

EXPEDIENTE SCAM – Diagnóstico del medio natural



Municipalidad de Fresia
DIDECO – Oficina de Medio Ambiente



Contenido

- Metodología..... 4**
- Proceso de participación ciudadana 4**
 - Parga 5**
 - Fresia 5**
 - Tegualda 6**
- Plan de protección contra incendios forestales de la comuna de Fresia (CONAF) 6**
- Pladeco 13**
- Plan regulador 14**
- Fundación Sarao Sustentable 15**
- Líneas base del Servicio de Evaluación Ambiental 19**
 - Flora vascular..... 19**
 - Fauna vertebrada terrestre 20**
 - Hongos, líquenes y briófitas 21**
- ARClím 22**
 - Consideraciones respecto a la amenaza 23**
 - Consideraciones respecto a la exposición y vulnerabilidad 23**
 - Cadenas analizadas 24**
- Bases de datos del Ministerio del Medio Ambiente 25**
 - Componente aire 25**
 - Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad 25**
- Conclusiones..... 25**

- Ilustración 1: Mapa utilizado para proceso de diagnóstico participativo 5**
- Ilustración 2: Datos climáticos comuna de Fresia 7**
- Ilustración 3: Características meteorológicas presentes en Fresia 7**
- Ilustración 4: Mapa de uso de suelo de la comuna de Fresia 8**
- Ilustración 5: Superficie en hectáreas según tipo forestal en la comuna de Fresia 9**
- Ilustración 6: Superficie en hectáreas según plantación exótica en la comuna de Fresia..... 9**
- Ilustración 7: Mapa de riesgo de incendios forestales para la comuna de Fresia 10**
- Ilustración 8: Mapa de peligro de incendios forestales para la comuna de Fresia 11**
- Ilustración 9: Mapa de daño potencial de incendios forestales para la comuna de Fresia..... 12**
- Ilustración 10: Mapa de prioridades de protección de incendios forestales para la comuna de Fresia 13**

Ilustración 11: Principales amenazas identificadas para la comuna de Fresia 14

Ilustración 12: Sitios bajo protección oficial del estado en la comuna de Fresia 16

Ilustración 13: Hectáreas del SPCB Cordillera de la Costa para cada comuna 16

Ilustración 14: Subsubcuencas presentes en la comuna de Fresia..... 17

Ilustración 15: Proporción de hectáreas de la subsubcuenca del río Llico en cada comuna 17

Ilustración 16: Ríos presentes en la comuna de Fresia..... 18

Ilustración 17: Pisos vegetacionales presentes en la comuna de Fresia 18

Ilustración 18: Origen fitogeográfico y hábito de crecimiento de la flora vascular identificada en el AI – PE Los Lagos del Sur 19

Ilustración 19: Índices comunitarios por habitats y campañas en el AI - PE Los Lagos del Sur 21

Ilustración 20: Comparación entre riqueza observada vs riqueza potencial de especies en AI - PE Los Lagos del Sur..... 21

Ilustración 21: Riqueza Total de Especies Registradas según Campaña en el AI - PE Los Lagos del Sur 21

Metodología

Según el “Manual del Sistema de Certificación Ambiental Municipal”, el medio natural se entiende como el sistema conformado por el aire, el suelo, el agua, la flora, la fauna y la interrelación entre estos elementos que se encuentran en el territorio comunal, además de las proyecciones esperadas en el marco del cambio climático a partir de los mapas de afectación climática en la comuna de contar con éstos.

En base a esto se analizará el estado de dichos elementos en base a información obtenida de:

- Proceso de participación ciudadana
- Plan de protección contra incendios forestales de la comuna de Fresia (CONAF)
- Pladeco
- Plan Regulador Comunal
- Fundación Sarao Sustentable
- Líneas Base del SEIA
- ARClim
- Bases de datos del Ministerio del Medio Ambiente

Proceso de participación ciudadana

Para recopilar la información que posea la ciudadanía en temas de medio natural de una forma participativa, se realizaron 3 jornadas en las cuales reunir sus apreciaciones e intereses respecto a este tema. Estas jornadas se desarrollaron en Parga, Tegualda y Fresia, en las mismas jornadas en las cuales se desarrolló el diagnóstico del medio construido. Como forma de apoyo, y con el fin de guiar y facilitar cada una de las temáticas a abordar, se utilizó como apoyo un mapa impreso en tamaño arch D del sector a abordar, y de la comuna en general.

Mapa rural de la comuna de Fresia

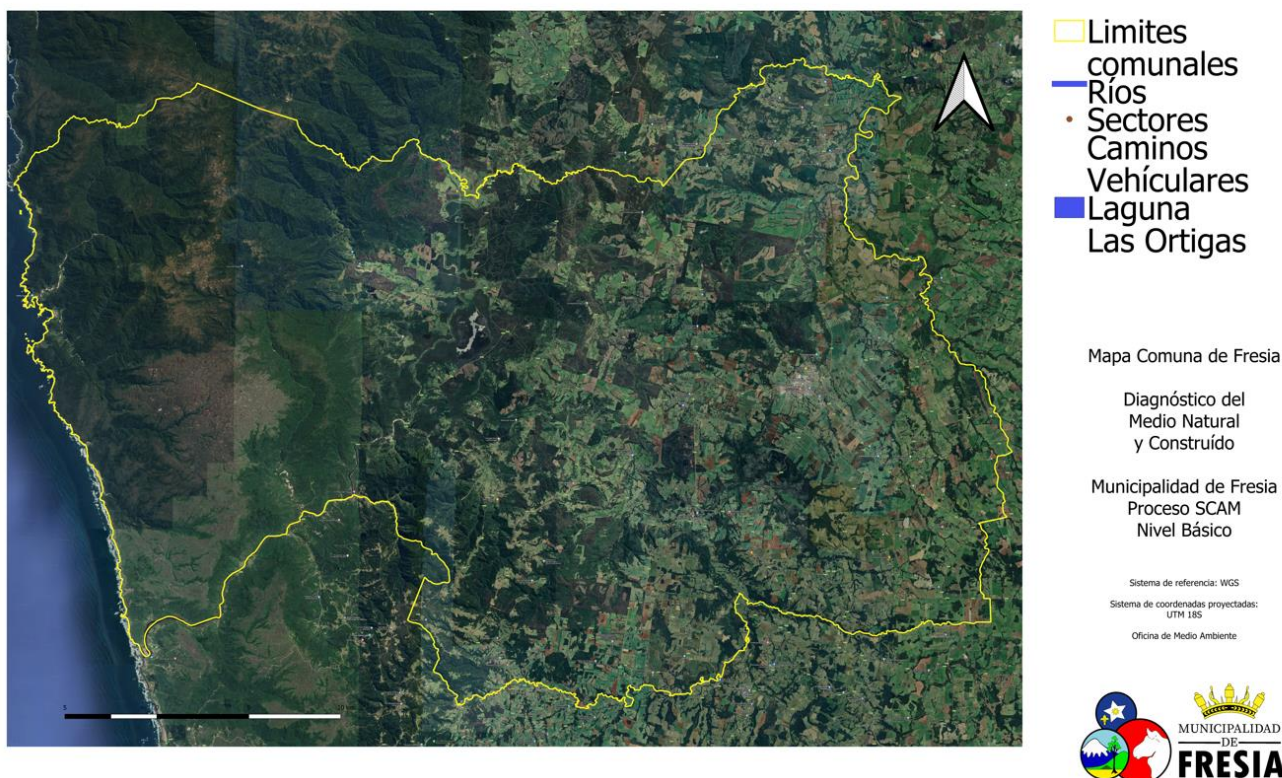


Ilustración 1: Mapa utilizado para proceso de diagnóstico participativo

Parga

Para el taller desarrollado en Parga, y respecto al medio natural, los participantes aludieron a:

- Efecto negativo que puede provocar sobre la fauna nativa y sobre animales productivos la gran cantidad de perros sin dueño o si tenencia responsable que existen en el sector.
- Importancia del río Llico y río Parga, instancia en la cual una de las participantes mostró un video de un huillín registrado en el sector.
- Efecto negativo que provoca la disposición de residuos en orillas del río Llico.
- Efectos negativos que provoca el acampe irresponsable en orillas del río Llico, incluyendo fogatas en el sector.

Fresia

Para el taller desarrollado en Fresia, y respecto al medio natural, los participantes aludieron a:

- Preocupación por las podas que se desarrollan al arbolado urbano en la comuna de Fresia, lo cual puede estar provocando la muerte del arbolado urbano en el largo plazo.

- Preocupación por posible contaminación del borde del río Norte por falta de alcantarillado en el borde el río Norte y estero Alvarado.
- Importancia y puesta en valor de la Cordillera de la Costa, riveras de los ríos de la comuna, humedales y Laguna Las Ortigas.
- Necesidad de realizar un rescate del patrimonio agroalimentario.
- Preocupación por aumento de perros sin dueño en la vía pública.

Tegualda

Para el taller desarrollado en Tegualda, y respecto al medio natural, los participantes aludieron a:

- Preocupación focos de microbasurales en el sector rural, los cuales pueden provocar contaminación visual y a los ecosistemas.

Plan de protección contra incendios forestales de la comuna de Fresia (CONAF)

El “Plan de Protección Contra Incendios Forestales para la comuna de Fresia, Región de Los Lagos”, tiene por objetivo minimizar la ocurrencia y el daño de los incendios forestales principalmente en zonas prioritarias de protección, con la finalidad de reducir los riesgos e impactos negativos en la comunidad e infraestructura vulnerable presente en el territorio. Si bien es cierto la implementación de propuestas de prevención, detección y combate de incendios forestales no aseguran en un cien por ciento que no se originen incendios forestales en la comuna de Fresia, éstas medidas al ser aplicadas en su integridad y de manera colaborativa entre las diferentes entidades públicas y privadas, permitirán enfrentar de forma más organizada y eficiente un eventual incendio forestal, logrando en un futuro disminuir la ocurrencia y mitigar los daños ocasionados por los incendios forestales.

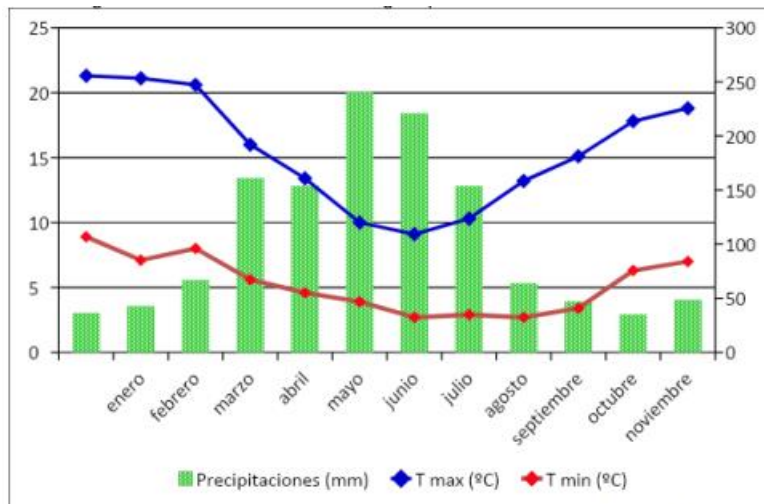
La metodología utilizada para la elaboración del Plan de Protección Contra Incendios Forestales es la propuesta por Julio (1992), en la cual se determinan áreas prioritarias de protección, a partir de los análisis de Riesgo, Peligro y Daño Potencial de los incendios forestales. Los datos recopilados para la elaboración de dichos análisis se procesan en un Sistema de Información Geográfico (SIG), integrándose finalmente para la obtención del mapa de Áreas Prioritarias de Protección de la Comuna de Fresia.

En este mismo plan se señalan variables ambientales que posee la comuna de Fresia, como por ejemplo:

Año	Meses	Temperatura del Aire Máxima (°C)	Temperatura del Aire Mínima (°C)	Temperatura del Aire Media (°C)	Humedad Relativa (%)	Precipitación Acumulada (mm)
2020	enero	21,3	8,9	15,1	72,7	36,5
	febrero	21,1	7,1	14,1	71,8	42,9
	marzo	20,6	8,0	14,3	73,5	67,0
	abril	16,0	5,6	10,8	81,4	161,1
	mayo	13,4	4,6	9,0	86,3	153,8
	junio	10,0	3,9	6,9	88,2	240,4
	julio	9,1	2,7	5,9	87,5	221,0
	agosto	10,3	2,9	6,6	84,9	153,9
	septiembre	13,2	2,7	7,9	76,4	63,9
	octubre	15,1	3,4	9,3	73,2	47,3
	noviembre	17,8	6,3	12,1	74,0	35,2
	diciembre	18,8	7,0	12,9	74,7	48,7

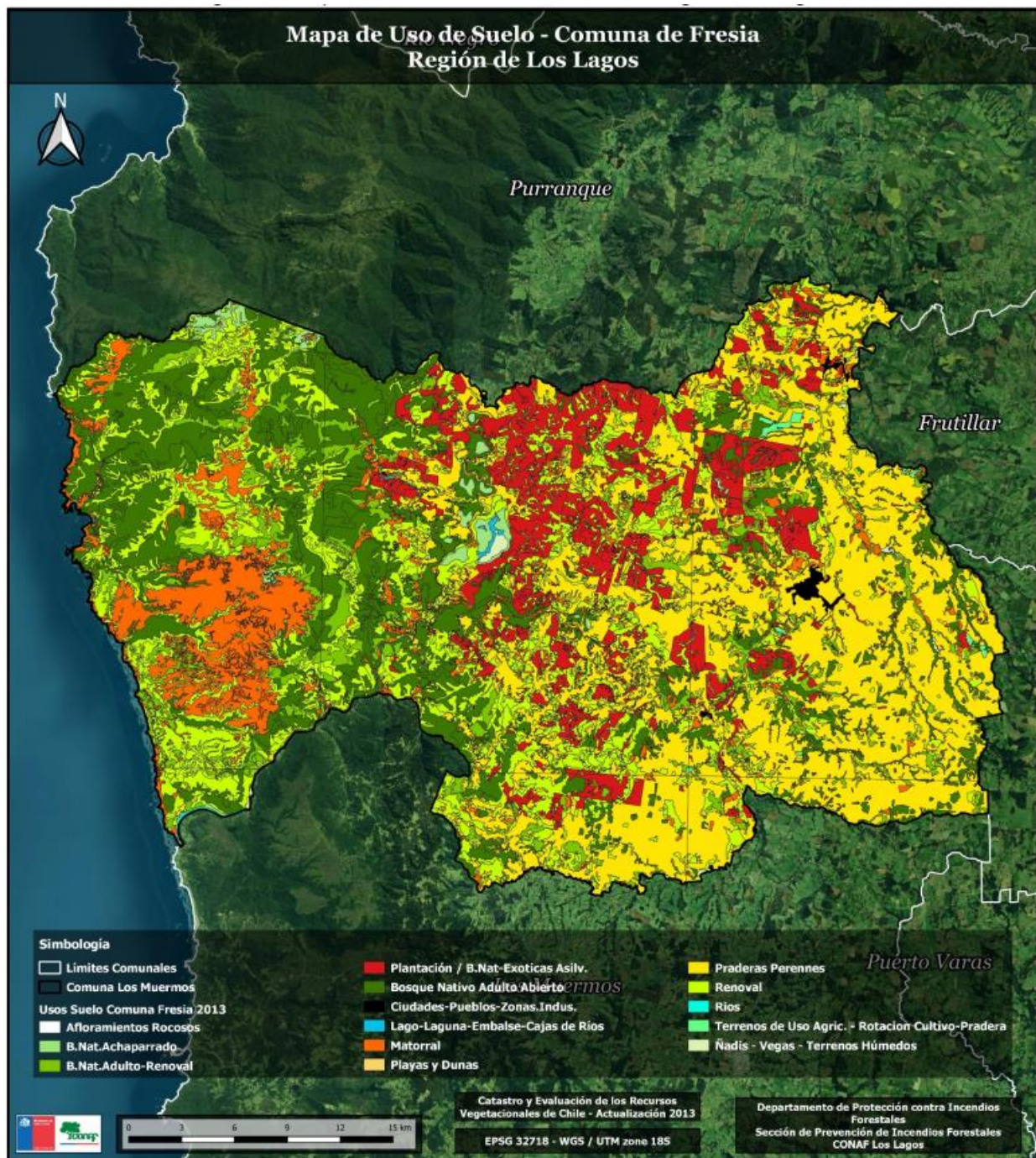
Fuente: Red Agrometeorológica de INIA, Estación Polizones, comuna de Fresia - Período enero-diciembre 2020.

Ilustración 2: Datos climáticos comuna de Fresia



Fuente: Elaborado por la Sección de Prevención de Incendios Forestales – CONAF Región de Los Lagos. En base a datos de la Estación Meteorológica "Polizones" (INIA, 2021).

Ilustración 3: Características meteorológicas presentes en Fresia



Fuente: Elaborado por la Sección de Prevención de Incendios Forestales – CONAF Región de Los Lagos.

Ilustración 4: Mapa de uso de suelo de la comuna de Fresia

Sub Tipo Forestal	Superficie [há]	Porcentaje [%]
Alerce	6.741,80	10,69
Coihue	3.874,92	6,14
Coihue - Tepa	116,92	0,19
Coihue de Chiloé	5.498,16	8,71
Coihue de Magallanes	895,81	1,42
Mirtáceas	5.621,46	8,91
Ñirre	89,68	0,14
Renoval Canelo	4.550,00	7,21
Roble	12.858,28	20,38
Siempreverde	21.678,23	34,36
Tepu	1.166,81	1,85
Total	63.092,07	100

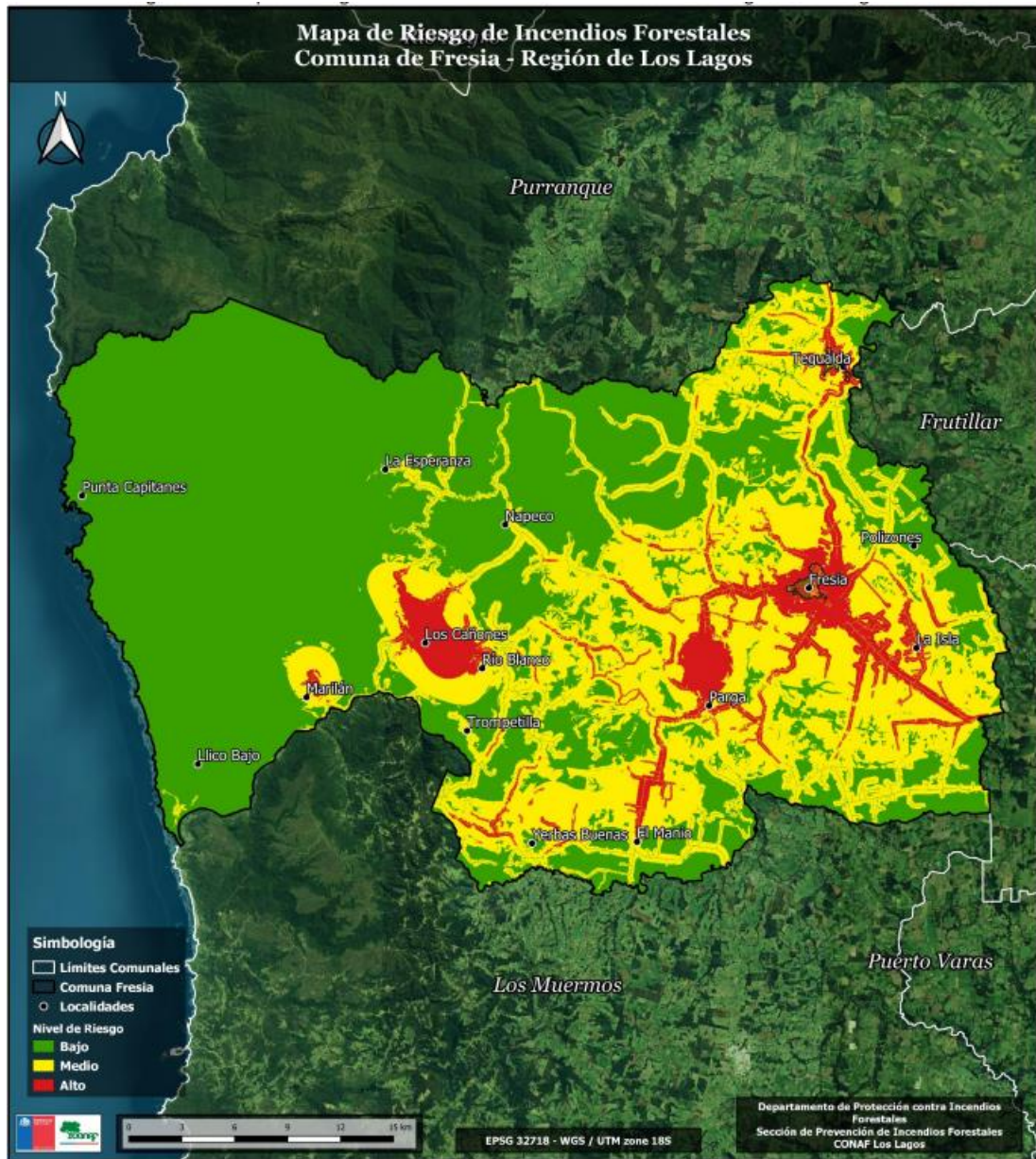
Fuente: Catastro de Uso del Suelo y Vegetación, CONAF 2013.

Ilustración 5: Superficie en hectáreas según tipo forestal en la comuna de Fresia

Especie	Superficie [há]
<i>Eucalyptus globulus</i>	11.776,33
<i>Eucalyptus nitens</i>	727,69
<i>Nothofagus dombeyi</i>	1,32
<i>Pinus radiata</i>	714,02
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	18,85
<i>Salix babylonica</i>	6,01
Total general	13.244,23

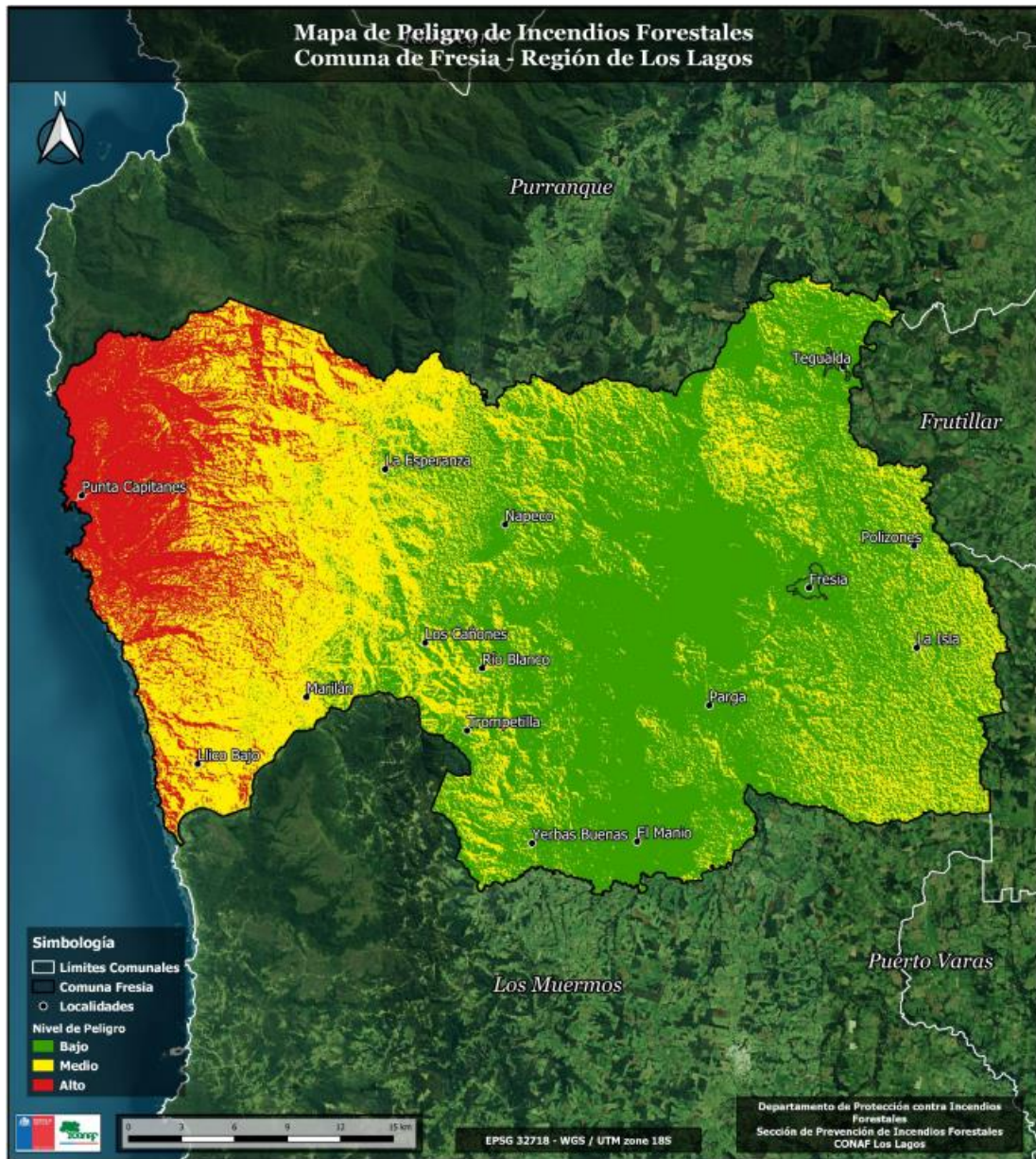
Fuente: Catastro de Usos de la Tierra y Recursos Vegetacionales de Chile - CONAF 2013.

Ilustración 6: Superficie en hectáreas según plantación exótica en la comuna de Fresia



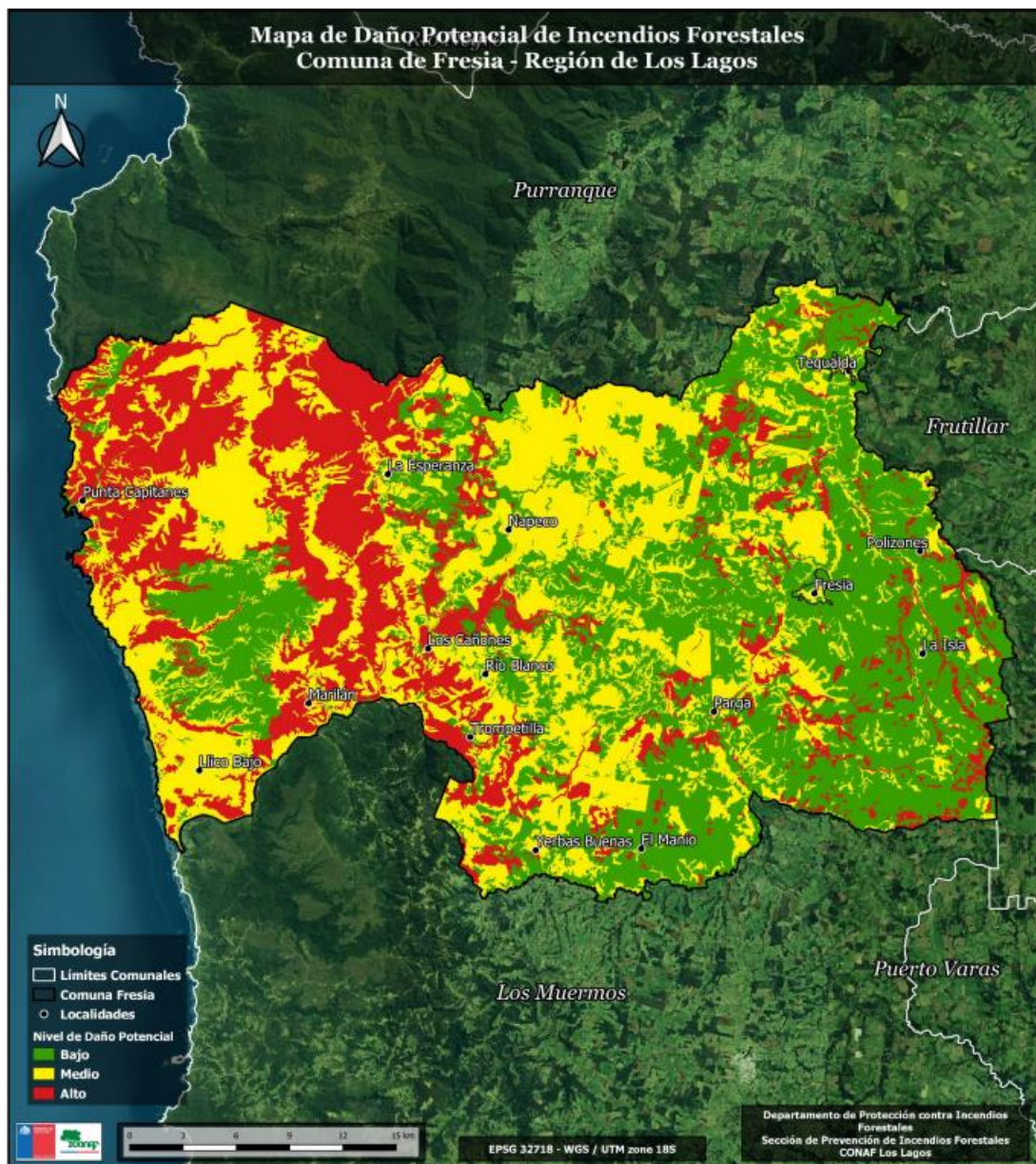
Fuente: Elaborado por la Sección de Prevención de Incendios Forestales – CONAF Región de Los Lagos.

Ilustración 7: Mapa de riesgo de incendios forestales para la comuna de Fresia



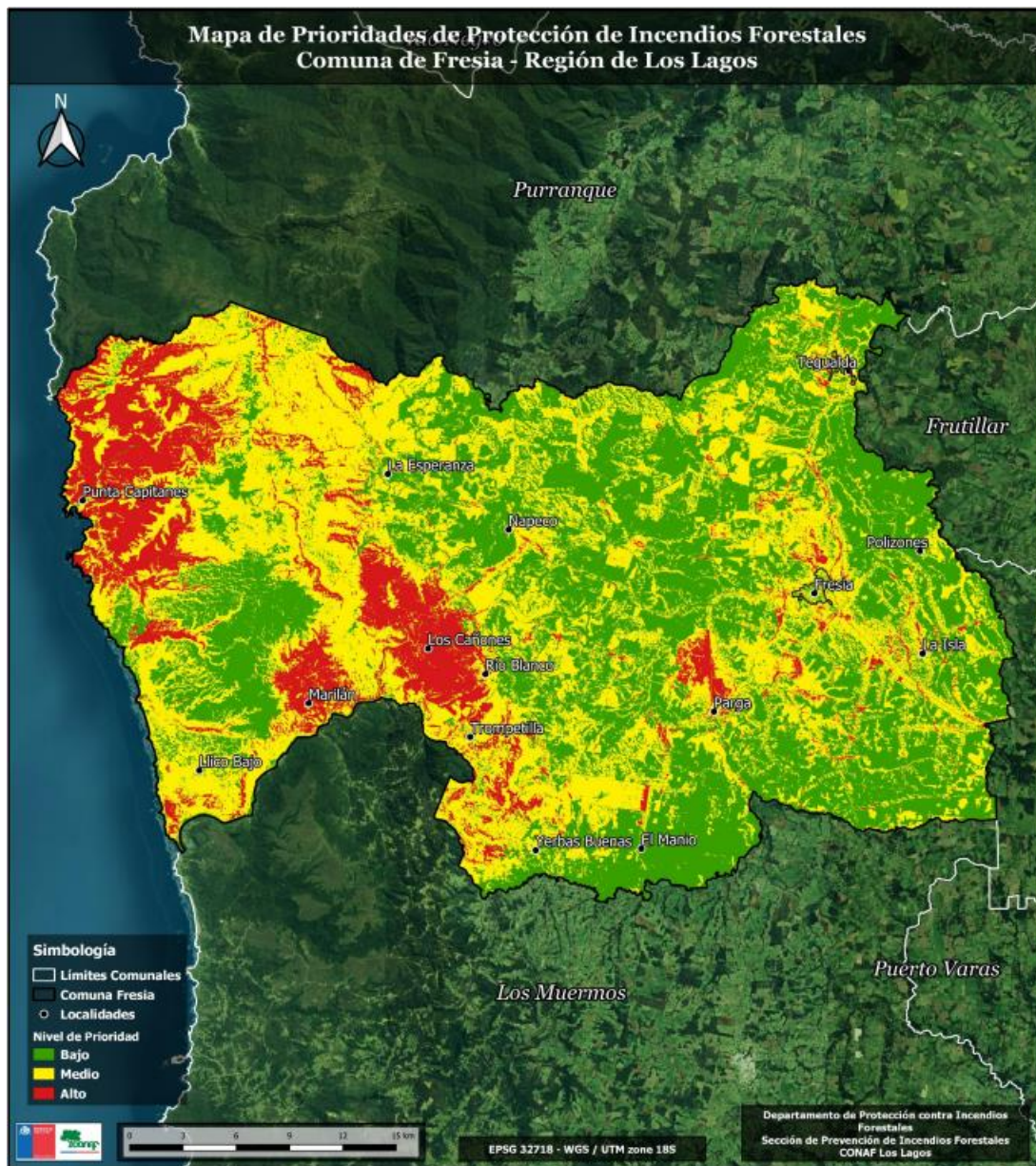
Fuente: Elaborado por la Sección de Prevención de Incendios Forestales – CONAF Región de Los Lagos.

Ilustración 8: Mapa de peligro de incendios forestales para la comuna de Fresia



Fuente: Elaborado por la Sección de Prevención de Incendios Forestales – CONAF Región de Los Lagos.

Ilustración 9: Mapa de daño potencial de incendios forestales para la comuna de Fresia



Fuente: Elaborado por la Sección de Prevención de Incendios Forestales – CONAF Región de Los Lagos.

Ilustración 10: Mapa de prioridades de protección de incendios forestales para la comuna de Fresia

Pladeco

En el PLADECO no existe información detallada o específica sobre aspectos medioambientales de la comuna, pero se hace alusión de manera general a la importancia que presentan algunos cuerpos de agua, destacando el río Llico, y la laguna Las Ortigas, mientras que a nivel paisajístico se destaca la Cordillera de la Costa y el sector de Punta Capitanes.

En base a lo anterior, una de las ideas fuerza del PLADECO corresponde a “Co-Responsabilidad de la comunidad y la Municipalidad en el cuidado del Medio Ambiente, junto con la puesta en valor y protección del patrimonio natural de la comuna”. A partir de esta idea fuerza se plantea el desarrollar un estudio del patrimonio natural de la comuna, el cual posee una prioridad baja.

También se hace mención de las principales amenazas que puede sufrir la comuna de Fresia:

PRINCIPALES AMENAZAS IDENTIFICADAS EN LA COMUNA DE FRESIA		
Naturales	Geomorfológicas	Sismos
		Tsunamis
	Hidrometeorológicas	Lluvias extraordinarias crecidas de cursos de agua
		Sequías y desertificación
Socio-Naturales		Incendios forestales

Fuente: Plan Comunal de RRD - Fresia

Ilustración 11: Principales amenazas identificadas para la comuna de Fresia

Plan regulador

Al mes de enero de 2024 el municipio de Fresia se encuentra en el proceso de actualización del Plan Regular Comunal, con la Evaluación Ambiental Estratégica ya aprobada.

Los contenidos del informe responden a aquellos establecimientos en la Ley 20.417, que modifica la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente que somete a IPT a la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) y el Reglamento de Evaluación Ambiental Estratégica.

De acuerdo con el reglamento para la EAV, el objetivo de la Evaluación Ambiental Estratégica es incorporación de consideraciones ambientales del desarrollo sustentable al proceso de formulación de un Plan Regulador Comunal (PRC). Por lo tanto, en dicho contexto, las consideraciones ambientales desde una perspectiva sustentable se incorporaron tempranamente en el proceso de diseño de este PRC.

En dicho informe, y enmarcado en los objetivos ambientales y acciones para Fresia, se establece el “resguardar los cursos naturales de agua y vincularlos territorialmente a la vida urbana residencial de las áreas urbanas”, incluyendo como acciones:

- Definir usos de suelo destinados a áreas verdes y/o espacio público sobre el Estero Alvarado.
- Definir usos de suelo destinados a áreas verdes y/o espacios públicos sobre el río Norte.

- Definir una vialidad estructurante que permita integrar estos cursos de agua al área urbana y vida residencial de la ciudad de Fresia.

También se incluye el “evitar la contaminación de las napas subterráneas y de los cursos de agua superficiales amenazados por la infiltración y escurrimiento de las aguas servidas provenientes de los sistemas individuales de alcantarillado domiciliario”, incluyendo como acción:

- Generar una vialidad estructurante (usos de suelo destinados a Espacio Público), que permita facilitar la gestión para la construcción de alcantarillado público en la ciudad.

Mientras que, para Tegualda, enmarcado en los objetivos ambientales y acciones para Fresia, se establece el “resguardar los cursos naturales de agua y vincularlos territorialmente a la vida urbana residencial de las áreas urbanas”, incluyendo como acciones:

- Generar usos de suelo destinados a áreas verdes en la Quebrada Tegualda, localizada en el área urbana.

También se incluye el “evitar la contaminación de las napas subterráneas y de los cursos de agua superficiales amenazados por la infiltración y escurrimiento de las aguas servidas provenientes de los sistemas individuales de alcantarillado domiciliario”, incluyendo como acción:

- Generar una vialidad estructurante (usos de suelo destinados a Espacio Público), que permita facilitar la gestión para la construcción de alcantarillado público en la localidad de Tegualda.

Fundación Sarao Sustentable

En el año 2021 la Fundación Sarao Sustentable elaboró una línea base de la comuna mediante el Fondo de Protección Ambiental (FPA) “Ruta de la biodiversidad: Fresia y su patrimonio natural”, el cual fue financiado por el Ministerio del Medio Ambiente. En dicha línea base, disponible en www.fundacionsaraosustentable.cl, se pueden apreciar las siguientes variables ambientales:

Áreas bajo alguna categoría de protección oficial

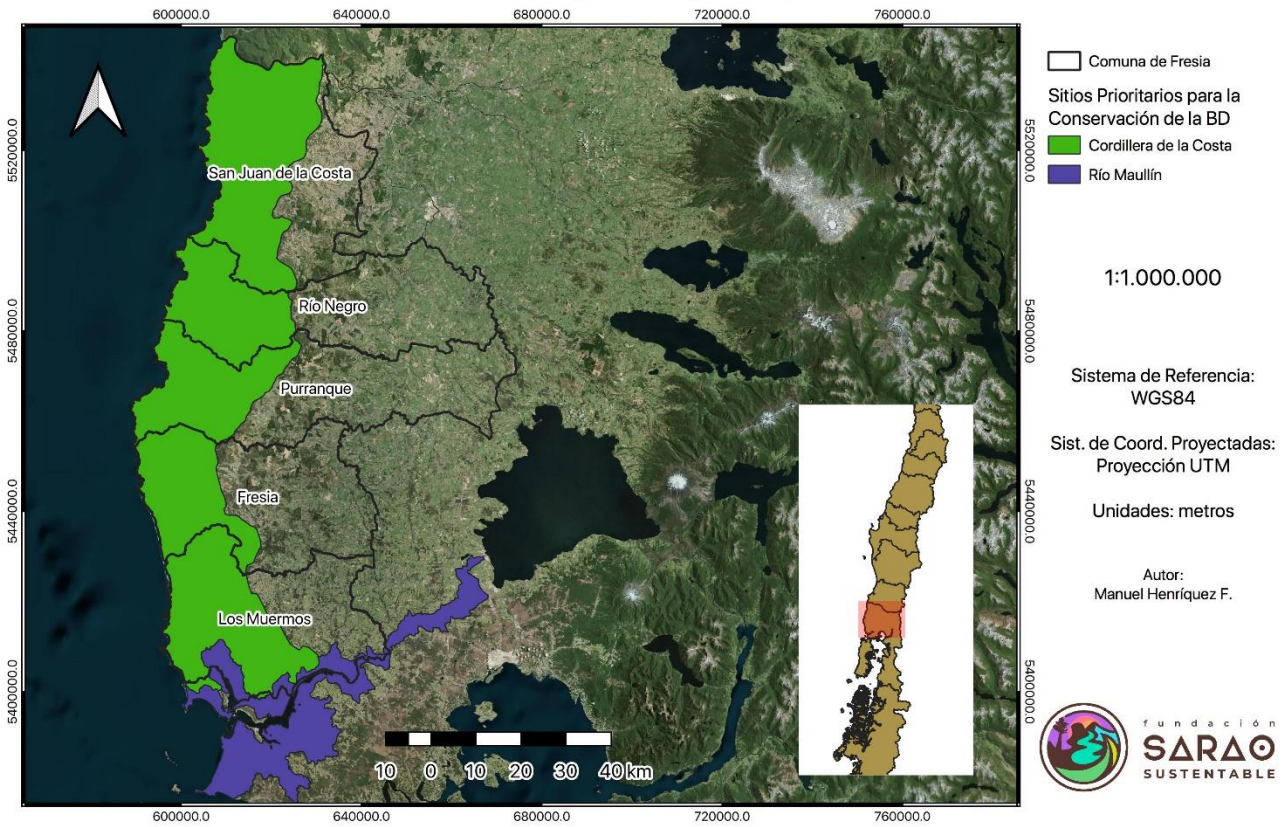


Ilustración 12: Sitios bajo protección oficial del estado en la comuna de Fresia

Comuna	Area (ha)	Porcentaje
Fresia	46.665	14,9
Los Muermos	69.427	22,2
Purranque	51.404	16,4
Río Negro	48.346	15,5
San Juan de la Costa	97.020	31,0
	312.862	

Ilustración 13: Hectáreas del SPCB Cordillera de la Costa para cada comuna

Subsubcuencas en la comuna de Fresia

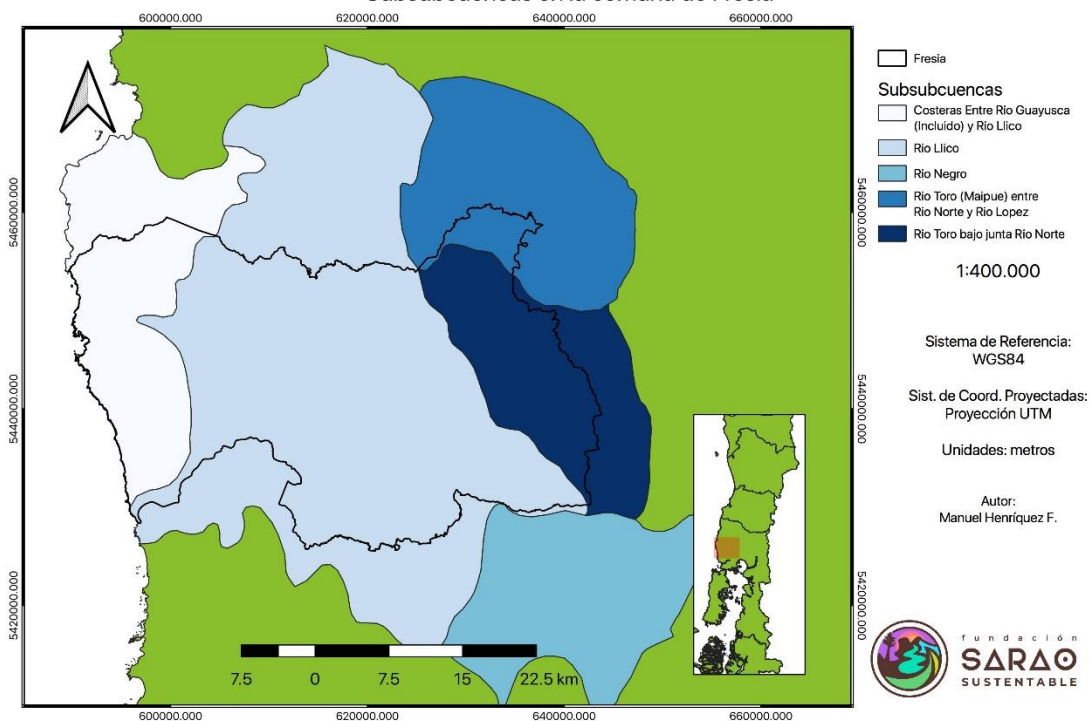


Ilustración 14: Subsubcuencas presentes en la comuna de Fresia

Subsubcuenca del río Llico		
Comuna	Área (ha)	Porcentaje
Fresia	78.957,8	56,7
Río Negro	492,0	0,4
Purranque	33.461,4	24,0
Los Muermos	26.442,7	19,0
	139.354,0	

Ilustración 15: Proporción de hectáreas de la subsubcuenca del río Llico en cada comuna

Ríos y esteros de la comuna de Fresia

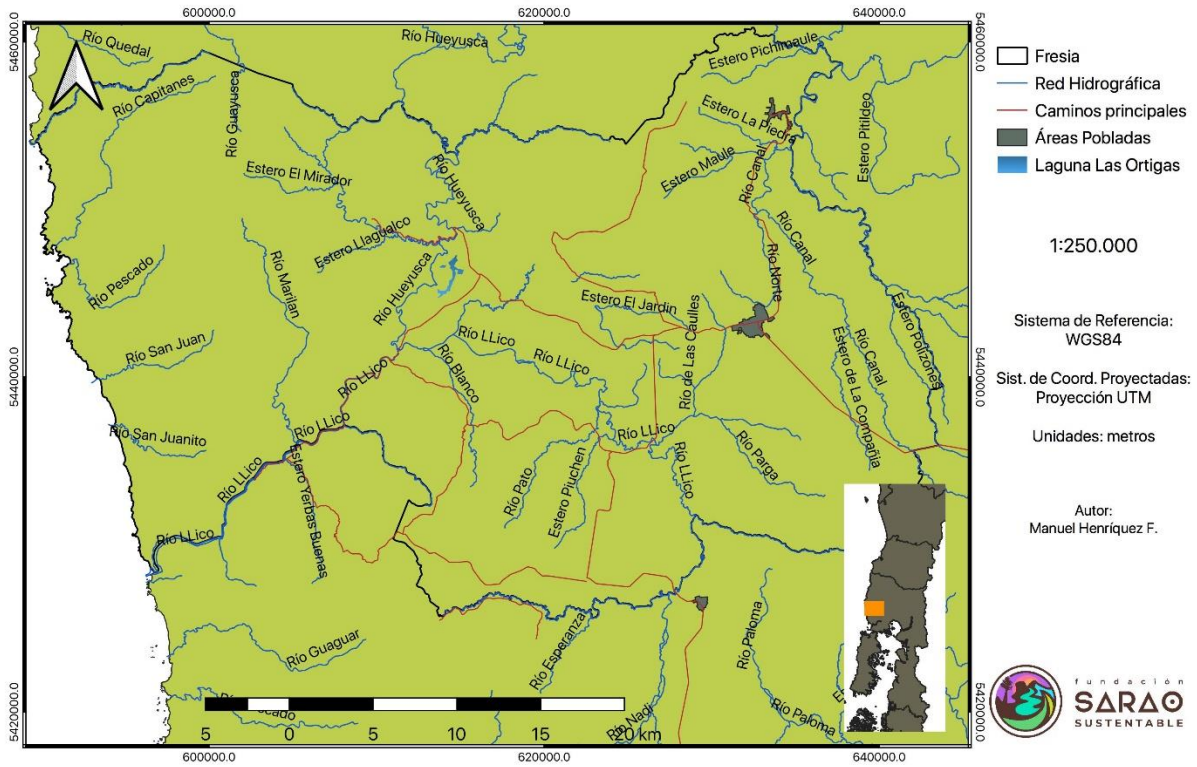


Ilustración 16: Ríos presentes en la comuna de Fresia

Pisos vegetacionales de Luebert y Pliscoff

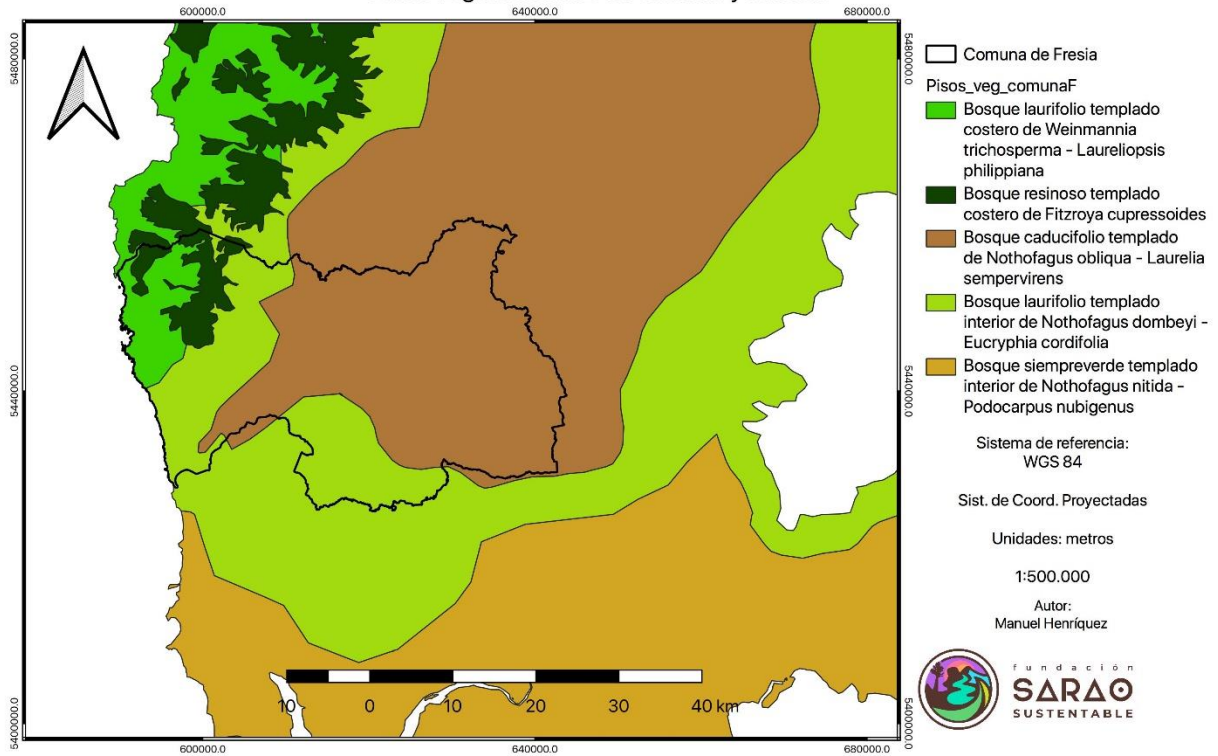


Ilustración 17: Pisos vegetacionales presentes en la comuna de Fresia

Líneas base del Servicio de Evaluación Ambiental

La línea base más actual existente para la comuna de Fresia corresponde al Estudio de Impacto Ambiental presentado para el proyecto eólico (PE) “Los Lagos del Sur”, el cual fue admitido a tramitación en el año 2022, y que aún se encuentra en proceso de evaluación.

En dicho estudio es posible encontrar variables ambientales tales como:

Flora vascular

En el estudio de impacto ambiental presentado para el proyecto eólico “Los Lagos del Sur”, y en referencia a la parte de Fresia que forma parte de su área de influencia (AI), se registró una riqueza de 171 especies de flora vascular.

Hábito / Origen	Endémica	%	Introducida	%	Nativa	%	ND	%	Total	Representatividad (%)
Árbol	4	2,34	10	5,85	27	15,79	0	0,00	41	23,98
Arbusto	9	5,26	1	0,58	32	18,71	0	0,00	42	24,56
Hierba	9	5,26	26	15,20	43	25,15	0	0,00	78	45,61
ND	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	5,85	10	5,85
Total	22	12,87	37	21,64	102	59,65	10	5,85	171	100,00

Ilustración 18: Origen fitogeográfico y hábito de crecimiento de la flora vascular identificada en el AI – PE Los Lagos del Sur

En cuanto al origen fitogeográfico de la flora registrada en el Área de Influencia, el 59,65% de los taxa (102 especies) corresponde a elementos Nativos, el 12,87% (22 especies) corresponde a elementos endémicos de Chile (*Amomyrtus meli*, *Azara serrata*, *Baccharis sphaerocephala*, *Blechnum blechnoides*, *Blepharocalyx cruckshanksii*, *Carex acutata*, *Chusquea quila*, *Corynabutilon vitifolium*, *Crinodendron hookerianum*, *Greigia sphacelata*, *Hydrocotyle poeppigii*, *Hymenophyllum cuneatum*, *Hymenophyllum dicranotrichum*, *Juncus aff. Stipulatus*, *Laurelia sempervirens*, *Lepidoceras chilense*, *Luzuriaga polyphylla*, *Myrceugenia parvifolia*, *Ovidia pillo-pillo*, *Pilea elliptica*, *Sarmienta scandens*, *Sticherus litoralis*). Las especies introducidas corresponden al 21,64% de los taxa registrados (37 especies).

En relación con el hábito de crecimiento, la flora vascular del AI se caracteriza principalmente por la presencia de especies herbáceas (78 especies, representando al 45,61% de la flora catastrada), de las cuales 26 son especies introducidas, lo que se relaciona con la dominancia en el paisaje de las praderas forrajeras. El segundo grupo más representativo son los arbustos, con 42 especies (24,56%), donde dominan arbustos de origen nativo con 32 especies, y 9 arbustos endémicos, la mayoría de ellos asociados

a parches de bosque nativo. Finalmente, los árboles se encuentran representados en el AI por 41 especies (23,98%), de las cuales dominan los árboles de origen nativo con 27 especies y con cuatro especies endémicas. Estas especies se encuentran tanto en los bosques nativos como en las cortinas vegetales que separan predios agrícolas y forrajeros.

Fauna vertebrada terrestre

En el estudio de impacto ambiental presentado para el proyecto eólico “Los Lagos del Sur”, se analizaron los siguientes parámetros para la fauna vertebrada terrestre:

Riqueza: representa el número total de especies observadas en el Área de Influencia.

Índice de Shannon – Wiener (H'): Incorpora la cantidad de especies presentes en el Área de Influencia (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) permitiendo categorizar a la comunidad en términos de diversidad biológica (Magurran, 2001). Éste índice se expresa en valores positivos, registrándose una máxima diversidad aproximada en valor de 5 para ecosistemas de bosques tropicales y bajo 2 para desiertos.

Índice de Dominancia de Simpson (D'): representa la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie dentro de un mismo hábitat, por ende, implica una mayor abundancia de dicha especie sobre las otras especies que conforman la comunidad. Los índices basados en dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad, y toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Su valor oscila entre 0 y 1, y su valor máximo ocurre cuando una especie domina la comunidad.

Índice De uniformidad de Pielou (J'): corresponde al grado de uniformidad o homogeneidad de la distribución de la abundancia (número de individuos) de las especies presentes en el Área de Influencia. Su valor oscila entre 0 y 1, obteniendo valores cercanos a 1 cuando todas las especies registran la misma abundancia

Índice	Primavera 2020		Verano 2021		Otoño 2021		Invierno 2021	
	BO	PR	BO	PR	BO	PR	BO	PR
Riqueza (S*)	45	20	57	38	40	34	38	27
Diversidad biológica Shannon-Wiener (H')	1,93	1,43	4,98	4,57	4,29	3,5	4,33	3,57
Dominancia de Simpson (D')	0,03	0,16	0,05	0,06	0,08	0,12	0,08	0,13
Equitatividad (J')	0,39	0,33	0,85	0,87	0,81	0,71	0,83	0,75

Nota: (*): riqueza de especies con registro de abundancia. BO: bosque; PR: pradera

Ilustración 19: Índices comunitarios por habitats y campañas en el AI - PE Los Lagos del Sur

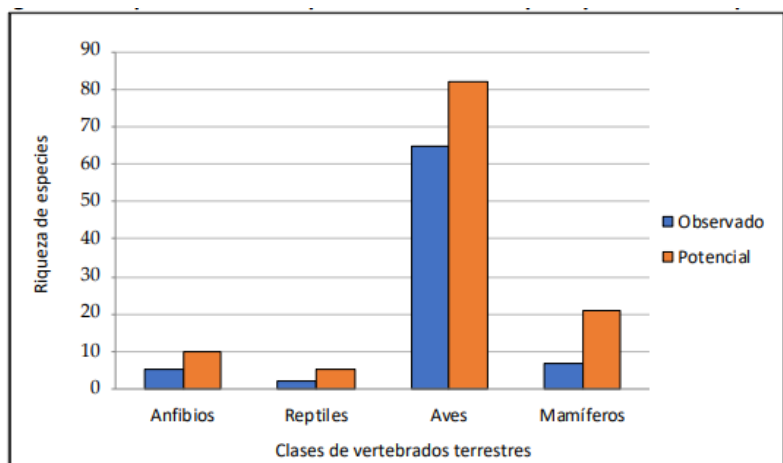
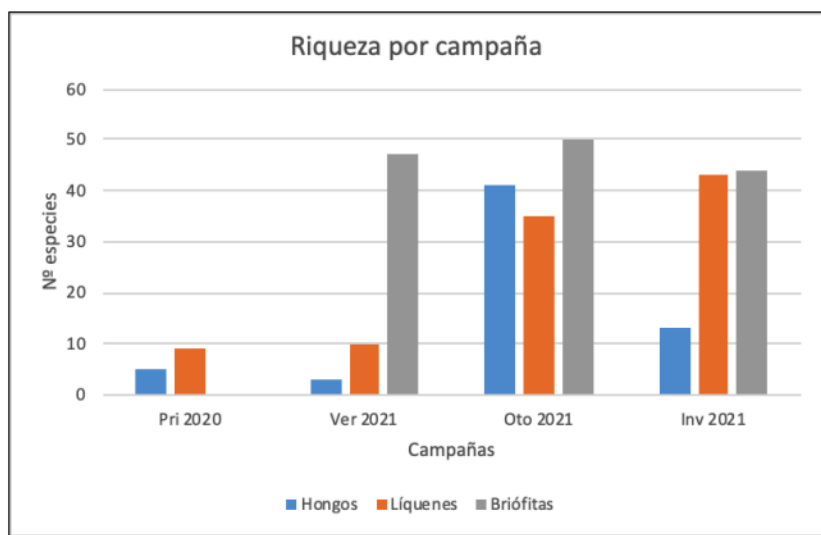


Ilustración 20: Comparación entre riqueza observada vs riqueza potencial de especies en AI - PE Los Lagos del Sur

Hongos, líquenes y briófitas

En el estudio de impacto ambiental presentado para el proyecto eólico “Los Lagos del Sur”, se determinó una riqueza total de 182 especies, compuesta por 45 especies de hongos, 66 especies de líquenes y 71 especies de briófitas.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 21: Riqueza Total de Especies Registradas según Campaña en el AI - PE Los Lagos del Sur

ARClim

Para observar las proyecciones del cambio climático asociada a variables ambientales se ha utilizado como base de datos la plataforma ARClim (Atlas de Riesgos Climáticos para Chile), correspondiente a un proyecto del Ministerio del Medio Ambiente del Gobierno de Chile, desarrollado por el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (CCG-Universidad Católica de Chile) con la colaboración de otras instituciones nacionales y internacionales.

El objetivo general de ARClim es desarrollar un conjunto de mapas de riesgos relacionados con el cambio climático para Chile empleando un marco conceptual común y una base de datos consistente.

El proyecto ha sido elaborado siguiendo la guía del Quinto Reporte (AR5) del grupo de trabajo II del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (WGII-IPCC). El riesgo climático es un indicador de la magnitud del daño que podría experimentar frente a un cambio en las condiciones climáticas. La estimación del riesgo para un sector requiere conocer su exposición, sensibilidad y el cambio en el elemento climático al cual puede reaccionar, al que denominaremos amenaza (ver figura). La exposición y amenaza son evaluadas en la condición actual. La amenaza considera el cambio del clima entre el pasado reciente (1980-2010) y el futuro mediano (2035-2065) bajo un escenario pesimista de emisiones de gases con efecto invernadero (RCP8.5).

La evaluación del riesgo al cambio climático se realiza en forma individual para sistemas ambientales como, por ejemplo, bosques nativos o humedales, productivos como turismo o minería o grupos humanos, cómo es la población viviendo bajo cierta cota de inundación. En forma genérica llamaremos “sectores” a los elementos anteriores. Definido un sector, el riesgo climático es un indicador de la magnitud del daño que podría experimentar frente a un cambio en las condiciones climáticas. En consecuencia, la estimación del riesgo (R) para un sector a nivel nacional requiere conocer tres elementos básicos: su exposición (E), su vulnerabilidad (V) y el cambio en el elemento climático al cual puede reaccionar, al que denominaremos amenaza (A). La vulnerabilidad en tanto esta determinada por la sensibilidad (S) y la capacidad adaptativa (CA). En términos generales, $R = f(E,V,A)$, donde f es una función definida en forma ad-hoc para cada sector o sub-sector (Figura 1). Una posible expresión para la función f es emplear el producto de los tres elementos ($R = E \times A \times V$), que asegura que el riesgo es cero si cualquiera de los elementos básicos es nulo y que R aumenta conforme cualquiera de los elementos básicos lo hace.

Los elementos básicos que deben evaluarse para estimar el riesgo climático son la exposición, vulnerabilidad y amenaza, cuyas definiciones se presentan a continuación (tomadas de GIZ Eurac 2017 & IPCC2014):

- Exposición (E): La presencia de personas, medios de subsistencia, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales, en lugares que podrían verse afectados negativamente.
- Sensibilidad (S): La sensibilidad es determinada por todos los factores no climáticos que afectan directamente las consecuencias de un evento climático. Lo anterior incluye atributos físicos (como por ejemplo el material de construcción de las viviendas, el tipo de suelo agrícola), sociales, económicos y culturales (como la estructura demográfica) del sector o sub-sector.
- Capacidad adaptativa (C): la capacidad de las personas, instituciones, organizaciones y sectores para enfrentar, gestionar y superar condiciones adversas en el corto y mediano plazo, utilizando las habilidades, valores, creencias, recursos y oportunidades disponibles.
- Vulnerabilidad (V): La propensión o predisposición a verse afectado negativamente. La vulnerabilidad se compone de una variedad de conceptos y elementos, entre ellos la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para responder y adaptarse.
- Amenaza (A): Corresponde a una condición climática cuya potencial ocurrencia de que puede resultar en pérdidas de vidas, accidentes y otros impactos en salud, como también en pérdidas de propiedad, infraestructura, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y recursos medio ambientales.
- Riesgo climático es la probabilidad e intensidad esperada de impactos negativos sobre un territorio, los sistemas sociales y comunidades humanas que lo habitan, que resulta de sucesos o tendencias de naturaleza climática.

Consideraciones respecto a la amenaza

El clima futuro supone el escenario de emisiones RCP8.5, en el cual la humanidad no ha implementado medidas de mitigación importantes de las emisiones y las concentraciones de CO₂ se han incrementado de manera significativa (unas 750 ppm al 2050 contra las 400 ppm actuales).

Consideraciones respecto a la exposición y vulnerabilidad

Para evaluar el impacto del cambio climático, se emplean condiciones futuras del clima (o diferencia con la condición actual), pero se considera la exposición y vulnerabilidad actual de cada sector o subsistema.

Considerando que el medio natural se entiende como el sistema conformado por el aire, el suelo, el agua, la flora, la fauna y la interrelación entre estos elementos que se encuentran en el territorio comunal, se presentan los siguientes mapas de riesgo climático obtenidos de la plataforma ARClim.

Cadenas analizadas

Considerando las variables relacionadas con el medio natural que están presentes en la plataforma de ARClim, se han analizado las siguientes cadenas de impacto:

Mapa	Cadena de impacto	Índice de riesgo
Salud y Bienestar Humano	Anegamamiento de sectores costeros	Muy bajo
	Inundaciones	Sin información
	Disconfort Térmico Ambiental	No aplica
	Incendio en asentamientos urbanos	0
	Seguridad hídrica urbana	Leve aumento
	Seguridad hídrica domestica Rural	Leve aumento
Bosques Nativos	Incendio en bosques nativos	Muy bajo
	Verdor en bosques nativos	Muy bajo
Recursos Hídricos	Inundaciones por desbordes de ríos	Sin información
	Inundaciones en zonas urbanas	Sin información
	Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales	Sin información
	Sequías hidrológicas	Leve aumento
Turismo	Perdida de atractivo turístico por incendios forestales	Muy bajo
	Erosión de playas	Sin información
Biodiversidad	Perdida de fauna por cambios de precipitación	Muy alto
	Perdida de fauna por cambios de temperatura	0.8
	Perdida de flora por cambios de precipitación	Muy alto
	Perdida de flora por cambios de temperatura	Alto
	Degradación de humedales costeros	0.6
Plantaciones forestales	Incendio en plantaciones forestales	Muy bajo
	Verdor en plantaciones forestales	Muy bajo

De los mapas de riesgo, se puede observar que en el mapa de “Salud y Bienestar Humano”, los cuales están relacionados con factores naturales que pueden mitigar efectos del cambio climático en ciudades, hay falta de información en varias cadenas de impacto, mientras que en aquellas que, si hay información, predomina un “leve aumento” en cadenas de impacto.

En el mapa de recursos hídricos, existe un déficit de información para analizar las cadenas de impactos. Para el caso de la cadena de impacto “sequías hidrológicas” se prevé un leve aumento en los efectos producidos por el cambio climático.

Para el mapa de “bosques nativos” existe un riesgo muy bajo para la cadena de impacto relacionada con incendios forestales y con el verdor de los bosques, lo cual provoca que para la cadena de impacto “turismo” exista un riesgo muy bajo en la cadena de impacto “perdida de atractivo turístico por incendios forestales”.

El mayor impacto se da en el mapa “Biodiversidad”, donde se puede apreciar un índice de riesgo muy alto para pérdidas de flora y fauna por cambios en la precipitación, y un índice de riesgo mayor a 0.5 (escala de 0 a 1) para la flora y fauna por cambios en la precipitación. También es posible apreciar un índice de riesgo mayor al 0.5 (escala de 0 a 1) en la cadena de impacto “degradación de humedales costeros”

Al igual que el mapa de “bosques”, para el mapa de “plantaciones forestales” se observa un índice de riesgo muy bajo para las cadenas de impacto “incendios en plantaciones forestales” y “verdor en plantaciones forestales”.

Bases de datos del Ministerio del Medio Ambiente

Componente aire

La comuna de Fresia no está considerada como zona de latencia o saturada en tema atmosférico, por lo cual no está dentro del Plan de Descontaminación para la Macrozona Centro Norte de la Región de Los Lagos, la cual fue publicada en el diario oficial en marzo del año 2021.

Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad

La comuna de Fresia forma parte del sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad Cordillera de la Costa, la cual integra las comunas costeras de San Juan de la Costa, Río Negro, Purránque, Fresia y Los Muermos. Este sitio prioritario no tiene el mismo alcance que las figuras de protección legal, tales como parques nacionales, monumentos naturales, etc., ya que solo es considerado como una figura de protección en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, administrado por el Servicio de Evaluación Ambiental. Este sitio prioritario abarca tanto la parte oriental como occidental de la Cordillera de la Costa.

Conclusiones

En base a la información disponible desde los diferentes organismos mencionados previamente, se detecta que aún falta información particular sobre variables ambientales

de la comuna. Por ejemplo, no existe un listado específico de especies nativas/endémicas que posean algún tipo de vulnerabilidad en su conservación.

Aún así, información más general nos señala la importancia de algunos ecosistemas de la comuna, tales como los alerces que se pueden encontrar en la cordillera de la costa, o la gran presencia de ríos en la comuna, los cuales tienen un régimen pluvial.

En cuanto a amenazas presentes en la comuna, si bien la plataforma ARClím señala un bajo riesgo de incendios forestales, en la eventualidad de que ocurran estos pueden poner en riesgo ecosistemas importantes a nivel comunal y nacional, como lo son los bosques resinosos templados (tipo forestal alerce).

Fresia posee un sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad Cordillera de la Costa, el cual tiene presencia del tipo forestal alerce. Esto da cuenta de la importancia que tiene debido a que el alerce se encuentra en categoría “En Peligro de Extinción”, por lo cual urge desarrollar medidas que puedan poner en valor este sitio y especie, dando a conocer la importancia y beneficios que posee, y las amenazas a las cuales están expuestas.

En cuanto a los ríos, existe una gran cantidad de estos en la comuna, y personas manifestaron la importancia que poseen para ellos, ya sea por ser parte del lugar que habitan o por la presencia de especies “En Peligro de Extinción” que en él habitan, tales como el huillín. Por lo anterior, también se deben tener en consideración medidas para la puesta en valor de este tipo de ecosistemas.