



INFORME ETAPA 2: DIAGNÓSTICO INTEGRADO

Estudios Previos Plan Regulador Comunal de Hualaihué

■.PLANTERRITORIO.■

EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA	4
1. Procedimiento de inicio de EAE	4
1.1. Proceso de inicio de EAE. Sistematización de observaciones y antecedentes. Participación ciudadana en etapa de diseño.	4
2. Diagnóstico Ambiental Estratégico	7
2.1. Objetivos ambientales.....	8
2.2. Criterios de Desarrollo Sustentable.	9
2.3. Temas ambientales y de sustentabilidad	9
2.4. Factores críticos de decisión (FCD)	11
2.5. Estado y Tendencia de los Factores críticos de decisión (FCD).....	13
2.5.1. Resguardo de ecosistemas de valor ambiental, paisajístico y turístico de Hornopirén (humedales, borde costero, bosque nativo y recursos hídricos)	13
2.5.2. Resguardar a la población frente a amenazas naturales (tsunami, volcanismo, procesos de remoción en masa e inundación).....	19
2.5.3. Insuficiencias en infraestructura sanitaria (cobertura agua potable y alcantarillado), vialidad, equipamiento y áreas verdes	21
3. Bibliografía	23

Listado de Imágenes

Imagen 1 Taller con la Comunidad.....	7
Imagen 2 Belleza paisajista área de estudio	13
Imagen 3 Belleza paisajista área de estudio.	15
Imagen 4 Borde costero	16
Imagen 5 Vertedero	18
Imagen 6 Limpieza Borde costero.....	19

Listado de Tablas

Tabla 1 Criterios de desarrollo sustentable.	9
Tabla 2 Temas ambientales y de sustentabilidad por ámbito	10
Tabla 3 Factores Críticos de decisión.	12

Listado de Tablas

Tabla 1 Criterios de desarrollo sustentable.	9
Tabla 2 Temas ambientales y de sustentabilidad por ámbito	10

Tabla 3 Factores Críticos de decisión. 12

Listado Gráficos

Gráfico 1 Número de Temas ambientales y de sustentabilidad por ámbito 11

Listado de Mapas

Mapa 1 Atributos Naturales 14

EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

1. Procedimiento de inicio de EAE

Con fecha del 09 de diciembre del 2021 se remitió a Seremi de Medio Ambiente el Decreto acto administrativo que da Inicio al Proceso de Evaluación Ambiental Estratégica del Plan Regulador de Hualaihué, mediante Decreto alcaldicio N° 4888.

Ello comprende en su fase de inicio la publicación de un extracto del documento de inicio y la exposición de antecedentes a la comunidad, de acuerdo a lo establecido en el artículo 16 y 17 del Reglamento de la EAE.¹ En efecto, según DDU 430 en el punto 3.2.1 “...el Órgano Responsable difundirá que ha comenzado su proceso de aplicación de Evaluación Ambiental Estratégica, mediante la publicación de un extracto de dicho acto administrativo en el Diario Oficial, en su sitio electrónico institucional y en un diario o periódico de circulación masiva y que responda al menos al nivel de planificación de que se trate...” (Minvu, 2020 pág.14), que en el presente caso el medio de circulación local donde será publicado corresponde al Diario El Huemul.

A continuación se expone una sistematización de las observaciones y antecedentes proporcionados en la instancia de participación temprana.

1.1. Proceso de inicio de EAE. Sistematización de observaciones y antecedentes. Participación ciudadana en etapa de diseño.

Las observaciones y antecedentes ambientales de interés para la EAE que fueron obtenidos a partir de participación ciudadana se presentan a continuación en forma sintética. (Imagen 1).

Desde el punto de vista de los lugares de valor natural y ambiental la comunidad releva la riqueza paisajística y ambiental del área estudiada siendo destacada por los entrevistados la presencia de una diversidad de elementos naturales y que sin duda contribuyen al desarrollo de la actividad turística de la zona. Entre los elementos naturales destacados están: humedales, ríos Negro y Cuchildeo, borde costero y Volcán, aspectos relevados por la comunidad; como elementos naturales de gran valor ambiental por su riqueza en la flora y avifauna y su belleza paisajística, que otorgan identidad a la localidad. Al respecto, la comunidad destaca la importancia de proteger dichos ecosistemas, en especial, las cabeceras de las cuencas de los ríos, a objeto de conservar el agua del territorio. De igual modo vinculado al patrimonio natural del entorno, se reconocen valoraciones asociadas a sus usos, tales como recolección de frutos en sus bordes, que fue mencionado como patrimonio alimentario intangible. Aquí se destaca la importancia de generar accesos públicos hacia el borde humedal (sector entre río negro y río blanco) y de preferencia de

¹ Art. 16. Difusión del inicio del procedimiento.

2 Art. 17. De la participación Ciudadana en la etapa de diseño.

llegada peatonal desde el caso histórico. Trayecto que se realizaba antiguamente (del centro al borde humedal hacia río blanco) como un rito cotidiano de la ciudadanía cuando existía un puente peatonal de madera de conexión.

Otro tema destacado por la comunidad dice relación con los problemas ambientales existentes en la comuna, vinculados con el deterioro del sistema natural producto del desarrollo de actividades económicas no sustentables. Específicamente mencionan:

- Contaminación generada por las Salmoneras en borde costero sector Playa el Cobre y río Cuchildeo, por la evacuación de residuos y emisión de malos olores.
- Extracción de áridos en ribera del río Negro, generando impacto en el río mediante el cambio en su trazado.
- Presencia de un vertedero de basura que actualmente se encuentra colapsado, sin tratamiento de basura y muy cercano a la población afectando con olores, presencia de moscas y ratones.
- Extracción de bosque nativo producto de la expansión urbana, en especial en sector los Tepuales.

Otra de las problemáticas indicadas por la población es la ocurrencia de desastres de tsunami; inundación, volcanismo; procesos de remoción en masa e incendios. Al respecto la población indico algunos eventos previos e identifico sectores afectados por dichos eventos entre ellos podemos mencionar:

- Presencia de procesos de remoción en masa en Cerro Chaihuaco; salida de Hornopirén y rodados en ruta a Pichanco.
- Junto a ello la comunidad menciona la presencia de fenómenos de Tsunami por Remoción en masa en camino a Sector el Cobre, manifestando su preocupación pues existe solo una única vía de evacuación frente a tsunamis.
- Entre los riesgos también mencionan sectores de inundaciones fluviales asociadas a los desbordes de los ríos: Blanco,- en sector Los Canelos y Los Coihues-; Cuchildeo y Negro, cuyas riberas y terrazas se encuentran expuesto a inundaciones en periodos de crecidas y lluvias intensas. De igual modo, mencionan que los procesos extracción de áridos que se generan en el Río Blanco puede influir en cambios en la dirección del cauce de éste y afectar e incrementar la presencia de desbordes.
- En cuanto a anegamiento indican la presencia en sector Los Canelos.
- A los mencionadas amenazas se agregan los riesgos volcánicos asociados a los volcanes Hornopirén y Yate.
- Por último, indican la existencia de riesgos de incendios en sector Los Tepuales.

A modo de síntesis la población manifiesta su preocupación en cuanto a las deficiencias existentes en relación a un plan de contingencia para mitigar los potenciales impactos de los desastres, la ausencia de información a turistas respecto a los riesgos a los que están

expuestos y la presencia de una vialidad angosta que en caso de evacuación no permitiría un correcto desplazamiento.

Otro de los conflictos observados por la comunidad se encuentran los problemas urbanos ligados con: insuficiencias en infraestructura sanitaria, cobertura agua potable y alcantarillado, vialidad; equipamiento; congestión; presencia de antenas de telefonía en medio de la población, y temas relacionados con el espacio público, principalmente carencias de áreas verdes.

Entre los problemas mencionados destacan, la presencia de vías muy angostas y en casos críticos como en el sector El Tepual, lo que puede constituir un problema de seguridad en caso de presencia de incendio pues dificultaría el acceso a bomberos; junto a ello mencionan presencia de congestión vehicular por transporte de carga, en calle O'higgins, por estacionamientos donde se concentra el comercio y en sector La Rampa por carga y descarga. Accidentes de tránsito (choques) en calle Los Colonos por tránsito de camiones pesados. En cuanto a accesibilidad manifiestan la necesidad de contar con un acceso alternativo y puente sobre río Cuchildeo; la construir de una ciclo vía y una conexión sobre los ríos Negro y Cuchildeo a modo de pasarelas peatonales. En relación a transporte, identifican como problema la ausencia de un acceso público al Aeropuerto, acceso que actualmente pasa por predio privado el cual es cerrado constantemente por los propietarios lo cual pone en riesgo a la población que requiere asistencia médica aérea.

Respecto al equipamiento, se manifiesta la necesidad de contar con un cementerio nuevo, dado el hacinamiento existente y un hospital para natalidad y hospitalizaciones dado que para ello deben viajar hasta Puerto Montt. Además, indican carencias en equipamiento asociado al ocio, deporte y cultura, al respecto solicitan espacios culturales para jóvenes, espacios de desarrollo cívico comunitario y mejorar y diversificar los espacios existentes (polideportivos).

Los antecedentes presentados nos permiten tener un panorama de las opiniones de la gente y de las problemáticas que ellos reconocen en el territorio. La mayor parte de ellas permiten corroborar y precisar los criterios de sustentabilidad definidos y los objetivos ambientales fijados.

Imagen 1 Taller con la Comunidad



Fuente: Elaboración propia

Los antecedentes presentados previamente nos permiten tener una mirada respecto de las problemáticas, nudos críticos y elementos de valor ambiental que la comunidad identifica en el territorio comunal. Gran parte de la cuales nos permiten confirmar, completar y precisar los criterios de sustentabilidad definidos y los objetivos ambientales fijados.

2. Diagnóstico Ambiental Estratégico

Previo al diagnóstico ambiental estratégico es necesario presentar los objetivos ambientales y los criterios de desarrollo sustentable definidos. Ambos fueron trabajados desde el inicio del estudio como objetivos y criterios preliminares, los cuales al elaborar el diagnóstico y a partir de las observaciones de la comunidad en la actividad de participación temprana, más las reuniones permanentes realizadas con el equipo municipal, Serviu y encargado de Medio Ambiente, fueron corroborados incorporándose los ajustes requeridos.

2.1. Objetivos ambientales.

Objetivo Ambiental 1: Regular el desarrollo urbano de modo de reducir los conflictos ambientales existentes mediante la elaboración del Plan Regulador Comunal que permita direccionar eficazmente el crecimiento urbano de Hornopirén, definiendo las condiciones y normas urbanísticas del área urbana, considerando un horizonte de desarrollo de 30 años.

Objetivo Ambiental 2: Resguardar ecosistemas tales como: Humedal Hornopirén, sistemas hídricos, borde costero, bosque nativo y los servicios ambientales que otorgan, en relación a la demanda de crecimiento urbano y de localización de actividades, mediante normas de protección y usos de suelo que permitan el desarrollo de actividades compatibles con el soporte natural.

Objetivo ambiental 3: Reconocer la exposición de la población frente a amenazas naturales mediante la definición de una zonificación que limite la ocupación residencial y evite la instalación de equipamiento vital para el funcionamiento de la ciudad en áreas expuestas a amenazas de Tsunami, volcanismo, procesos de remoción en masa e inundación.

Objetivo Ambiental 4: Reducir las insuficiencias en infraestructura sanitaria (cobertura agua potable y alcantarillado), vialidad, equipamiento y áreas verdes, mediante un instrumento que promueva un crecimiento urbano regulado y equilibrado y que garantice la accesibilidad a servicios básicos, equipamientos y conectividad.

En cuanto a los criterios de desarrollo sustentable se detallan en la siguiente tabla. (Tabla 1).

2.2. Criterios de Desarrollo Sustentable.

Tabla 1 Criterios de desarrollo sustentable.

Criterios de Desarrollo Sustentable	Alcances
Resguardar los ecosistemas de valor ambiental local y turístico de Hornopirén	Hornopirén reconoce los ecosistemas de valor ambiental tales como: humedales, ríos, borde costero y bosque nativo, compatibilizando la demanda de crecimiento urbano y de localización de actividades con las de resguardar el soporte natural. Lo anterior, a partir del desarrollo de un instrumento de planificación que los reconozca mediante normas de protección y de usos de suelo compatibles con éstos.
Fomentar la resiliencia urbana en Hornopirén frente a los riesgos socio naturales	Hornopirén reconoce sus riesgos mediante la instalación de normas urbanísticas que promuevan la prevención de la población frente a amenazas de tsunami, volcanismo, procesos de remoción en masa e inundación.
Asegurar acceso a servicios básicos y equipamientos a la comunidad de Hornopirén.	Aseguramiento de acceso a servicios básicos y equipamiento a la población, a través de un instrumento de planificación que promueva un crecimiento regulado y equilibrado y que garantice la accesibilidad a servicios básicos, equipamientos y conectividad.

Fuente: Elaboración propia

2.3. Temas ambientales y de sustentabilidad

A partir del diagnóstico y de la participación temprana en el inicio de la EAE identificamos temas ambientales y de sustentabilidad que son relevantes para el proceso de decisión. En color verde se encuentran los temas vinculados con el ámbito ambiental; en naranja aspectos relacionados con temas Urbanos: vialidad, equipamiento, áreas verdes e infraestructura y en amarillo aquellas temáticas del ámbito socioeconómico.

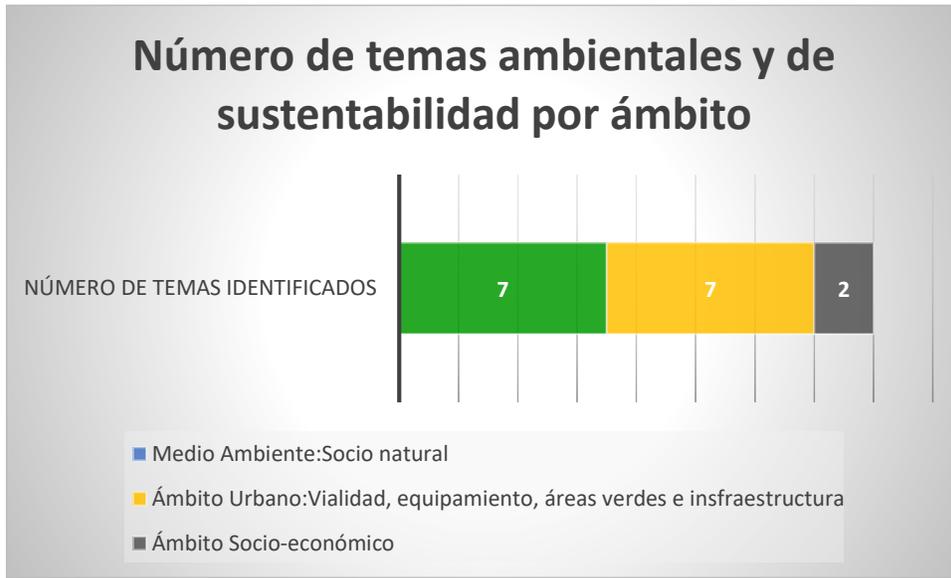
En la tabla N°2 se presenta una imagen con los principales temas ambientales y de sustentabilidad identificados:

Tabla 2 Temas ambientales y de sustentabilidad por ámbito.

Temas ambientales y de sustentabilidad	Ámbito		
	Medio Ambiente: Socio natural	Urbano: Vialidad, equipamiento, áreas verdes e infraestructura	Socio-económico
Protección de ambientes hídricos, costeros y humedales.			
Protección de bosque nativo.			
Protección de lugares naturales de valor ambiental, paisajístico y patrimonial			
Riesgos ambientales: Volcanismo, Procesos de Remoción en masa, inundación, Tsunami.			
Cambio climáticos y efectos de acuerdo a proyección (probabilidad incremento de eventos climáticos extremos e impactos en la actividad pesquera			
Insuficiencias en el manejo y disposición final de los Residuos Sólidos: Vertedero de basura colapsado, sin tratamiento de basura y muy cercano a población.			
Trama urbana inconexa y sectores de difícil acceso y con bajo nivel de integración urbana			
Mejoramiento de infraestructura vial: Irregularidad, ancho insuficiente de vialidades e informalidad de la infraestructura vial.			
Mejoramiento de la conectividad vial			
Inexistencia de aceras y áreas peatonales en algunos sectores			
Accesibilidad insuficiente a Aeródromo			
Ausencia de vías alternativas de acceso a la localidad			
Expansión urbana e implicancias de acuerdo a su proyección			
Insuficiencia de infraestructura sanitaria en algunos sectores (cobertura agua potable, alcantarillado)			
Insuficiencia de áreas verdes			
Necesidad de equipamiento de salud y funerario: hospital y cementerio nuevo			
Impacto ambiental de actividades productivas: piscicultura y extracción de áridos			

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1 Número de Temas ambientales y de sustentabilidad por ámbito



Fuente: Elaboración propia

La tabla 2 y gráfico 1 resumen los temas ambientales y de sustentabilidad por ámbito evidenciándose mayor presencia de temáticas en la categoría medio ambiente socionatural y urbano, lo anterior no necesariamente implica mayor importancia o significancia del ámbito, sólo da cuenta de las temáticas por ámbito reconocidas por la comunidad y en el diagnóstico.

2.4. Factores críticos de decisión (FCD)

De acuerdo a DDU 430 (Minvu,2020), los Factor Crítico de decisión corresponden a “...un enunciado fácil de comunicar con palabras sencillas que expresen claramente su significado manera que sea comprensible por los distintos actores clave que se suman al procedimiento de participación del Plan en las etapas posteriores del proceso de Planificación. Ello se realiza a partir de la agrupación de Prioridades Ambientales y de Sustentabilidad identificando el grupo de problemas, conflictos, valores y /o limitantes que se encuentran asociados entre sí, representando una temática abordable a través del ámbito de competencia del IPT”. (Minvu, 2020, DDU 430, pág.66). En este contexto, una vez identificados los temas ambientales y de sustentabilidad y posteriormente agrupados por ámbito se procedió a la definición de Factores Críticos de decisión, los que se presentan a continuación:

Tabla 3 Factores Críticos de decisión.

FCD	Descripción de alcance
Resguardo de ecosistemas de valor ambiental, paisajístico y turístico de Hornopirén (humedales, borde costero, bosque nativo y recursos hídricos)	<p>Evaluar cómo el Plan valora los elementos naturales y sus servicios ecosistémicos, compatibilizando la extensión urbana y actividades productivas con el resguardo del soporte natural.</p> <p>Conocer las consecuencias ambientales debido a la fricción entre expansión urbana, actividades productivas y ecosistemas.</p>
Resguardar a la población frente a amenazas naturales (tsunami, volcanismo, procesos de remoción en masa , inundación y anagamiento)	<p>Identificar los peligros naturales y evaluar cómo el Plan aportará en la disminución de la exposición al riesgo.</p>
Insuficiencias en infraestructura sanitaria (cobertura agua potable y alcantarillado), vialidad, equipamiento y áreas verdes	<p>Reconocer las superficies no cubiertas por infraestructura sanitaria y áreas con insuficiencias en vialidad, equipamiento y áreas verdes e identificar medidas posibles de considerar para responder a un crecimiento urbano regulado y equilibrado que garantice la accesibilidad a servicios básicos, equipamientos y conectividad.</p>

Fuente: Elaboración propia

2.5.Estado y Tendencia de los Factores críticos de decisión (FCD)

A continuación se exponen los antecedentes del estado de cada uno de los factores críticos identificados y su tendencia en función de datos e indicadores que permiten explicar su evolución.

2.5.1. Resguardo de ecosistemas de valor ambiental, paisajístico y turístico de Hornopirén (humedales, borde costero, bosque nativo y recursos hídricos)

En términos generales, podemos señalar que a nivel comunal se identifican diversos elementos de valor ambiental, paisajístico y turístico, tal como se observan en Mapa 1.

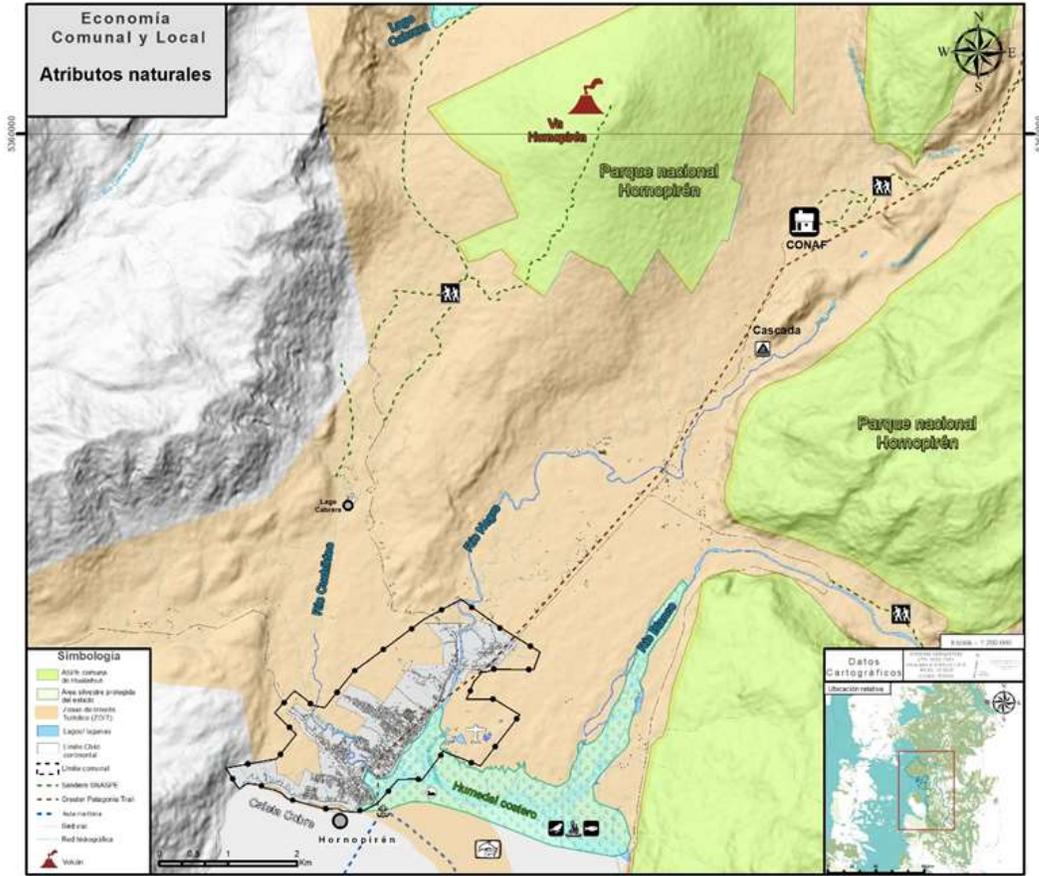
Desde el punto de vista paisajístico, destaca por un entorno de gran belleza escénica con gran potencialidad turística, caracterizada por la presencia de montañas abruptas; volcanes como el Hornopirén y Yates; valles por donde escurren diversos ríos entre ellos: Negro, Blanco y Cuchildeo; un sistema de Marismas y Humedales, con la presencia de gran diversidad de flora y fauna propia de la denominada Patagonia Verde, con bosques nativos de Alerce, Lengua y Coigües y un extenso borde costero. (Imagen 2)

Imagen 2 Belleza paisajista área de estudio



Fuente: Elaboración propia

Mapa 1 Atributos Naturales



Fuente: Elaboración propia

En el ámbito ambiental, especial mención merece el Humedal Hornopirén ubicado en el Canal de Hornopirén, el cual se localiza parcialmente dentro del límite urbano de la localidad estudiada y una superficie de 439,6 hectáreas. Se trata de un “...humedal costero identificado en el Inventario Nacional de Humedales del Ministerio de Medio Ambiente, por lo que califica como humedal de acuerdo a los tres criterios dispuestos en el Reglamento de la Ley 21.202 sobre Humedales Urbanos” (MMA,2021). Destacando que el humedal posee una prioridad de conservación “Muy Alta”, según la priorización de humedales realizada por el Ministerio de Medio Ambiente el año 2020.

Tal como se indicó previamente se trata de un Humedal Costero, de clase intrusión salina, y de acuerdo con Sernatur (2018), se trata de un humedal estuarino, con flujo hídrico directo desde los ríos Cuchildeo, Río Negro y Río Blanco. El humedal es parte de la cuenca exorreica costera, ubicada entre los Ríos Puelo y Yelcho. Además, es parte de las subcuencas costeras entre Pta. Teltelhue y Río Negro y Río Negro y Río Vodudahue. Su condición de estuario y desembocaduras de ríos lo convierten en un espacio verde para la comunidad, en donde se destaca principalmente el servicio ecosistémico ligado a la recreación, junto al resto de los

servicios ambientales que otorga un humedal (hábitat con gran variedad de especies; biodiversidad de avifauna, regulación de temperatura, recarga y descarga de acuíferos, control de exceso de nutrientes y/o contaminantes estabilización de la línea costera y control de la erosión, entre otros.(Vidal & Romero,2010; Romero &Vidal,2015; Sernatur, 2018 y MMA,2020).

En cuanto a los elementos de valor ambiental vinculado al recurso hídrico, tenemos la presencia de un sistema fluvial de zona continental norpatagónica de ríos caudalosos transandinos, entre los que destacan los ríos Blanco, Negro y Cuchildeo. Dichos ríos al desembocar en la costa generan áreas de transición formando humedales que presentan flora y fauna característica. Se encuentran más de treinta especies como el zarapito, pilpilén, Martín pescador, pitotoy, canquén, churrete, entre otros. Destacan por su abundancia los cisnes de cuello negro y el desarrollo de eventos reproductivos de esta especie. Además es un sitio de aves migratorias, y se pueden avistar flamencos en algunas épocas del año, estas aves se encuentran con problemas de conservación. Empresarios locales realizan actividades de avistamiento de aves. Esto evidencia la necesaria conservación de la diversidad biológica de este tipo de lugares. (Sernatur, 2018)

Entre los drenes, destaca el Río Blanco y sus aguas de un color blanco ceniza mezclado con tonos turquesa, él que constituye uno de los ríos más atractivos del sector, y lugar de encuentro para el desarrollo de actividades deportivas tales como kayak y rafting, dado que es uno de los más caudalosos de la comuna, junto con la belleza paisajística del entorno, rodeado cascadas nacientes de la cordillera. (Sernatur, 2018) Imagen 3.

Imagen 3 Belleza paisajista área de estudio.



Fuente: Elaboración propia

Otro componente de valor ambiental, identificado en el diagnóstico y reconocido por la población es el borde costero, comenzando desde la rampa instalada por la empresa Ventisqueros, con propósito de los trabajos de la industria salmonera, comienza el camino conocido como playa El Cobre. Este tramo se caracteriza por bordear la costa, con una vista espectacular de la isla de los ciervos (o isla pelada), la cordillera de los Andes y la bahía de Hornopirén. (Pladetur, 2028) Dicho ecosistema costero es reconocido y valorado por los habitantes tanto como por su riqueza ambiental, en recursos pesqueros, como espacio público de gran atractivo paisajístico. Imagen 4.

Imagen 4 Borde costero.



Fuente: Elaboración propia

Volcán Hornopirén.

Finalmente, el volcán Hornopirén, localizado al SO del volcán Yate, se trata de un estratovolcán basáltico-andesítico, cuyo nombre significa “horno de nieve”. Elemento reconocido por sus habitantes por su belleza escénica y su valor identitario del paisaje local, considerado por la población como uno de los principales atractivos turísticos de la zona.(Sernatur,2018)

Todo lo anterior, releva la importancia y necesidad de proteger dichas zonas.

Tendencia:

En relación a la tendencia de este primer FCD debemos considerar el cambio climático, al respecto de acuerdo con Acciona (2022), la comuna se vería afectada en una alza de temperatura diaria máxima de los 11,46 °C a los 12,70 °C al 2035-2065 bajo escenario de emisiones RCP8.5 (Representative Concentration Pathways - vías de concentración representativas, 5 considerado de altas emisiones). Esto implica un escenario de alza de 1,25 °C al 2035, que se traduciría en problemáticas de acceso al agua expuestos a la amenaza de sequía, verano sin hielo en las montañas, aumento nivel del mar, pérdida de plantas, vertebrados e insectos, cambios en el ecosistema terrestre en su flora y fauna, cambios en el rendimiento de cultivos, disminución de pesca marina, olas de calor extremo. (Acciona, 2022)

Su condición de estuario y desembocaduras de ríos lo convierten en un espacio verde para la comunidad, en donde se destaca principalmente el servicio ecosistémico cultural ligado a la recreación. El humedal se ve amenazado por el desarrollo de actividades económicas y recreacionales no sustentables, lo que genera la necesidad de proteger esta área y el desarrollo de actividades compatibles para la conservación y protección del humedal y todos los elementos que forman parte de este ecosistema.

No obstante la riqueza de los ecosistemas éstos se han visto afectados tanto por una expansión urbana débilmente regulada como por la presencia de actividades económica no sustentable. En el caso del humedal se ha visto afectado por el desarrollo de actividades económicas, principalmente por la piscicultura. Entre las principales alteraciones podemos mencionar: extracción y/o modificación de caudal de agua superficial; quema o tala de vegetación ripariana; drenaje y relleno de humedales; extracción de áridos; presencia de microbasurales; eutrofización por fecas y orines producto del pastoreo; pérdida de biodiversidad, por monocultivos; contaminación por descarga de residuos líquidos domiciliarios y riles(residuos líquidos industriales); contaminación por uso de agroquímicos y por el desarrollo de la actividad acuícola.

En cuanto al deterioro generado en el sistema hídrico, a partir de talleres participativos y entrevista con funcionarios municipales se identificó la contaminación de los ríos Negro y Cuchildeo, tanto por evacuación de aguas servidas en el caso del primero de ellos y por contaminación de residuos provenientes de salmoneras, en ambos ríos, evidenciándose dichas contaminación en especial en sus desembocaduras.

Paralelamente, el Río Negro se ha visto afectado por extracción de áridos vinculada a actividades productivas, proceso que ha tenido implicancias en la presencia de inundaciones. De igual modo, dicha alteración en la red de drenaje, probablemente afecte seriamente el sistema hídrico de la cuenca, afectando paulatinamente la calidad ambiental del cauce (Arnold & Gibbons, 1996).

De igual modo, se debe mencionar, la eliminación de vegetación nativa en sector Los Tepuales 1 y 2 y Los volcanes, debido al proceso de expansión urbana, no regulado. Temas especialmente sensibles considerando que se prevé que en 30 años la superficie urbanizada

alcanzaría 1,92 veces la superficie urbanizada actual debiendo acomodar una demanda de suelo de 317,11 hectáreas.

Finalmente, en relación a los residuos sólidos domiciliarios es especialmente relevante el débil manejo y disposición final de los Residuos Sólidos Municipales (RSM), los cuales son dispuestos en el vertedero municipal a modo de botadero a cielo abierto. Dicho vertedero se ubica en el sector El Piedrero, fuera del actual límite urbano de Hornopirén, no obstante dado el proceso de expansión urbana, actualmente el vertedero se encuentra muy cercano a la población, viéndose afectada por las pésimas condiciones sanitarias asociadas a un botadero de basura a cielo abierto. (Imagen 5)

Entre los impactos ambientales, podemos mencionar, el importante deterioro de las condiciones sanitarias y calidad de vida de los habitantes cercanos junto a la contaminación del: aire, debido a la emisión de gases del efecto invernadero y sus implicancias molestias por olores; suelo y de cuerpos de agua, ocasionada por los vertidos directos de los RSM y por la infiltración en el suelo del lixiviado (producto de la descomposición de la fracción orgánica contenida en los residuos y mezclada muchas veces con otros residuos de origen químico).(Espinoza,2013) Junto a ello la proliferación de vectores (moscas, roedores), dispersión de residuos por el viento, aves y animales y el evidente deterioro del paisaje natural.

Imagen 5 Vertedero



Fuente: Elaboración propia

Por último, el borde costero, ha sido afectado por contaminación residuos provenientes de piscicultura, principalmente en sector Playa el Cobre. Al respecto se debe señalar que desde el Municipio se han realizado campañas de limpieza del sector, entre las que podemos mencionar la recientemente efectuada el 30 de noviembre del presente año, ver Imagen 6.

Imagen 6 Limpieza Borde costero.



Fuente: Elaboración propia

Junto a lo anterior, debemos contemplar las implicancias del cambio climático. De acuerdo con Acciona (2022), la comuna se vería afectada en una alza máxima de temperatura diaria de 1,25 °C al 2035. Esto se traduce a grandes rasgos en problemáticas de acceso al agua, con serios riesgos de sequía, derretimiento de los hielos, aumento nivel del mar y desborde en zonas costeras, pérdida de reservas de agua, pérdida de biodiversidad, cambios en el ecosistema terrestre en su flora y fauna, y en especial disminución de pesca marina. Este último, tema especialmente sensible en el área de estudio. (Acciona, 2022)

2.5.2. Resguardar a la población frente a amenazas naturales (tsunami, volcanismo, procesos de remoción en masa e inundación).

Para el segundo Factor crítico de decisión, se constata que el área de estudio se encuentra afecta a diversos riesgos los que se explicarían, tanto por las condiciones naturales de su sitio de emplazamiento como por las modificaciones generadas en su medio ambiente producto de la expansión urbana y las actividades productivas. Entre los riesgos se encuentran: tsunami; procesos de remoción en masa, Inundación, anegamiento y volcanismo.

Respecto a la presencia de tsunamis en el área de estudio, se encuentran asociados a procesos de remoción en masa (PRM), al respecto Naranjo y otros (2009) estudiaron los tsunamis generados por PRM, específicamente en los fiordos patagónicos, usando como caso de estudio el tsunami de Aysén. Calcularon que la incorporación súbita de masas de rocas y detritos al Fiordo de Aysén generó tsunamis que se propagaron a una velocidad de hasta 200 km/h, el cual afectó a habitantes de la región y destruyó infraestructura productiva.

En cuanto a los riesgos volcánicos, en el área de estudio se encuentran asociados a los volcanes Hornopiren y Yate. De acuerdo a SERNAGEOMIN, el Volcán Yate presenta niveles medios y bajos de peligro, en el Río Negro, ya que es posible de canalizar lahares de mediano volumen, y en el Río Blanco, específicamente en zonas de desbordes de los paleocauces (Sector Los Canelos). Por su parte, el Volcán Hornopirén representa altos niveles de peligro para el toda la superficie del área de estudio, específicamente en los sectores del Río Negro, Cuchildeo y Río Blanco. Aspecto muy relevante considerando el nivel de virulencia de la amenaza y la cantidad de población potencialmente expuesta.

Una tercera amenaza se encuentra asociada a la presencia de procesos de remoción en masa. Específicamente, el sector Oeste de la ribera del Río Negro fue identificado como la principal área expuesta a estos fenómenos, específicamente zonas donde existen viviendas al límite de pendiente. A lo largo de la ribera, se identificaron diversos eventos de deslizamientos. De igual modo, locatarios mencionan que rutas de acceso y salida a Hornopirén presentan diversos deslizamientos y caídas de bloques, con el riesgo de dejar aislada la comuna. En efecto, pobladores relatan que el año 2019, producto de intensas lluvias, un gran deslizamiento bloqueó la ruta que une Hornopirén y Pichanco, aspecto relevante a contemplar considerando que vinculado al cambio climático se prevé la presencia de eventos climáticos extremos, es decir concentración altos montos de precipitación en cortos periodos de tiempo, uno de los factores que gatillan el desencadenamiento del evento.

Por último, la presencia de inundaciones y anegamientos, son fenómenos son un fenómeno recurrentes. En relación a los desbordes son frecuente en especial en el Sector Los Canelos, el cual, al estar emplazado sobre un antiguo cauce del Río Blanco, se encuentra con altos niveles de exposición frente a este fenómeno, como ocurrió en Mayo del 2019. A sí mismo, en periodos de crecidas los ríos Negro y Cuchildeo representan focos de riesgo. Por su parte, el Río Negro, especialmente en la zona de desembocadura, puede cubrir casi en su totalidad las zonas de humedales, en las cuales hay infraestructuras y viviendas que pudiesen quedar aisladas. Fenómeno que se ve incrementado por la extracción de áridos vinculada a actividades productivas. De igual modo, dicha actividad genera alteración en la red de drenaje, lo que probablemente afecte seriamente el sistema hídrico de la cuenca, afectando paulatinamente la calidad ambiental del cauce (Arnold & Gibbons, 1996). Por otra parte, el Río Cuchildeo tiene registros de crecidas (año 1993) que han aislado al Sector el Cobre y destruido parte del puente y los depósitos fluviales existentes.

En cuanto a la presencia de anegamientos, son frecuentes en localidad, y se encuentran asociados a la presencia de humedales en Sector Los Tepuales, dónde se encuentran asentadas un número importante de construcciones. Cabe mencionar que muchas viviendas presentan medidas de mitigación frente a este proceso, al construir sus casas sobre pilotes que la elevan del suelo e impiden su contacto directo con éste.

Tendencias:

Respecto a la tendencia de dicho FCD, debemos contemplar una probabilidad de incremento de eventos o bien una disminución de los periodos de retorno, de los eventos asociados a Tsunamis, procesos de remoción en masa, inundación y anegamientos. Lo anterior, dada las variaciones asociadas al cambio climático. En relación a los Tsunamis, Watt y otros (2009) plantean que dichos eventos pudiesen verse acelerados debido al cambio climático, generados por la caída de bloques de roca y hielo. De igual modo, en caso de inundaciones, anegamientos y procesos de remoción en masa, dado que el principal gatillante de estos es la presencia de precipitación intensa concentrada en un corto período de tiempo.

Otro aspecto a considerar es el acelerado proceso de expansión urbana que se prevé, tal como se señaló previamente en 30 años la superficie urbanizada alcanzaría 1,92 veces la superficie urbanizada actual debiendo acomodar una demanda de suelo de 317,11 hectáreas, siendo uno de los vectores de crecimiento sector Los Tepuales, área expuesta a amenaza de anegamiento.

2.5.3. Insuficiencias en infraestructura sanitaria (cobertura agua potable y alcantarillado), vialidad, equipamiento y áreas verdes

Respecto al equipamiento, se manifiesta la necesidad crítica por contar con un cementerio nuevo y un hospital. Además, indican carencias de áreas verdes, tema especialmente sensible, dado el importante déficit existente en la localidad, de acuerdo a diagnóstico se puede establecer que el 61,62% de área urbanizada no cumple con el estándar de 5 minutos caminado a áreas verdes habilitadas, constituyéndose como una importante brecha a cubrir para mejorar el bienestar social en la localidad. Entre los sectores más afectados se encuentran el sector de Pasaje Navarro, sector Los Tepuales 2, y Acceso Norte (Ruta 7), tendencia a incrementarse considerando la proyección futura de expansión urbana que se prevé.

Por último, la localidad presenta insuficiencias en la cobertura de agua potable y alcantarillado. La cobertura de la red de alcantarillado no alcanza al 50% de la demanda actual, quedando un porcentaje importante de la población sin cobertura con todos los inconvenientes sanitarios y de calidad de vida que ello implica. De igual modo la red de agua potable, ha cumplido en sectores su vida útil por lo que es necesario planificar un cambio de redes.

Tendencia:

En cuanto a la tendencia, la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas no tiene capacidad para dar servicio a la demanda proyectada, en ese contexto, es necesario realizar una ampliación de la infraestructura sanitaria mediante nuevos estanques de tratamiento o mediante una segunda planta ubicada estratégicamente en otro sector de la localidad. En caso contrario, en menos de 10 años se habrá sobrepasado la capacidad de tratamiento y la localidad se enfrentará a un riesgo sanitario.

El proceso de expansión urbana futuro y la generación de nuevas zonas de densificación constituye una oportunidad de realizar un diagnóstico completo de la infraestructura sanitaria y potenciar aquellos sectores con matrices y colectores de mayor diámetro.

3. Bibliografía

- Acciona, 2022. extraído en: https://www.sostenibilidad.com/cambio-climatico/que-pasa-aumenta-temperatura-del-planeta-medio-grado/?_adin=02021864894
- Turismo Hualaihué <http://turismohualaihue.cl/museoveleras.html>
- MINVU (2020) DDU 430. Circular 180. Instruye respecto de la incorporación y aplicación, en los procesos de modificación y elaboración de Instrumentos de Planificación, del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica.
- DOH (2020) INFORME DEL DESBORDE OCURRIDO EN EL RIO BLANCO COMUNA DE HUALAIHUE, REGION DE LOS LAGOS. Desborde del río Blanco, en sector de Chaquehua, hacia el sector de Los Canelos.
- SERNAGEOMIN (2012). PELIGROS VOLCÁNICOS DEL VOLCÁN YATE, Mapa de peligros volcánicos del volcán Yate.
- MMA (2014) Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
- MMA (2018) Plan de Adaptación al Cambio Climático de Ciudades 2018-2022.
- SUBTURISMO (2015) Plan de Desarrollo Turístico Sustentable 2015-2018
- SUBTURISMO (2015) Estrategia Nacional de Turismo 2012-2020.
- GORE (2009) Estrategia Regional de Desarrollo Región de Los Lagos 2009-2020
- GORE (2014) Plan Patagonia Verde - Zonas Rezagadas.
- CORFO (2014) Programa Estratégico Meso Regional Ruta Escénica Parques Nacionales, Lagos y Volcanes
- GORE (2015) Política Regional de Turismo e Imagen Región 2015-2025
- GORE (2013) Plan Regional de Ordenamiento Territorial versión preliminar
- Plan de Desarrollo Comunal de Hualaihué 2014-2017 y su actualización en curso.
- SERNATUR (2018) Plan de Turismo Comunal.
- Plan Regulador Comunal no concluido 2014

- Romero, H., & Vidal, C. (2015). Expansión urbana y vulnerabilidad socioterritorial ante los desastres naturales de la conurbación Concepción- Talcahuano: inundaciones de julio de 2006 y del tsunami de febrero 2010. Concepción: Universidad del Bio-Bío.
- VIDAL C & ROMERO H., 2010 Efectos ambientales de la urbanización de las cuencas de los ríos BíoBío y Andalién sobre los riesgos de inundación y anegamiento de la ciudad de Concepción En: Concepción metropolitano (AMC). Planes, procesos y proyectos. Concepción metropolitano (AMC). Planes, procesos y proyectos. Pérez, L. e Hidalgo, R. (Editores), Serie GEOlibros. Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica.
- Watt, S. F., Pyle, D. M., Naranjo, J. A., & Mather, T. A. (2009). Landslide and tsunami hazard at Yate volcano, Chile as an example of edifice destruction on strike-slip fault zones. Bulletin of volcanology, 71(5), 559-574.