
J4.2 Redes de carreteras borde verde
J4.2 Redes de carreteras matorral
J5.3 Balsas de agua de origen humano

FA.1 Seto de especies alóctonas
FA.3 Seto de especies autóctonas

F9.2(Y) G1.21 - Fresneda ribereña eurosiberiana y
F9.2(Y) sauceda no riparia
F9.2(Y) Sauceda no riparia de laderas rezumantes
G1.21(Z) Aliseda ribereña europea
G1.2142 G1.A23 Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica

Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Mantenimiento Almacenamiento C	1:2000	2024ko ABENDUA

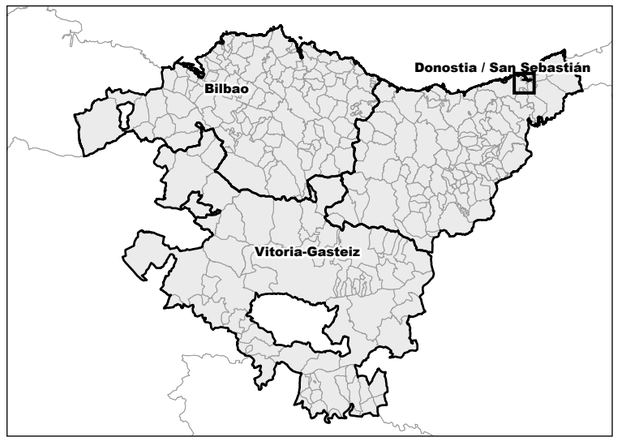
Mapa GeoEuskadi



LEGENDA / LEYENDA

Regulación de la calidad del aire

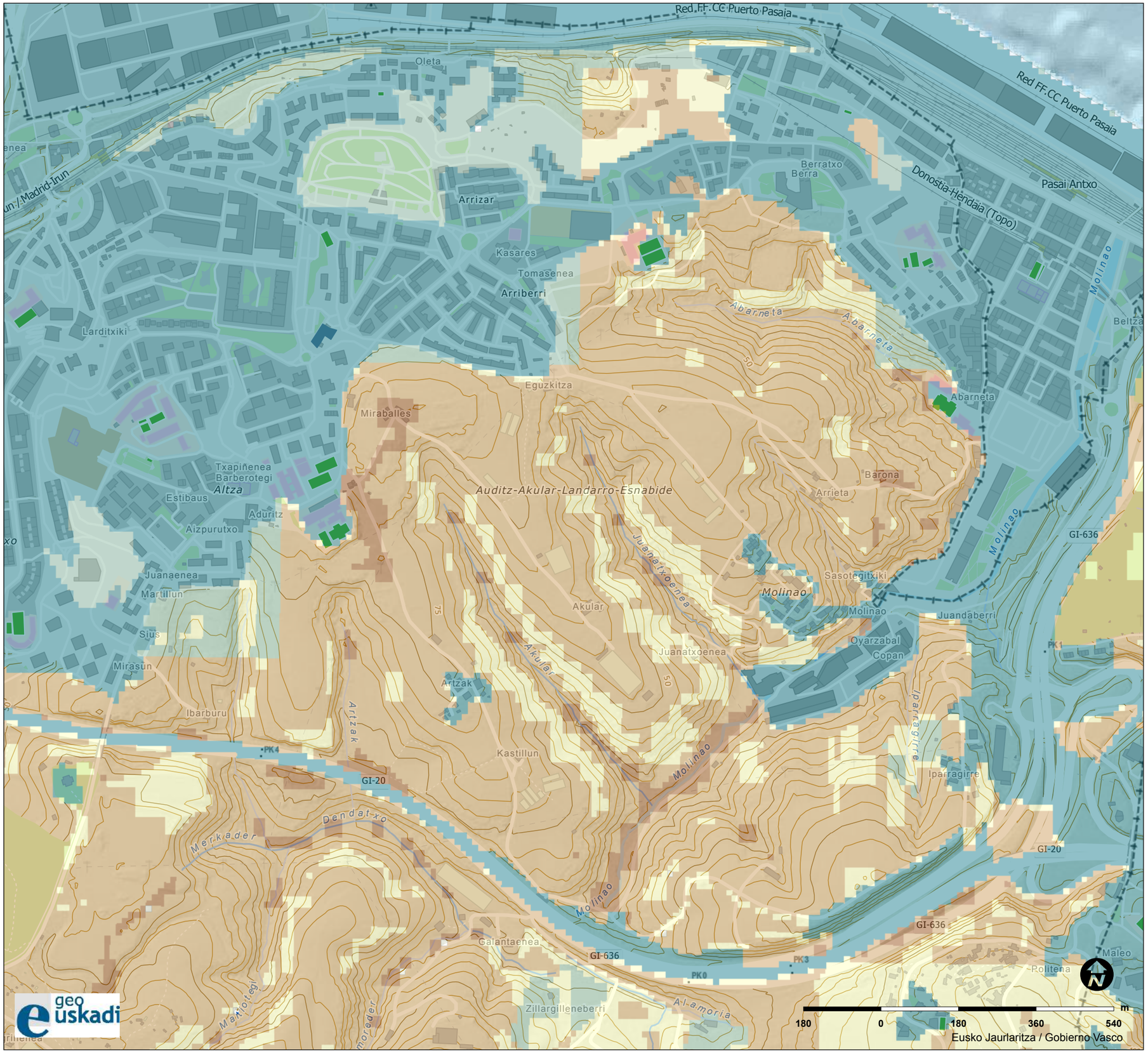
- Muy bajo o nulo (<0,003 µg/m2s; 31%)
- Bajo (0,003-0,007 µg/m2s; 22%)
- Medio (0,008-0,010 µg/m2s; 22%)
- Alto (0,011-0,014 µg/m2s; 18%)
- Muy alto (>0,014 µg/m2s; 7%)



Egilea / Autor:
Data / Fecha: **09/09/2024**
Eskala / Escala : **1:9.028**

Creative Commons Reconocimiento 3.0

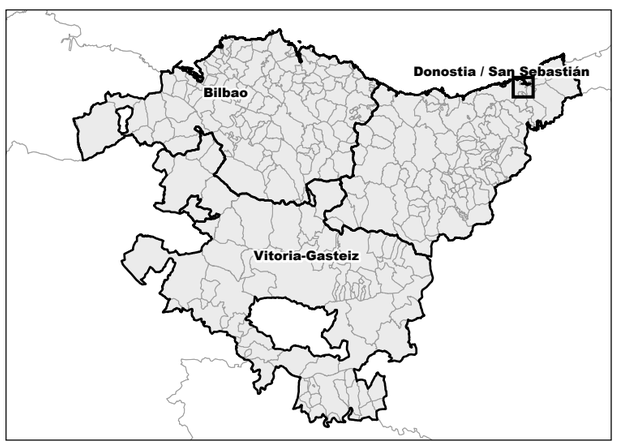
Mapa GeoEuskadi



LEGENDA / LEYENDA

Regulación hídrica

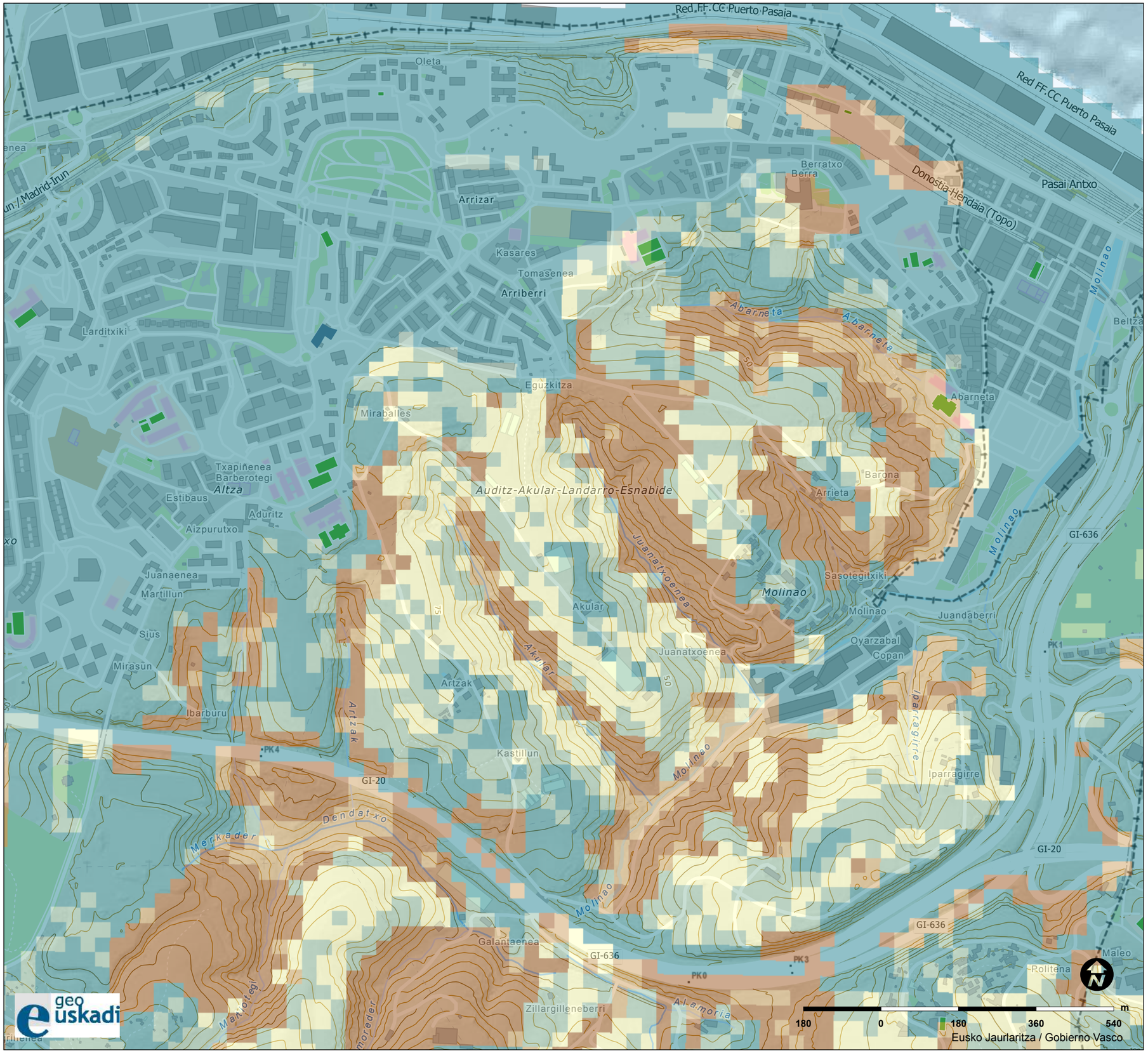
- Muy bajo o nulo (<1,22; 6%)
- Bajo (1,23-2,93; 9%)
- Medio (2,94-3,81; 28%)
- Alto (3,82-4,65; 32%)
- Muy alto (4,65; 25%)



Egilea / Autor:
Data / Fecha: **09/09/2024**
Eskala / Escala : **1:9.028**

Creative Commons Reconocimiento 3.0

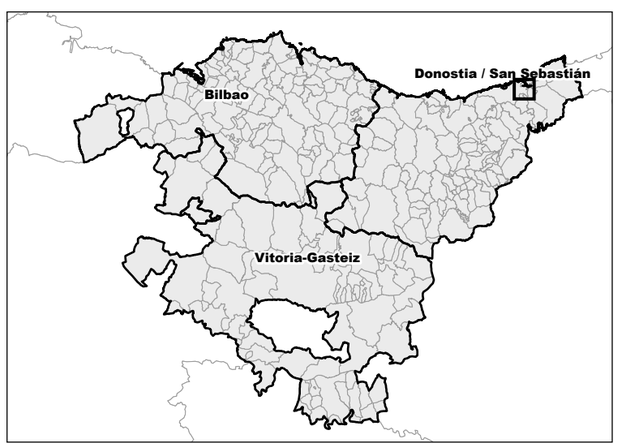
Mapa GeoEuskadi



LEGENDA / LEYENDA

Control de la erosión del suelo

- Muy bajo o nulo (>-1; 16%)
- Bajo (-1; 14%)
- Medio (0; 10%)
- Alto (1; 23%)
- Muy alto (>1; 37%)



Egilea / Autor:

Data / Fecha: **09/09/2024**

Eskala / Escala : **1:9.028**

Creative Commons Reconocimiento 3.0

PLANO DE FERTILIDAD DEL SUELO DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

LEYENDA

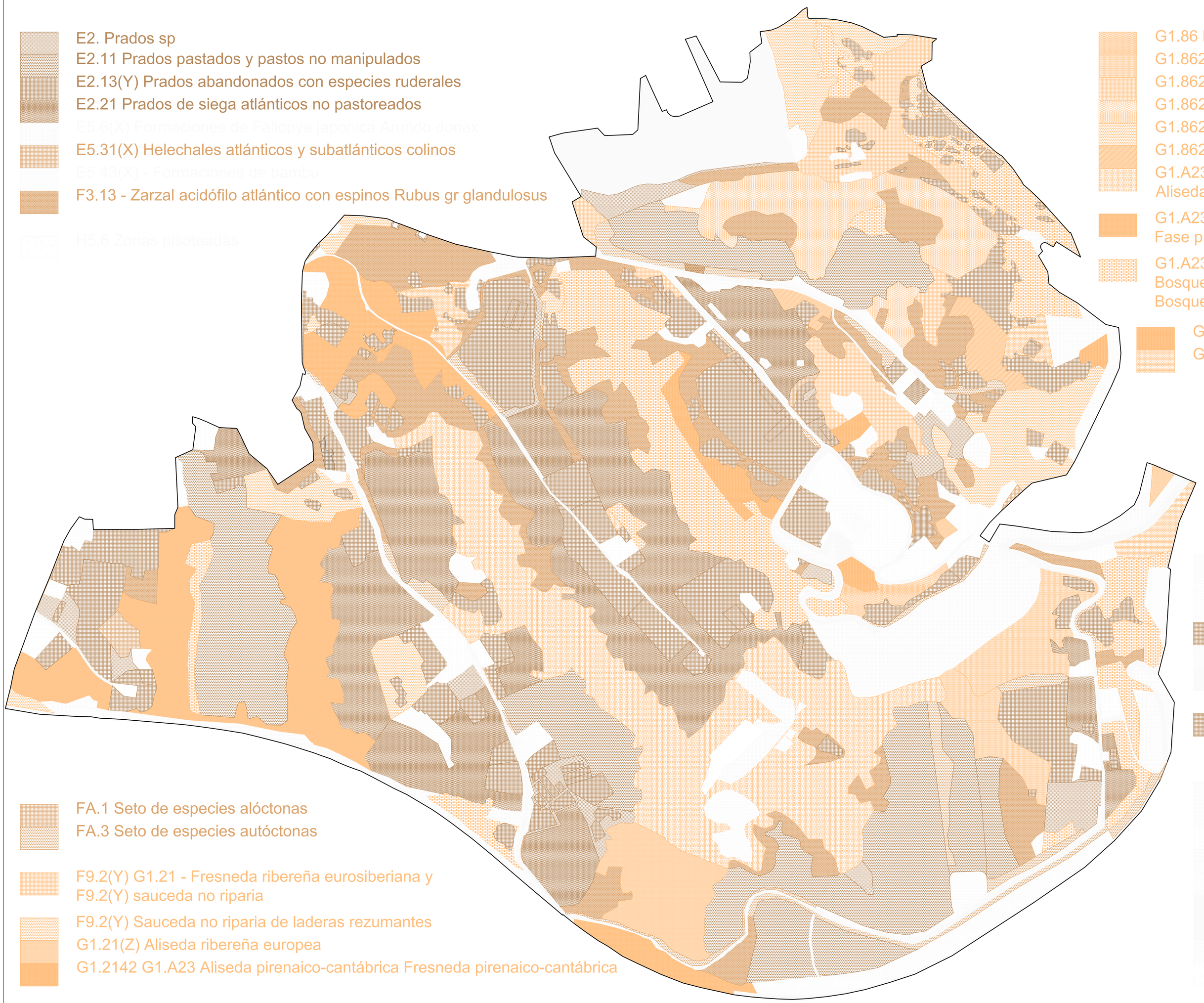


- E2. Prados sp
- E2.11 Prados pastados y pastos no manipulados
- E2.13(Y) Prados abandonados con especies ruderales
- E2.21 Prados de siega atlánticos no pastoreados
- E5.6(X) Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax
- E5.31(X) Helechales atlánticos y subatlánticos colinos
- E5.43(X) - Formaciones de bambú
- F3.13 - Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus
- H5.6 Zonas pisoteadas
- FA.1 Seto de especies alóctonas
- FA.3 Seto de especies autóctonas
- F9.2(Y) G1.21 - Fresneda ribereña eurosiberiana y F9.2(Y) sauceda no riparia
- F9.2(Y) Sauceda no riparia de laderas rezumantes
- G1.21(Z) Aliseda ribereña europea
- G1.2142 G1.A23 Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica
- G1.86 Bosques Quercus robur
- G1.8621 Robledal acidófilo cantábrico-oriental
- G1.8621 G1.C3 Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales
- G1.8621 G1D1 Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños
- G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo cantabrico oriental.Plantación pinos exóticos
- G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo y Plantaciones coníferas exoticas puntuales
- G1.A23 G1.2142 G1.8621 S Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles Aliseda pirenaico cantábrica Robledal acidófilo cantabrico-oriental
- G1.A23 G1.A29 Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles Fase pionera de fresneda
- G1.A23 G1.A29 G1C3 G5 Fresneda Bosques naturales de frondosas de hoja caduca. Bosque mixto atlántico con robinia pseudoacacia
- G5.61 Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado
- G5.61 F3.13 Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales
- G1.C(X) Plantaciones de Platanus sp.
- G1.C2 Plantaciones de Quercus rubra
- G1.C3 Plantaciones de Robinia pseudoacacia
- G1.D(X) Plantaciones de otros frutales
- G5.72 - Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
- G5.72 LARRES Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
- I1.2 - Huertas y viveros
- I2.2 - Pequeños parques y jardines ornamentales
- J1. Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
- J2. Construcciones de pueblos y ciudades con baja densidad
- J3.2 Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto
- J4.1 Vegetación asociada a terrenos asfaltados
- J4.2 Redes de carreteras
- J4.2 Redes de carreteras asfalto
- J4.2 Redes de carreteras borde verde
- J4.2 Redes de carreteras matorral
- J5.3 Balsas de agua de origen humano

Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Fertilidad del suelo	1:2000	2024ko ABENDUA

PLANO DE PERTURBACION A INCENDIOS DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

LEYENDA



- E2. Prados sp
- E2.11 Prados pastados y pastos no manipulados
- E2.13(Y) Prados abandonados con especies ruderales
- E2.21 Prados de siega atlánticos no pastoreados
- E5.6(X) Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax
- E5.31(X) Helechales atlánticos y subatlánticos colinos
- E5.43(X) - Formaciones de bambú
- F3.13 - Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus
- H5.6 Zonas pisoteadas
- G1.86 Bosques Quercus robur
- G1.8621 Robledal acidófilo cantábrico-oriental
- G1.8621 G1.C3 Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales
- G1.8621 G1D1 Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños
- G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo cantabrico oriental.Plantación pinos exóticos
- G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo y Plantaciones coníferas exoticas puntuales
- G1.A23 G1.2142 G1.8621 S Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles Aliseda pirenaico cantábrica Robledal acidófilo cantabrico-oriental
- G1.A23 G1.A29 Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles Fase pionera de fresneda
- G1.A23 G1.A29 G1C3 G5 Fresneda Bosques naturales de frondosas de hoja caduca. Bosque mixto atlántico con robinia pseudoacacia
- G5.61 Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado
- G5.61 F3.13 Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales
- FA.1 Seto de especies alóctonas
- FA.3 Seto de especies autóctonas
- F9.2(Y) G1.21 - Fresneda ribereña eurosiberiana y F9.2(Y) sauceda no riparia
- F9.2(Y) Sauceda no riparia de laderas rezumantes
- G1.21(Z) Aliseda ribereña europea
- G1.2142 G1.A23 Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica
- G1.C(X) Plantaciones de Platanus sp.
- G1.C2 Plantaciones de Quercus rubra
- G1.C3 Plantaciones de Robinia pseudoacacia
- G1.D(X) Plantaciones de otros frutales
- G5.72 - Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
- G5.72 LARRES Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
- I1.2 - Huertas y viveros
- I2.2 - Pequeños parques y jardines ornamentales
- J1. Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
- J2. Construcciones de pueblos y ciudades con baja densidad
- J3.2 Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto
- J4.1 Vegetación asociada a terrenos asfaltados
- J4.2 Redes de carreteras
- J4.2 Redes de carreteras asfalto
- J4.2 Redes de carreteras borde verde
- J4.2 Redes de carreteras matorral
- J5.3 Balsas de agua de origen humano

Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Perturbación incendios	1:2000	2024ko ABENDUA

PLANO DE PROTECCIÓN DE LA COSTA DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

LEYENDA



E2. Prados sp.
E2.11 Prados pastados y pastos no manipulados
E2.13(Y) Prados abandonados con especies ruderales
E2.21 Prados de siega atlánticos no pastoreados
E5.6(X) Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax
E5.31(X) Helechales atlánticos y subatlánticos colinos
E5.43(X) - Formaciones de bambú
F3.13 - Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus

H5.6 Zonas pisoteadas

FA.1 Seto de especies alóctonas
FA.3 Seto de especies autóctonas

F9.2(Y) G1.21 - Fresneda ribereña eurosiberiana y
F9.2(Y) sauceda no riparia
F9.2(Y) Sauceda no riparia de laderas rezumantes
G1.21(Z) Aliseda ribereña europea
G1.2142 G1.A23 Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica

G1.86 Bosques Quercus robur
G1.8621 Robledal acidófilo cantábrico-oriental
G1.8621 G1.C3 Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales
G1.8621 G1D1 Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo cantabrico oriental Plantación pinos exóticos
G1.8621 G8.F22 Robledal acidófilo y Plantaciones coníferas exoticas puntuales
G1.A23 G1.2142 G1.8621 S Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Aliseda pirenaico cantábrica Robledal acidófilo cantabrico-oriental

G1.A23 G1.A29 Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Fase pionera de fresneda

G1.A23 G1.A29 G1C3 G5 Fresneda
Bosques naturales de frondosas de hoja caduca,
Bosque mixto atlántico con robinia pseudoacacia

G5.61 Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado
G5.61 F3.13 Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales

G1.C(X) Plantaciones de Platanus sp.
G1.C2 Plantaciones de Quercus rubra
G1.C3 Plantaciones de Robinia pseudoacacia
G1.D(X) Plantaciones de otros frutales
G5.72 - Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
G5.72 LARRES Plantaciones jóvenes de frondosas caducas

I1.2 - Huertas y viveros

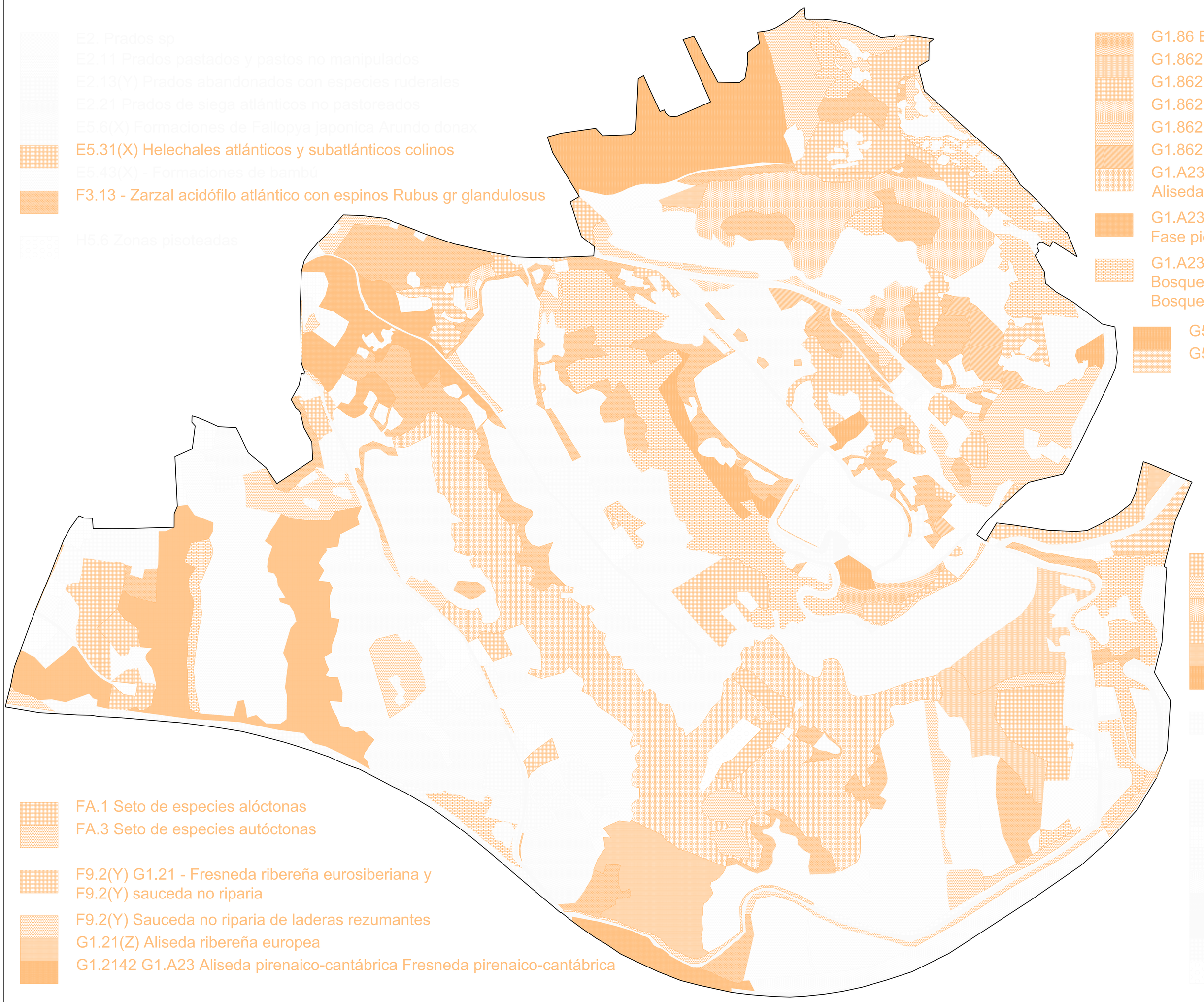
I2.2 - Pequeños parques y jardines ornamentales
J1. Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
J2. Construcciones de pueblos y ciudades con baja densidad
J3.2 Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto
J4.1 Vegetación asociada a terrenos asfaltados
J4.2 Redes de carreteras
J4.2 Redes de carreteras asfalto
J4.2 Redes de carreteras borde verde
J4.2 Redes de carreteras matorral

J5.3 Balsas de agua de origen humano

Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Protección costa	1:2000	2024ko ABENDUA

PLANO DE POLINIZACIÓN DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

LEYENDA



E2. Prados sp.
E2.11 Prados pastados y pastos no manipulados
E2.13(Y) Prados abandonados con especies ruderales
E2.21 Prados de siega atlánticos no pastoreados
E5.6(X) Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax
E5.31(X) Helechales atlánticos y subatlánticos colinos
E5.43(X) - Formaciones de bambú
F3.13 - Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus
H5.6 Zonas pisoteadas

G1.86 Bosques Quercus robur
G1.8621 Robledal acidófilo cantábrico-oriental
G1.8621 G1.C3 Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales
G1.8621 G1D1 Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo cantabrico oriental.Plantación pinos exóticos
G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo y Plantaciones coníferas exoticas puntuales
G1.A23 G1.2142 G1.8621 S Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Aliseda pirenaico cantábrica Robledal acidófilo cantabrico-oriental
G1.A23 G1.A29 Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
Fase pionera de fresneda
G1.A23 G1.A29 G1C3 G5 Fresneda
Bosques naturales de frondosas de hoja caduca.
Bosque mixto atlántico con robinia pseudoacacia
G5.61 Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado
G5.61 F3.13 Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales

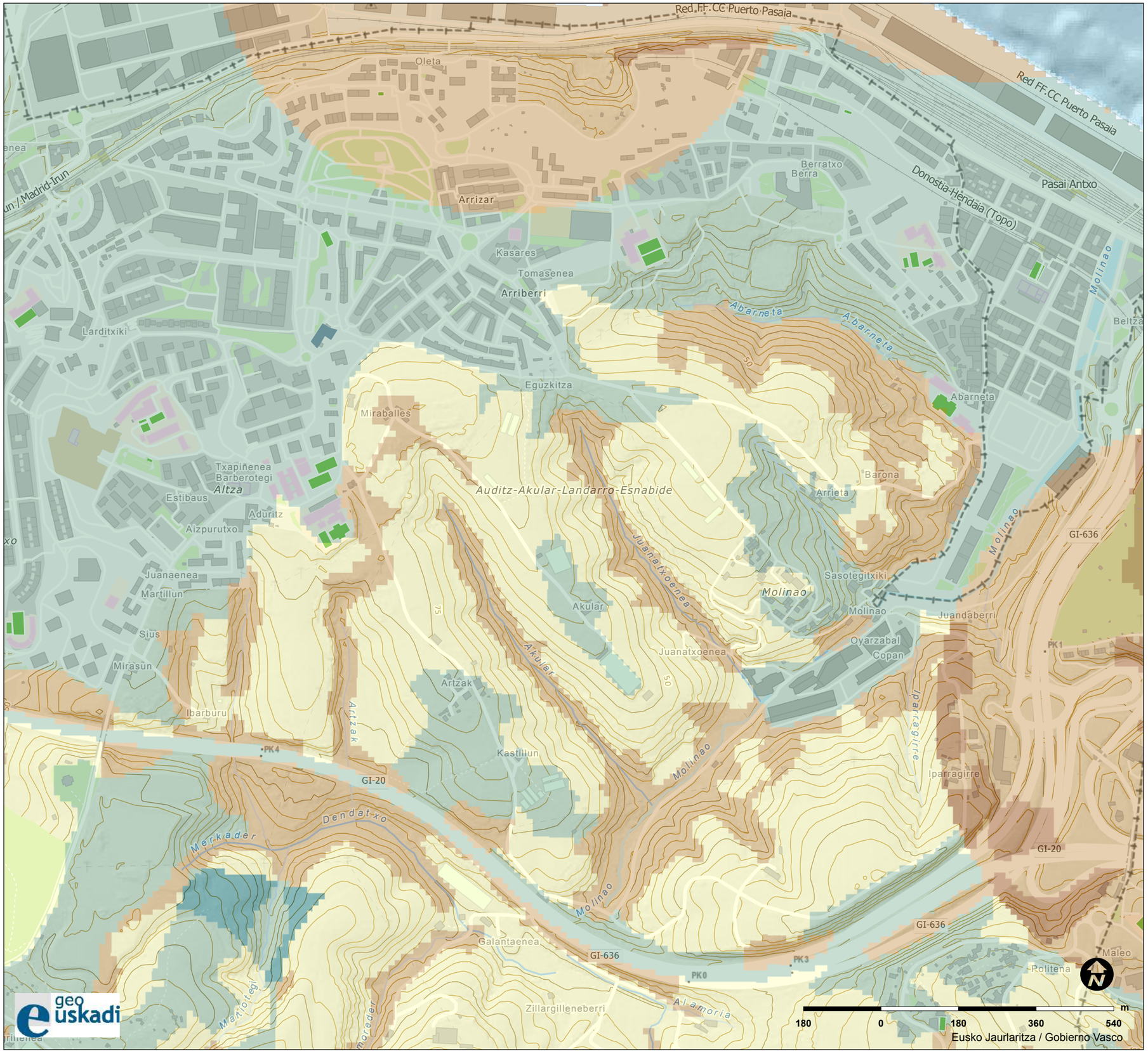
G1.C(X) Plantaciones de Platanus sp.
G1.C2 Plantaciones de Quercus rubra
G1.C3 Plantaciones de Robinia pseudoacacia
G1.D(X) Plantaciones de otros frutales
G5.72 - Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
G5.72 LARRES Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
H1.2 - Huertas y viveros

FA.1 Seto de especies alóctonas
FA.3 Seto de especies autóctonas
F9.2(Y) G1.21 - Fresneda ribereña eurosiberiana y
F9.2(Y) sauceda no riparia
F9.2(Y) Sauceda no riparia de laderas rezumantes
G1.21(Z) Aliseda ribereña europea
G1.2142 G1.A23 Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica

I2.2 - Pequeños parques y jardines ornamentales
J1. Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
J2. Construcciones de pueblos y ciudades con baja densidad
J3.2 Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto
J4.1 Vegetación asociada a terrenos asfaltados
J4.2 Redes de carreteras
J4.2 Redes de carreteras asfalto
J4.2 Redes de carreteras borde verde
J4.2 Redes de carreteras matorral
J5.3 Balsas de agua de origen humano

Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Polinización	1:2000	2024ko ABENDUA

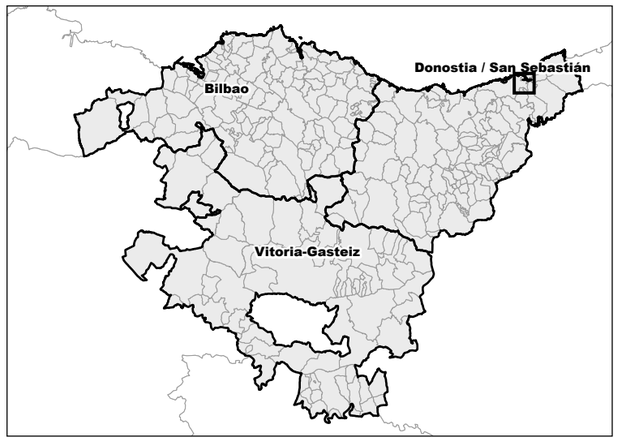
Mapa GeoEuskadi



LEGENDA / LEYENDA

Recreo

- Muy bajo o nulo (<4; 7%)
- Muy alto (4; 32%)
- Medio (5; 34%)
- Bajo (6; 17%)
- Alto (>6; 10%)

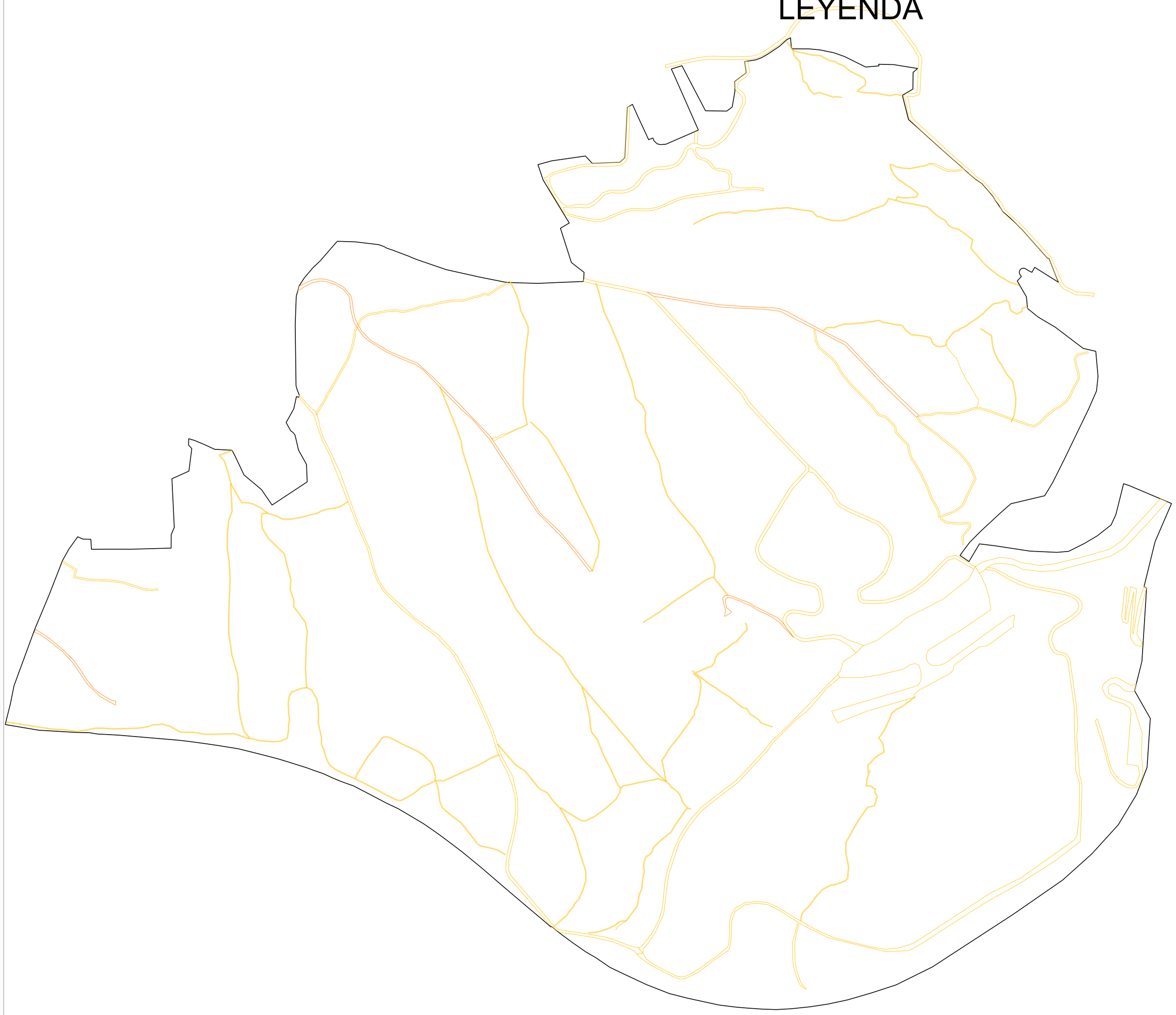


Egilea / Autor:
Data / Fecha: **09/09/2024**
Eskala / Escala : **1:9.028**

Creative Commons Reconocimiento 3.0

PLANO DE CAPACIDAD DE RECREO DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

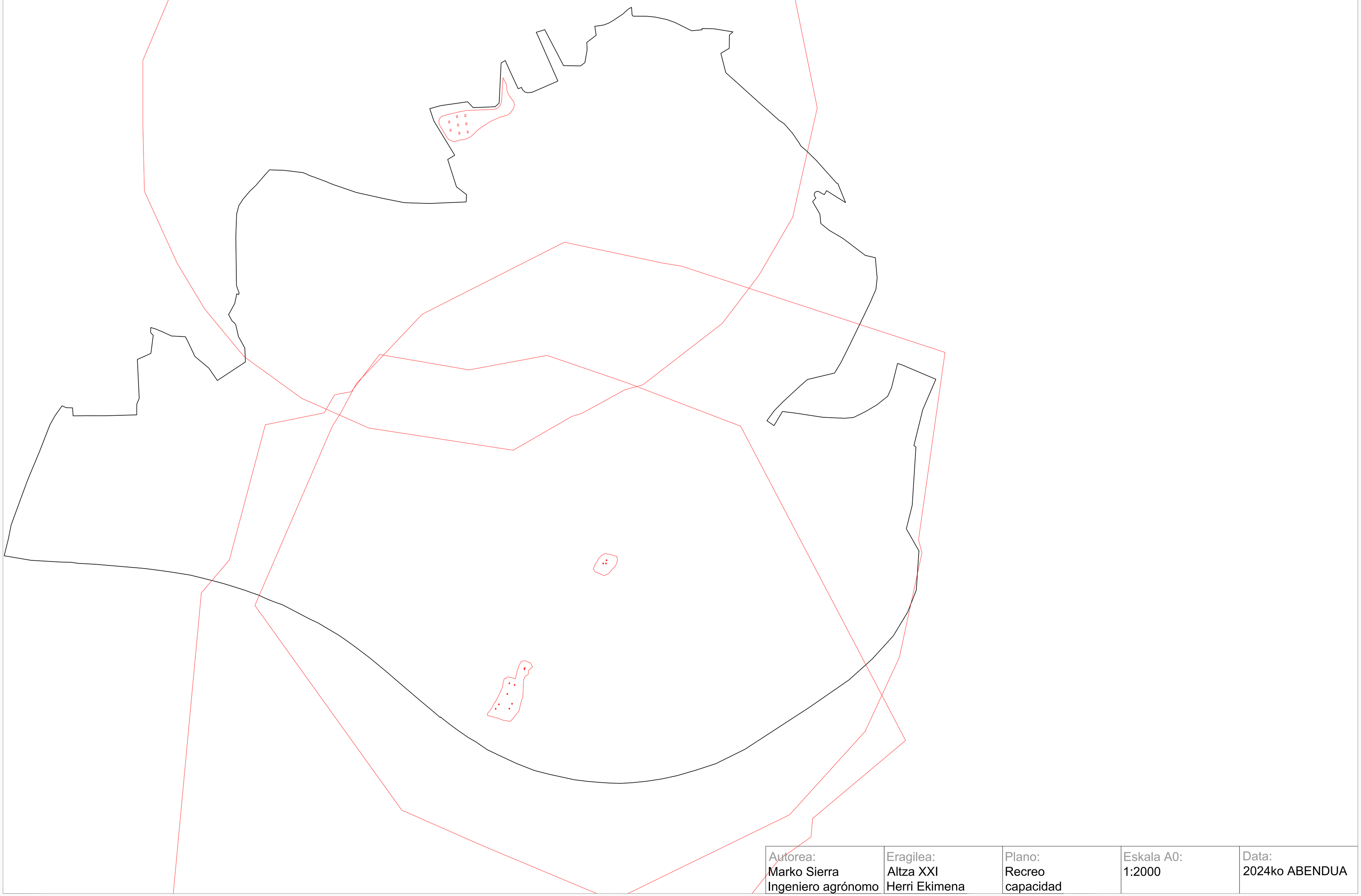
LEYENDA



Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Recreo capacidad	1:2000	2024ko ABENDUA

PLANO DE CAPACIDAD DE RECREO DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

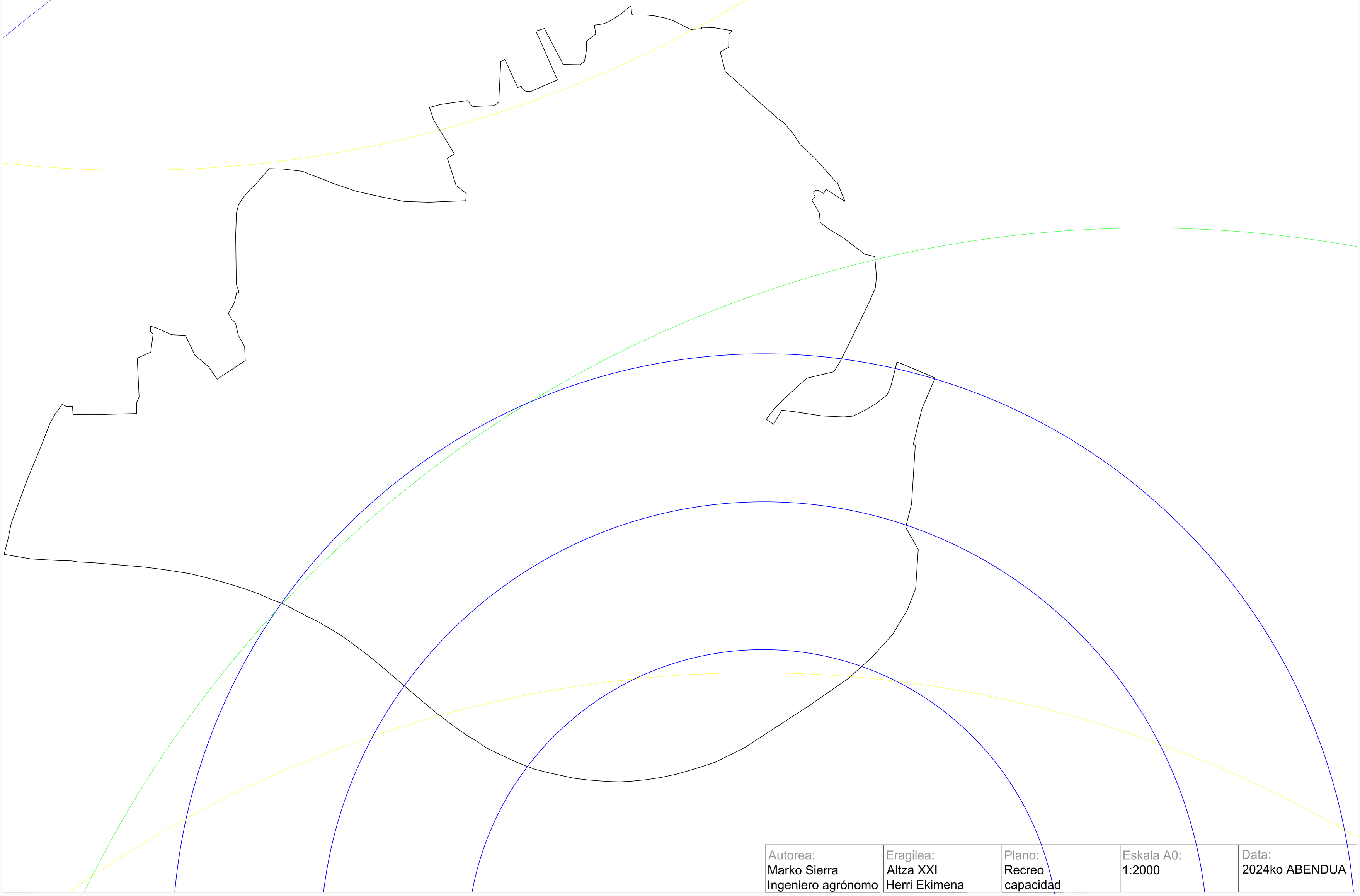
LEYENDA



Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Recreo capacidad	1:2000	2024ko ABENDUA

PLANO DE CAPACIDAD DE RECREO DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

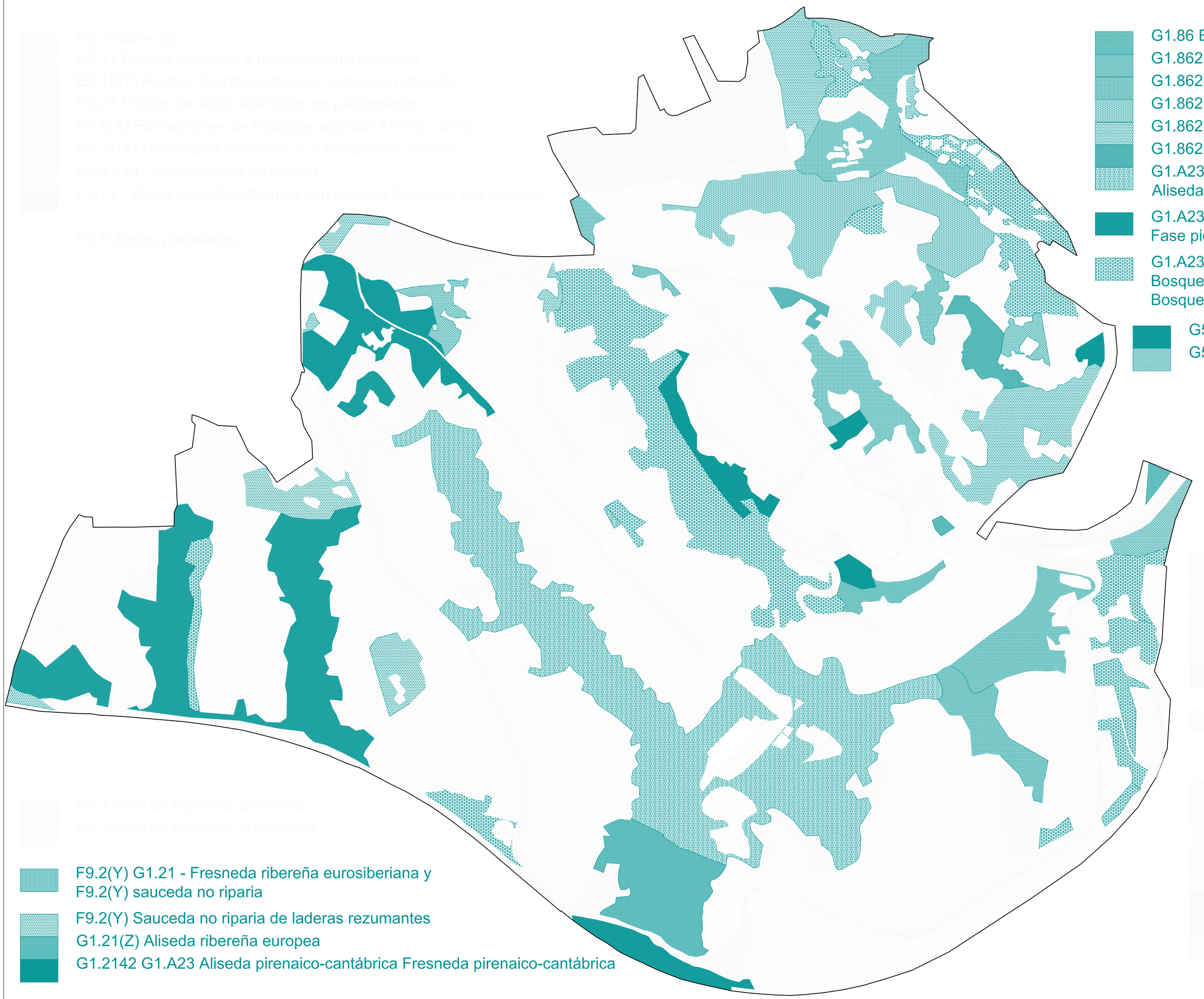
LEYENDA



Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Recreo capacidad	1:2000	2024ko ABENDUA

PLANO DE ÁREAS MULTIFUNCIONALES DE AUDITZ-AKULAR-MOLINAO-LANDARRO

LEYENDA



- G1.86 Bosques Quercus robur
- G1.8621 Robledal acidófilo cantábrico-oriental
- G1.8621 G1.C3 Robledal acidófilo y Plantaciones robinias exoticas puntuales
- G1.8621 G1D1 Bosques Quercus robur y bosque mixto atlántico con castaños
- G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo cantabrico oriental.Plantación pinos exóticos
- G1.8621 G3.F22 Robledal acidófilo y Plantaciones coníferas exoticas puntuales
- G1.A23 G1.2142 G1.8621 S Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
  Aliseda pirenaico cantábrica Robledal acidófilo cantabrico-oriental
- G1.A23 G1.A29 Fresneda pirenaico-cantábrica con alisos y robles
  Fase pionera de fresneda
- G1.A23 G1.A29 G1C3 G5 Fresneda
  Bosques naturales de frondosas de hoja caduca.
  Bosque mixto atlántico con robinia pseudoacacia
- G5.61 Bosques naturales jóvenes de frondosas diseminado
- G5.61 F3.13 Bosques naturales jovenes de frondosas y zarzales

- F9.2(Y) G1.21 - Fresneda ribereña eurosiberiana y
  F9.2(Y) sauceda no riparia
- F9.2(Y) Sauceda no riparia de laderas rezumantes
- G1.21(Z) Aliseda ribereña europea
- G1.2142 G1.A23 Aliseda pirenaico-cantábrica Fresneda pirenaico-cantábrica

E2. Prados sp.
E2.11 Prados pastados y pastos no manipulados
E2.13(Y) Prados abandonados con especies ruderales
E2.21 Prados de siega atlánticos no pastoreados
E5.6(X) Formaciones de Fallopya japonica Arundo donax
E5.31(X) Helechales atlánticos y subatlánticos colinos
E5.43(X) - Formaciones de bambú
F3.13 - Zarzal acidófilo atlántico con espinos Rubus gr glandulosus

H5.6 Zonas pisoteadas

FA.1 Seto de especies alóctonas
FA.3 Seto de especies autóctonas

G1.C(X) Plantaciones de Platanus sp.
G1.C2 Plantaciones de Quercus rubra
G1.C3 Plantaciones de Robinia pseudoacacia
G1.D(X) Plantaciones de otros frutales
G5.72 - Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
G5.72 LARRES Plantaciones jóvenes de frondosas caducas

I1.2 - Huertas y viveros

I2.2 - Pequeños parques y jardines ornamentales
J1. Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
J2. Construcciones de pueblos y ciudades con baja densidad
J3.2 Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto
J4.1 Vegetación asociada a terrenos asfaltados
J4.2 Redes de carreteras
J4.2 Redes de carreteras asfalto
J4.2 Redes de carreteras borde verde
J4.2 Redes de carreteras matorral

J5.3 Balsas de agua de origen humano

Autorea:	Eragilea:	Plano:	Eskala A0:	Data:
Marko Sierra Ingeniero agrónomo	Altza XXI Herri Ekimena	Áreas multifuncionales	1:2000	2024ko ABENDUA