

Memoria Proyecto de Título

Centro de Investigación y Difusión
Humedal Boca Maule
Coronel, Región del Biobío



Memoria para optar al título de Arquitecta
Proceso de Titulación 2018

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad de Chile
Departamento de Arquitectura

Estudiante

Macarena Rayen Hermosilla Acevedo

Profesor guía

Mario Terán
Mariana Rojas

Académicos Asesores

Carolina Devoto
José Saavedra
Luis Golsack
Maria Eugenia Pallarés

Profesionales Consultados

Nicole Burger, Bióloga Udec
Leonardo Lira, Arquitecto Municipalidad Coronel

Agradecimientos

Me gustaría agradecer a mi escuela, la Universidad de Chile, por haber sido mi casa de estudios durante toda la carrera, ha sido un privilegio.

A mis profesores, quienes han sido la base de mi formación y, que en todo momento me aportaron con su conocimiento y experiencia profesional.

A mis amigos, con los que he formado un gran equipo y han sido uno de los grandes regalos que me ha dado esta facultad.

Y en especial a toda mi familia, quienes me incentivaron a crecer en todo momento, me dieron la calma necesaria para seguir estudiando una carrera tan dura y sacrificada, y quienes me han acompañado en los interminables trabajos a lo largo de la carrera.

Gracias por todo el cariño y la paciencia que han tenido.

Tabla de Contenidos

1.	Presentación	11
	Introducción	13
2.	Antecedentes	15
	2.1 Humedales	17
	2.2 Santuario de la Naturaleza	24
	2.3 Zona de Sacrificio Ambiental	26
	2.4 Coronel	28
	Contexto socio-geográfico	28
	Contexto histórico	29
	Contexto Ambiental	30
	2.5 Plan Maestro Humedal Boca Maule	33
3.	Planteamiento	39
	3.1 Problemática	40
	Urbana/Arquitectónica	40
	Socio-ambiental	42
	3.2 Conceptualización del Tema	44
4.	Proyecto	47
	4.1 Parque Ambiental	49
	Propuesta programática	50
	Estrategias de emplazamiento	51
	4.2 Centro de Investigación y Difusión Humedal Boca Maule	53
	Propuesta conceptual	54
	Madera como material	60
	Estrategias de diseño	62
	Propuesta programática	63
	Gestión	64
6.	Reflexiones finales	67
7.	Bibliografía	71
8.	Anexos	75

*"La torre de la arena
y el espacio marino
se unen allí, resuelven
el canto, el movimiento.*

Encima se abre el cielo´

Migración, Pablo Neruda



Imagen 01
Humedal Boca Maule
Fuente: Arquitecto Asesor Plan Maestro



Imagen 02

Ilustración de pájaros en su nido con industria al fondo

Fuente: Flickr; Internet Archive Book Images

01
Presentación

1.2 Introducción

La presente memoria es una síntesis del proceso de diseño de un proyecto de título para optar al grado de Arquitecta por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile.

El trabajo se enfoca en **crear un centro de investigación y difusión para el Humedal Boca Maule** ubicado en la ciudad de Coronel, la cual durante años fue una de las ciudades intermedias con mayor déficit de áreas verdes de Chile. Esto con el objetivo de aportar en la recuperación de un área natural en un sector urbano deteriorado por la apropiación del ser humano y todo lo que engloba las modificaciones que sufre la naturaleza por causa de la acción humana, lo que se define como actividades antrópicas y que por medio de un Plan Maestro se pretende modificar la actual condición de basural, con evidente estado de abandono y deterioro debido a la falta de políticas públicas.

El potencial del humedal desde el punto de vista natural y paisajístico, permite que sea convertido en el importante lugar de recreación al aire libre que necesita la comunidad de Coronel. Es así que el Centro de Investigación y Difusión del Humedal Boca Maule corresponde a un proyecto de arquitectura, con la intención de aportar en la valorización de un patrimonio natural a través de la construcción de un **espacio que funcione como punto estratégico para generar más instancias de apropiación por parte de las comunidades**, que logre educar a la población y que sirva, además como plataforma para la incorporación de la variable científica al sector, emplazándose dentro del Parque Ambiental contemplado por el Plan Maestro Humedal Boca Maule.

Esto por medio de una **arquitectura en madera, con materiales de la zona, respetuosa, liviana y poco invasiva**, que se pose en el terreno en los mínimos puntos posibles siendo un aporte al lugar y a su comunidad.



Imagen 03
Rana ilustrada por Emily Wallis
Fuente: emilywallis.com

02
Antecedentes

2.1 Humedales

Definición de Humedal

De acuerdo a la definición aplicada por la RAMSAR (Convención sobre los Humedales), institución internacional más importante en la actualidad, aceptada por distintos países, incluido Chile; los humedales son "... extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de los 6 metros".

La importancia de esta definición radica en la amplitud que se le otorga al concepto, permitiendo que una gran cantidad de ecosistemas queden bajo el amparo de dicha Convención, donde se incluyen: los embalses, arrozales, estanques, abarcando también los manglares y arrecifes de coral. Así, gracias a la factibilidad de englobar a todos esos ecosistemas dentro de este concepto, es que se considera la forma más efectiva y, con esto la más utilizada para la conservación y el control de los humedales por parte de las instituciones gubernamentales de los países donde están insertos.

Esta definición se utiliza en las actuales leyes de nuestro país, siendo mencionada principalmente en la Ley de Bosque Nativo; la cual norma la protección de suelos, cuerpos y cursos naturales de agua. El Reglamento por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), también determina una normativa para la protección de los humedales; declarados Sitios Prioritarios de Conservación, debiendo considerar los criterios antes mencionados, así como los requerimientos de protección de la fauna habitante, y tomando en cuenta la realidad social regional.

La segunda definición que consta en nuestra Legislación se encuentra en el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales de la Ley N° 20.283, Decreto N° 82 de 2010 del Ministerio de Agricultura, que estableció en su artículo 2 letra L, que para efectos de dicho reglamento, se entenderán como



Imagen 04
Humedal Boca Maule
Fuente: Arquitecto Asesor Plan Maestro



Imagen 05
Humedal Boca Maule
Fuente: Archivo Personal

humedales los: “Ecosistemas asociados a sustratos saturados de agua en forma temporal o permanente, en los que existe y se desarrolla biota acuática y, han sido declarados Sitios Prioritarios de Conservación, por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, o sitios Ramsar. Para efectos de delimitación, se considerará la presencia y extensión de la vegetación hidrófila. Tratándose de ambientes que carezcan de vegetación hidrófila se utilizará, para la delimitación, la presencia de otras expresiones de biota acuática”. De acuerdo con esta definición, la caracterización de un humedal como tal dependerá de la existencia de un acto de autoridad, que lo declare Sitio Ramsar o Sitio Prioritario de Conservación. Además, establece pautas para la delimitación de los humedales, que no existían hasta entonces.

Por otro lado, la Estrategia Nacional sobre Humedales Costeros, propone una definición operacional de humedales que los considera “ecosistemas asociados a sustratos saturados temporal o permanentemente de agua, los cuales permiten la existencia y desarrollo de biota acuática”. Estas distintas definiciones manifiestan que es **el agua el elemento principal para poder definir un humedal y, que es de ella que depende el desarrollo de la flora y fauna.**

Funciones de un humedal

Los humedales son considerados ecosistemas complejos debido a su diversidad de tamaños, formas y elementos que inciden en su creación, por lo mismo es necesario resguardarlos y asegurar que sus innumerables funciones no se vean perjudicadas. Estas pueden ser tanto ecológicas como productivas y **no solo se ven beneficiadas las especies que en ella habitan sino que también son importantes para las comunidades cercanas, contribuyendo incluso en la estabilización climática de su entorno.**



Imagen 06
Equipo Infogate
Fuente: Infogate.cl



Imagen 07
Humedal en Chile
Fuente: Chiledesarrollosustentable.cl



Imagen 08
Humedal Batuco
Fuente: Chicureo.cl



Imagen 09
Humedal urbano
Fuente: Genesisarr.com



Imagen 10
Humedal urbano
Fuente: Diario el Dia



Imagen 11
Humedal urbano
Fuente: Codeff Chile

Según Astralaga (2006) algunas de estas funciones son: el control de las inundaciones, control de la sedimentación y erosión, mantenimiento de la calidad del agua y reducción de la contaminación y, el resguardo del suministro de agua subterránea y superficial. Además, funcionan como un sostén para la pesca, la ganadería y la agricultura, para actividades educativas y recreativas al aire libre y son esenciales como hábitat tanto de fauna como flora, en especial para aves acuáticas¹.

Los humedales tienen una importancia ecosistémica fundamental para las aves acuáticas y/o migratorias, ya que es aquí donde obtienen refugio y alimento, donde se mantienen durante el periodo de muda de plumaje y el lugar de concentración de la migración anual (Blanco, 1999). Además dependiendo del tamaño, profundidad, forma o proximidad entre humedales es que variará la diversidad y abundancia de estas aves; característica que convierte a los humedales en **lugares ideales para promover la educación ambiental, el turismo y el aviturismo**, existiendo con esto, una oportunidad de beneficio económica y laboral para las poblaciones aledañas.

Es necesario destacar que a pesar de los avances alcanzados hacia la conservación de estos ecosistemas en el mundo, sobre todo los ubicados en la costa, son estos mismos los primeros en sufrir de la presión antropogénica², por lo que aún queda mucho por hacer en el campo legal, político y económico (Lannaconel, 2003).



Imagen 12
Comic Dia Mundial de los Humedales
Fuente: Conciencia Eco

1 La convención RAMSAR define como aves acuáticas las que dependen ecológicamente de los humedales.

2 Se refiere a: efectos, resultados o procesos que son consecuencia de acciones humanas.

Humedal Urbano y sus amenazas

La Convención RAMSAR también los incluye dentro de sus lineamientos de conservación y define como humedal periurbanos a los humedales colindantes con una zona urbana entre los barrios periféricos y las zonas rurales; mientras que humedales urbanos son los que se encuentran dentro de los límites de ciudades, poblaciones y otras conurbaciones (RAMSAR 2008).

Los humedales urbanos aportan de forma importante a la diversidad biológica y según Smith y Romero (2009), “los humedales ubicados al interior de la ciudad o cercanos a ella, **adquieren aún mayor importancia debido a que las funciones y mecanismos naturales de estos ecosistemas deben ser entendidos como servicios ambientales que reportan beneficios directos e indirectos a la humanidad**, entre los que se encuentran la purificación del aire, regulación microclimática, reducción de ruido, drenaje de aguas lluvias, tratamiento de aguas residuales y oferta de espacios para la recreación”.

Apesar de esos beneficios, en la actualidad, muchos humedales de entornos urbanos ya **están degradados debido al avance de las poblaciones, la contaminación, el manejo inadecuado de los residuos, el relleno u otros fenómenos asociados ser humano**. Por lo que, el poco reconocimiento tanto de las comunidades como de las instituciones hacia el real valor y beneficio que otorgan los humedales a la ciudad y su ciudadanía, es la principal causa del deterioro y abandono de estos ecosistemas (RAMSAR, 2008).

Otras importantes amenazas que enfrentan son: el uso ineficiente de agua, la sobreexplotación de especies comerciales, la caza ilegal de especies en riesgo de conservación, las canalizaciones y la intensificación de la ganadería (Volpedo, 2004), siendo el uso ineficiente de agua y las canalizaciones el más recurrente, dado que la extensión de estos humedales no es la suficiente para generar mayores amenazas.

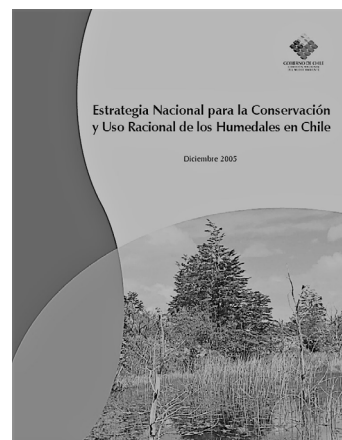


Imagen 13

Estrategia Nacional para la conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente



Imagen 14

Plan de acción para la conservación y uso sustentable de humedales altoandinos

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente

Conservación de los Humedales

En nuestro país, diversas instituciones tienen injerencia legislativa sobre los humedales, destacando: el Ministerio de Relaciones Exteriores; la Comisión Nacional del Medio Ambiente, con la Estrategia Nacional de Humedales; Corporación Nacional Forestal (CONAF), que actúa como punto focal del Convenio Ramsar en Chile y; la Dirección General de Aguas, encargada de velar y proteger los humedales altoandinos en el norte grande (Medio Ambiente online, 2009).

Una de las primeras medidas en conservación de humedales efectuada en Chile, llevada a cabo en el año 1986, tuvo como resultado el documento “Inventario de Humedales de la Región Neotropical”. Este informe contabilizó los humedales más grandes de Chile (y de otros 44 países), sumando un total de 50 distribuidos de norte a sur (incluyendo salares y bahías).

Otra iniciativa son las responsabilidades contraídas por los países comprometidos con la **Convención Ramsar; la cual declara que se debe hacer “uso racional de los humedales”**, lo que implica una “evaluación del impacto ambiental antes de que se apruebe la elaboración de proyectos” (Astrálaga, 2006). Chile, como país firmante del convenio, ya ha tomado acciones con respecto a sus humedales, creando el documento “Estrategia de conservación y uso racional de los humedales en Chile”, el cual posee como objetivo promover la conservación de humedales prioritarios para nuestro país.

Además, en junio de 2005, con la modificación al Código de Aguas, se incorpora la definición de un caudal mínimo ecológico en la constitución de derechos de aprovechamientos de agua con el fin de velar por la preservación de la naturaleza y la protección del medio ambiente (Medio Ambiente online 2009), siendo este recurso, la base para sustentar el proceso productivo minero, el desarrollo del turismo y la mantención de la diversidad biológica y cultural local.

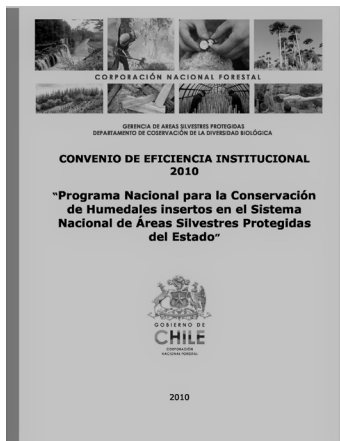


Imagen 15

Programa Nacional para la conservación de humedales insertos en el sistema nacional de áreas silvestres protegidas del Estado
Fuente: Ministerio del Medio Ambiente



Imagen 16

Manual para el establecimiento de Programas de Monitoreo en humedales
Fuente: Ministerio del Medio Ambiente

Sin embargo, **los mayores impactos ambientales en Chile están asociados a los grandes proyectos mineros**, los cuales alteran significativamente los recursos hídricos de las zonas aledañas: ya sea restringiendo el acceso a sus habitantes o, contaminando las aguas de donde obtienen este recurso para sustentar sus procesos productivos (Contreras, 2002). Es en esto donde radica la ambigüedad en el Código de Aguas, ya que al mismo tiempo que se propone un uso responsable de este recurso, incentiva a los pequeños agricultores a afectar de forma directa este tipo de ecosistema, para convertirlos en suelos “productivos”, prevaleciendo el uso económico de los recursos por sobre su rol ambiental (Antiao Valenzuela, 2013).

CONAF, en el ámbito de los humedales, ha formulado el Plan de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de los Humedales Altoandinos en Chile (PACHA), el cual se concretó en 2002. Este plan fue preparado de acuerdo a los lineamientos de la Convención sobre los Humedales, incluyendo una amplia participación del sector público con apoyo del privado en áreas de manejo y conservación de estos vulnerables ecosistemas. Asimismo, apoyado en instrumentos de trascendencia nacional (Estrategia Nacional para la Conservación de Humedales y de un Plan de Acción de Humedales), estimó necesario formular en el año 2010 un Programa Nacional para la Conservación de Humedales insertos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, el que comenzó a implementarse a partir del año 2011. Sin embargo estas medidas no han sido suficientes para protegerlos completamente, ya que bajo el marco de la CONAF, no existen planes de Manejo para los humedales a excepción de Laguna El Peral y del Río Cruces.

Actualmente los humedales, no se encuentran reconocidos por una norma jurídica nacional como ecosistemas relevantes, teniendo que supeditarse a la normativa internacional, como lo mencionado anteriormente en el listado de humedales Ramsar. Sin embargo, con el objetivo de detener su deterioro y preservar su rica biodiversidad, el Ministerio del Medio Ambiente lanzó



Imagen 17
Humedal Boca Maule
Fuente: Archivo Personal



Imagen 18
Humedal Boca Maule
Fuente: Arquitecto Asesor Plan Maestro

el Plan Nacional de Protección de Humedales para el periodo 2018-2022, identificando 40 humedales prioritarios para resguardar a lo largo del país, sumando más de 250 mil hectáreas. El plan plantea que para proteger efectivamente la rica biodiversidad presente en estos ecosistemas, es necesario categorizarlos como área protegida, de manera que se garantice su conservación y gestión a largo plazo. (ver anexo 01)

Con esto, la mayoría se considerarán Santuarios de la Naturaleza y otros Parque Nacional o Monumento Natural. A modo de ejemplo, un humedal que es declarado Santuario de la Naturaleza, obliga a que cualquier obra en él realizada deba ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y, además, recibir la autorización del CMN. Sin embargo, la forma en el que el SEIA se encuentra diseñado, permite que proyectos de dudosa seguridad ambiental sean aprobados, ya que las consideraciones políticas y económicas suelen pesar más que el daño ambiental que el eventual proyecto pueda producir. (Antiajo Valenzuela, 2013)

A modo de conclusión, en las últimas décadas se ha redactado una abundante legislación con la intención de proteger estos importantes ecosistemas, sin embargo, lo ambiguo de esta legislación permite contradicciones en las distintas maneras de interpretar las normas, generando una burocracia ineficiente en la protección efectiva de los humedales nacionales.

Por esto estimo, que la vías más efectivas de protección, en el campo de la arquitectura y el urbanismo sería: el reconocimiento del concepto de humedal por parte de la Ley de Urbanismo y Construcciones; no definiéndolo como una zona con riesgo de inundación, sino que otorgándole a estos ecosistemas el real valor social, ambiental y, recreacional de éstos dentro de la planificación urbana.



Imagen 19
Humedal Boca Maule
Fuente: Archivo Personal



Imagen 20
Humedal Boca Maule
Fuente: Arquitecto Asesor Plan Maestro

2.2 Santuario de la Naturaleza

Los Santuarios de la Naturaleza (SN) son todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales y únicas para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado (Consejo de Monumentos Nacionales). Esta característica los diferencia de otras figuras de protección para áreas silvestres a nivel nacional, además de contribuir a la conservación de la biodiversidad del carácter patrimonial.

Al crear el Ministerio del Medioambiente, por medio de la Ley N° 20.417 en 2010, se modificó también, el artículo 31 de la Ley de Monumentos Nacionales. Nace así, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, quienes proponen la creación de nuevas áreas protegidas en cualquiera de sus categorías, incluida la de SN, administrada por el CMN, donde se crea un informe técnico sobre las nuevas declaratorias para esta nueva categoría.

La viabilidad de declarar un lugar como SN dependerá del mérito de los antecedentes técnicos que se adjunten en el informe, así también, se considerarán las fórmulas de administración que se propongan y sean factibles de cumplir, con apego a la legislación vigente. Lo anterior, con miras a hacer viable la protección deseada en los objetos de conservación propuestos.

Una vez declarado, el CMN debe autorizar cualquier proyecto, programa o actividad que pretenda ser realizada al interior de los SN. En especial trabajos de construcción tales como: excavación, pesca, caza, explotación rural o cualquiera otra actividad que de alguna forma afecte el estado natural de los Santuarios.

Ésta es la única figura legal vigente en Chile que permite y promueve la conservación tanto privada como pública en nuestro país. Además, permite proteger ambientes terrestres e incorporar cuerpos de agua marinos o continentales, independientemente



Imagen 21
Plan Nacional de Protección de Humedales
Fuente: Ministerio del Medio Ambiente

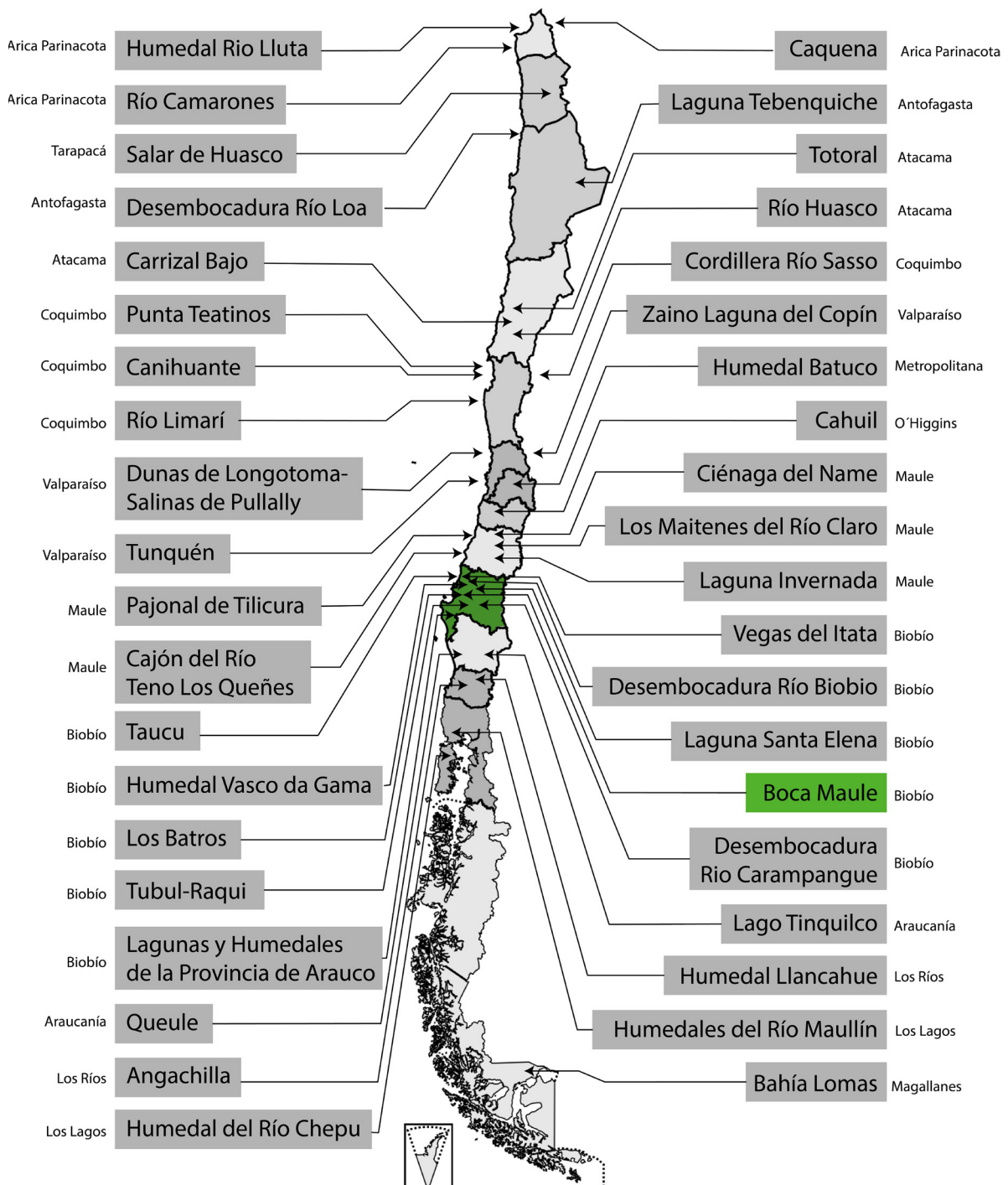


Imagen 22
Santuarios de la Naturaleza en Chile
Fuente: Elaboración Propia
Datos del Programa Nacional de Protección de Humedales 2018-2022

de su extensión o propiedad, por lo que resulta ser un modelo flexible cuando se refiere a las características de los lugares a proteger.

Es de suma importancia valorar el patrimonio natural dada su vulnerabilidad y la escasez de ambientes relativamente inalterado; razones que han generado en el mundo entero una conciencia cada vez mayor de preservación y cuidado. Las áreas protegidas privadas son una forma de conservación de la naturaleza poco conocida, pero no por ello menos importante, ya que a través de este mecanismo se ha permitido diversificar las formas de protección de la naturaleza en manos de organizaciones, fundaciones o particulares que optan por destinar sus propiedades a la conservación. (CMN, 2018).

2.3 Zona de Sacrificio Ambiental

El término “Zonas de Sacrificio” ha sido acuñado para reflejar aquellos lugares que concentran una gran cantidad de industrias contaminantes, afectando siempre a aquellas comunidades más pobres o vulnerables. Sus habitantes generalmente viven en situación de pobreza y carecen de redes políticas para defenderse de la instalación de nuevas empresas. (Oceana Chile, 2018)

Además, según la definición de Oceana (organización internacional dedicada exclusivamente a proteger los océanos del mundo), la contaminación en estas zonas es muy superior a la de otras localidades costeras que gozan de una condición socioeconómica más acomodada y poseen la capacidad e influencia para evitar que estos polos industriales se construyan cerca. Son zonas que han sido destinadas al sacrificio, olvidadas por los sucesivos gobiernos que han seguido permitiendo la instalación de nuevas industrias contaminantes, aun cuando el impacto sobre la salud de las personas y el medio ambiente ha sido inmenso.

Por otro lado, la Fundación Terram (2018), los define como aquellos territorios de asentamiento humano devastados ambientalmente por causa

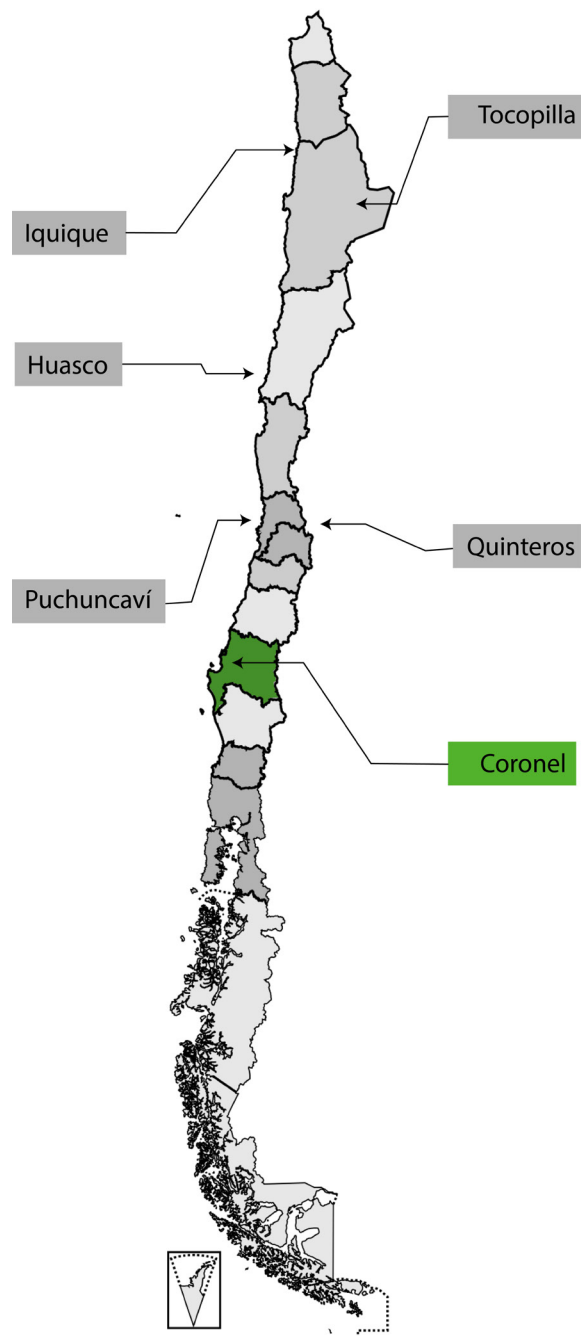


Imagen 23
Catastro Zonas de Sacrificio de Chile
Fuente: Elaboración Propia

del desarrollo industrial. Esta devastación tiene implicancias directas en el ejercicio pleno de los derechos fundamentales de las personas; derecho a la vida, a la salud, a la educación, al trabajo, a la alimentación, a la vivienda, etc. En estos territorios el daño ambiental ha significado la situación de vulnerabilidad y empobrecimiento de las comunidades.

Dentro de Chile las zonas de sacrificio se concentran en apenas 6 comunas del país, sumando 28 termoeléctricas centrales a carbón, y estas tienen en común el olvido de los diferentes gobiernos y el malestar de sus habitantes que luchan día a día para exigir cambios radicales y así mejorar sus condiciones de vida.

Actualmente, este concepto se menciona con mayor fuerza debido a los casos mediáticos de la serie de intoxicaciones ocasionadas en la zona de Quintero y Puchuncaví donde, por medio de la instalación de parques industriales, los niveles de contaminación aumentaron considerablemente provocando graves problemas de salud a la población.

Coronel, que es la zona de Sacrificio más al sur del país posee 3 unidades generadoras de energía a carbón (Bocamina I y II y Santa María I), una UGE a base de energía natural y dos unidades a biomasa. Esto ha generado el deterioro de la calidad del aire por la gran concentración de industrias y una importante reducción de la actividad pesquera debido a la sobreexplotación de recursos sumado a la alta contaminación de la Bahía.

2.4 Coronel

Contexto Socio-geográfico

Coronel, es una ciudad que se localiza dentro de la Región del Biobío, perteneciente a la provincia de Concepción, limitando al norte con la comuna de San Pedro de La paz, al sur con Lota y Santa Juana, al oeste con el Océano Pacífico y al este con el río Bio Bío. Posee una superficie total de 279 km², de los cuáles 99 corresponden a superficie urbana y 180 a superficie rural.

Su población actual es de 116.262 habitantes y a pesar de todo el desarrollo polifuncional (donde se destacan algunas de las principales industrias forestales y pesqueras del país), Coronel se presenta dentro de las ciudades con mayor índice de desempleo y de pobreza del país. Además de considerarse una **Zona de Sacrificio y de Latencia** por toda la contaminación ocasionada por la actividad industrial y por la falta de reconocimiento de los atributos del territorio para el diseño de la comuna, generando una nula planificación urbana, que dentro de los problemas, resaltan la falta de áreas verdes y la de esparcimiento.

Contexto Histórico

Coronel ha sido testigo importante de la historia del carbón en Chile, marcando el punto de inicio de la cuenca carbonífera en el Golfo de Arauco. Desde 1847, cuando se fundó Coronel, se llevó a cabo un importante desarrollo minero que duró exitosamente casi 50 años. Lo que en efecto, contiguo a los márgenes del Humedal, a mediados del siglo XIX se dio inicio a las primeras extracciones de carbón de piedra localizadas al sur del Río Bio Bio, tanto por la familia Cousiño como por don Federico Schwager, siendo este último quien daría paso a conformar la gran Compañía Carbonífera y de Fundición Schwager, establecimiento localizado inicialmente en su fundo denominado "Boca Maule", colindante a este humedal.

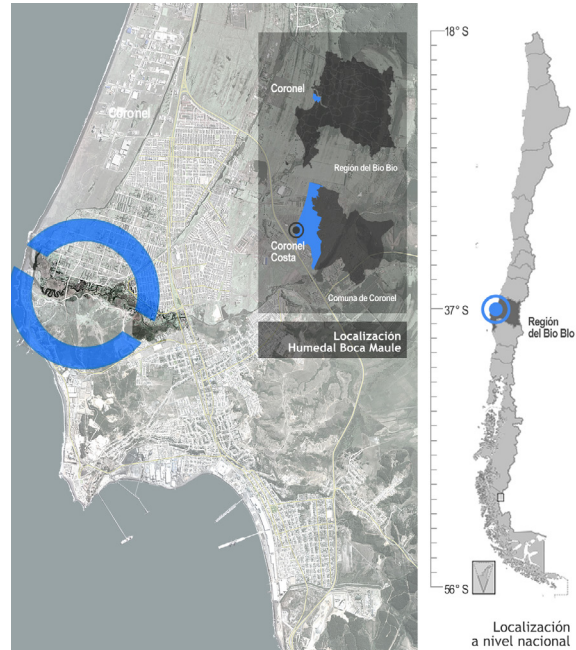


Imagen 24
Ubicación Coronel
Fuente: Municipalidad Coronel

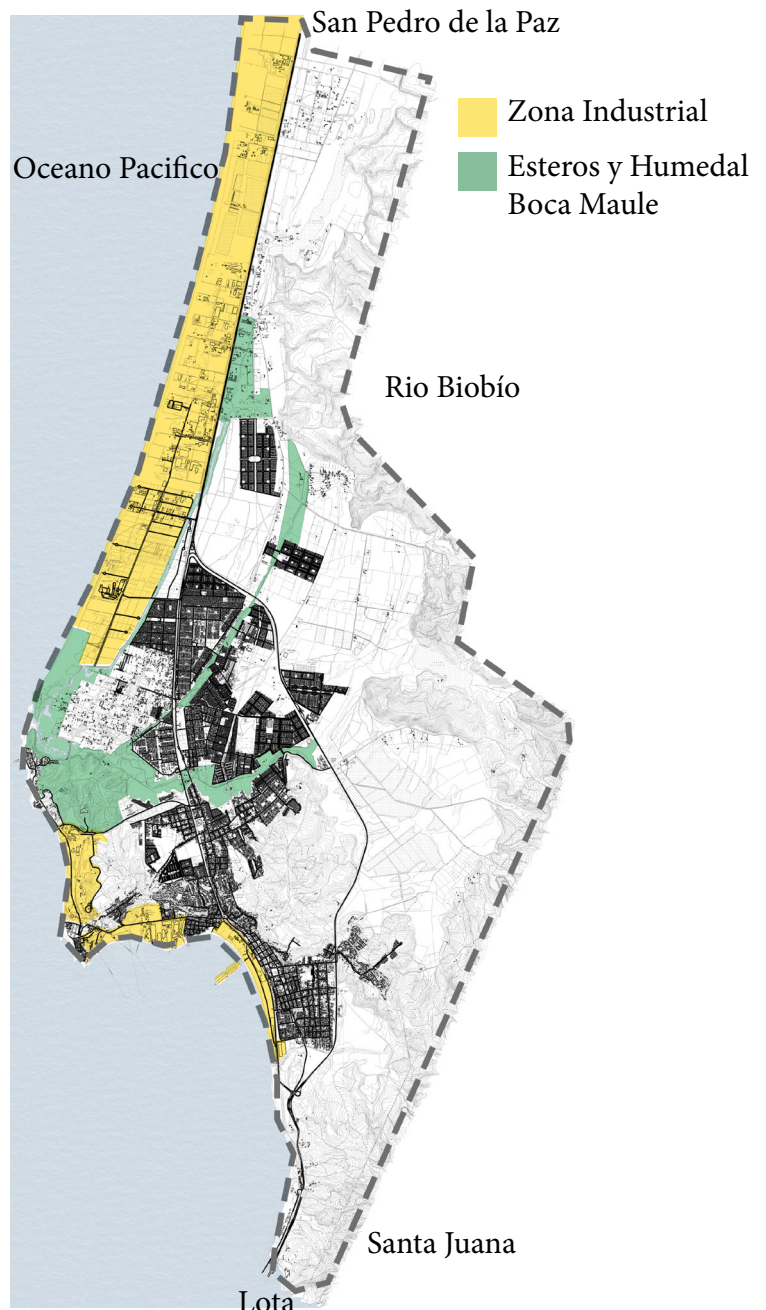


Imagen 25
Area industrial / Esteros Humedal
Fuente: Elaboración Propia

Schwager, que tenía como deslinde al norte el establecimiento de Buen Retiro (compañía de Lota y Coronel) y el "Estero Boca de Maule" de por medio, no solo llegó a consolidar una de las industrias carboníferas más poderosas del país, sino que además dio origen al establecimiento de poblados bajo la figura del campamento de compañía (company towns), construyendo pequeñas ciudadelas privadas para el uso de sus trabajadores.

Una de ellas corresponde al Barrio Maule, ubicado a un costado del Humedal Boca Maule, construido por la propia Compañía Carbonífera y Fundición Schwager a fines del siglo XIX, lugar que en la actualidad aún conserva elementos urbanos y arquitectónicos de singular belleza y valor.

Dicha urbanización tuvo su origen gracias a la extracción del carbón, todo dentro del contexto de la segunda Revolución Industrial experimentada por el país. Este conjunto estuvo destinado al alojamiento de ingenieros y operarios de más alto cargo de la compañía, con tipologías de viviendas de estilo neoclásico inspiradas en modelos europeos de ciudad industrial.

Esta ciudadela llegó a contar con avances en materia de equipamiento e infraestructuras que no eran frecuentes en las ciudades de la época, tales como: colegios, gimnasio, parroquia, teatro, hospital, economato, entre otros. Dentro de ellos se encontraba el servicio de agua potable, el cual era extraído precisamente de las aguas del Estero Boca Maule mediante obras de ingeniería que en la actualidad aún se conservan.

Con el fin de la era del carbón, Coronel pasó por un periodo de incertidumbre, lo que llevó potencializar la industrialización de la zona con el desarrollo de parques industriales al norte, y del puerto en la zona sur. Así, se instalan una serie de industrias, además de termoeléctricas, potenciando el desarrollo del sector productivo, principalmente el forestal y el pesquero. Contrarrestando así, la crisis económica y las pérdidas de fuente laboral y ubicándola hasta el día de hoy como el centro industrial motor de la intercomuna.



Imagen 26
Mina Buen Retiro, 1915
Fuente: chiledel1900.blogspot.com



Imagen 27
Mineros
Fuente: Memoria de Chile

Contexto Ambiental

Debido al desarrollo de los parques industriales y a la alta concentración de contaminantes, Coronel pasó a ser considerada una Zona de Latencia³; estas actividades han generado una serie de impactos negativos: la calidad del aire se ha visto reducida debido a la acción de termoeléctricas y sus procesos industriales, sumado a la contaminación por utilización de calefacción con leña y la emisión de gases y malos olores por parte de la Bahía de Coronel, uno de los principales núcleos pesqueros del país.

Esta condición se ve potenciada ya que de las cuatro unidades termoeléctricas solo una cuenta con RCA⁴ aprobada, las otras no presentan ningún tipo de estudio o declaración de impacto ambiental, sumando a que la Central Bocamina no cumple con los estándares ambientales mínimos que hoy se exigen a este tipo de instalaciones.

Por otra parte, se reconoce una compleja situación urbana en la comuna de Coronel, tanto por su estructura física como por la diversidad de funciones que se desarrollan en ella. El impacto ambiental que causan las centrales termoeléctricas aumenta cada vez más debido al acelerado ritmo de crecimiento productivo de estas. Con esto, **umenta el deterioro visual junto a las necesidades y carencias urbanas que no han sido prioridad pública, así como tampoco lo ha sido la protección medio ambiental del espacio público y de las áreas verdes urbanas.**

Es por esto que, teniendo en consideración que se ha situado como la intercomuna con los niveles más altos de contaminantes atmosféricos a nivel nacional y, como la ciudad dentro del Gran Concepción que posee el índice más bajo de calidad de vida urbana, la Municipalidad se ha propuesto incorporar la variable ambiental dentro de la dinámica de desarrollo de la comuna.

3 Aquella en que la medición de la concentración de contaminantes en el aire, agua o suelo se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la respectiva norma de calidad ambiental. (Superintendencia del Medio Ambiente)

4 Resolución de Calificación ambiental (Superintendencia del Medio Ambiente)



Imagen 28
Imagen Satelital Puchoco
Fuente: Google Earth



Imagen 29
Imagen Satelital Puchoco
Fuente: Google Earth



Imagen 30
Impacto Visual de Termoeléctricas en Coronel
Fuente: Plataforma Urbana

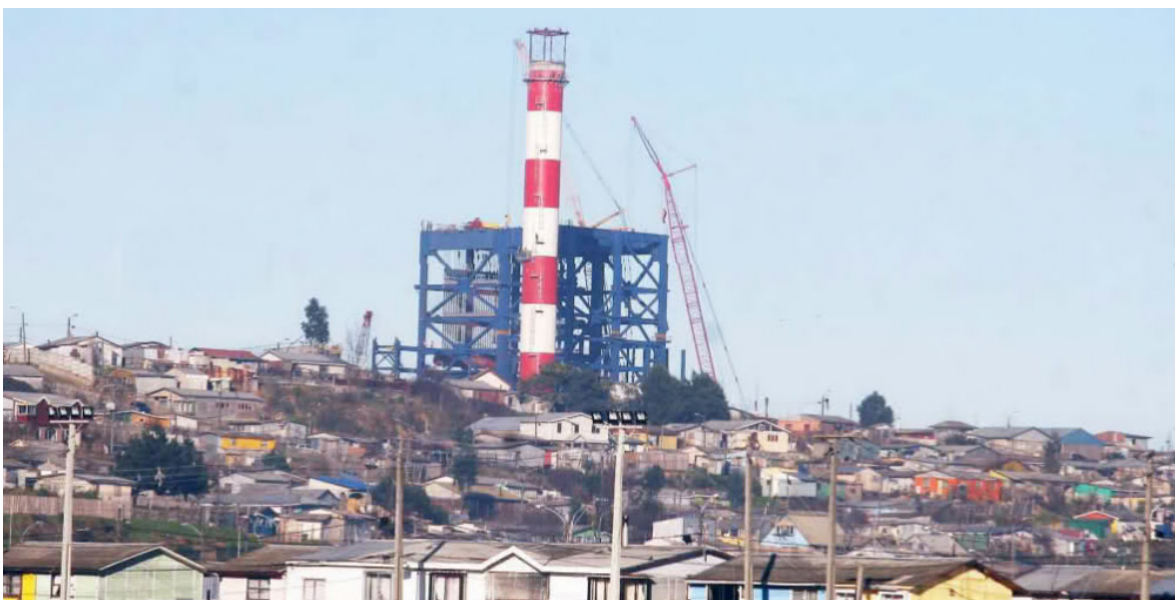


Imagen 31
Industria termoelectrica en Coronel
Fuente: Plataforma Urbana

Plan Verde Coronel 2050

El Plan Verde Coronel 2050 es una proyección a futuro para el desarrollo de la ciudad, y toma como insumo las tendencias de crecimiento actuales, potenciales y futuras.

Su objetivo es revertir la falta de espacio público urbano, elevando de forma progresiva el índice de áreas verdes en cada uno de los barrios de la comuna. Así, contar con un Plan Maestro diseñado específicamente para Coronel, **representa el primer gran intento de planificar el espacio público de la ciudad**, propiciando mejores estándares de vida a sus habitantes, a través de una alianza estratégica público-privada.

En este Plan se definen metas a mediano plazo con el objetivo de evaluar los resultados y se incorpora la dimensión ambiental en sus actividades educativas y culturales, promoviendo la participación ciudadana en el planeamiento de iniciativas verdes, apuntando al mejoramiento de la calidad de vida y al cambio de imagen urbana.

Los primeros socios estratégicos son la Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT) de la Universidad de Concepción, quienes aportan con el conocimiento de sus investigadores, conformando metas de trabajo interdisciplinarias para la elaboración de proyectos ambientales que sean implementados en Coronel.

Por otra parte, la facultad de Ciencias Forestales, de la misma Universidad de Concepción han mostrado interés en contribuir en la línea de la silvicultura urbana, los que canalizarán por la vía de un convenio de colaboración entre el municipio de Coronel y la UdeC. Por último, se inicia un trabajo en conjunto con SEREMI en la recuperación del Humedal y su tramitación ante al Ministerio para ser declarado Santuario de la Naturaleza. De este modo, **se generan nuevas alianzas que promuevan temáticas urbano/ambientales acorde a las necesidades de la ciudad.**



Imagen 32
Plan Verde Coronel 2050
Fuente: Ecoronel

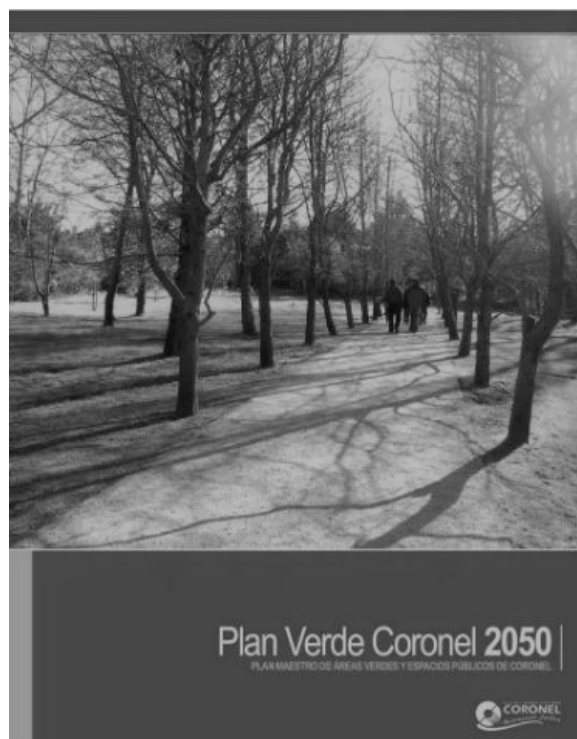


Imagen 33
Plan Verde Coronel 2050
Fuente: Ecoronel

2.5 Plan Maestro Humedal Boca Maule

La Municipalidad de Coronel se vio en la necesidad de proteger e integrar este espacio a la ciudad, y junto al anhelo de la población, llegó a la idea de declarar el Humedal Boca Maule como Monumento Nacional en categoría de Santuario de la Naturaleza. Se genera así, un plan de acción para mejorar las condiciones de este enclave que estructura la ciudad y que por años se ha visto olvidado. Se crea el “Plan Maestro de Recuperación del Humedal Boca Maule”, el cual forma parte del Plan Maestro de Áreas Verdes de Coronel denominado “Plan Verde Coronel 2050”.

Hoy en día, la protección del humedal se ha convertido a nivel local en una necesidad prioritaria, teniendo en cuenta los innumerables servicios ecosistémicos que ofrece a la ciudad, así como su rica diversidad biológica y potencial de desarrollo en términos de sustentabilidad, sin desconocer con ello la fuerte presión humana que ha puesto en peligro sus atributos.

Se definen los lineamientos estratégicos para abordar la puesta en valor de uno de los enclaves naturales urbanos de mayor relevancia dentro de Coronel y la intercomuna. A través de ese trabajo, el municipio ha establecido nexos con diversos órganos de Estado, entre los cuales destaca el apoyo técnico de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región del BioBío, quienes desde un comienzo han impulsado acciones en pro de la recuperación de este ecosistema, siendo una de ellas la postulación para declarar el humedal Boca Maule como Santuario de la Naturaleza.

De este modo, la solicitud de **declaración del Humedal Boca Maule como SN, corresponde a una estrategia ambiental**, teniendo en cuenta que Boca Maule reúne las condiciones que permiten su declaración como tal, fundamentado en sus atributos naturales, urbanos, paisajísticos, culturales, recreativos y arqueológicos.

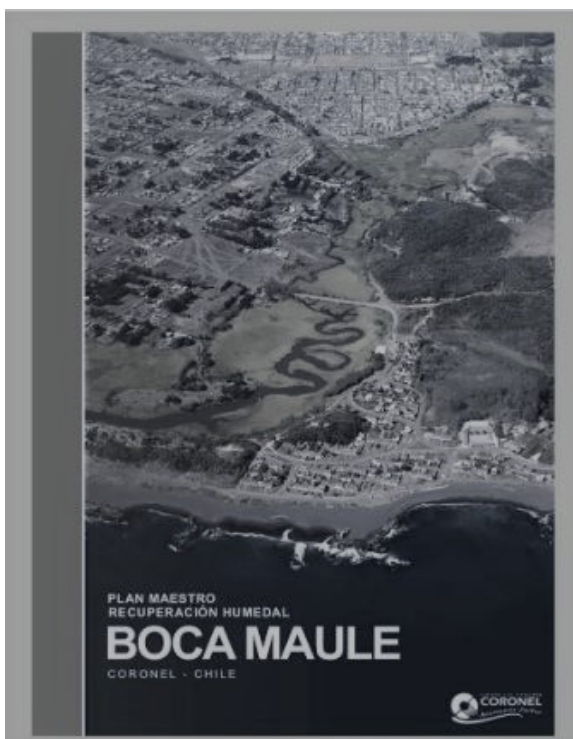


Imagen 34
Plan Maestro Humedal Boca Maule
Fuente: Ecoronel

Dentro del análisis, por parte de esa declaración, se incluye su valor antropológico de interés científico tras la presencia de vestigios arqueológicos en las riberas del humedal asociado a ocupaciones de poblaciones prehistóricas, cerámicas y cazadoras recolectoras que habitaron el litoral de la Araucanía, con datas al 6.500 a.c. (Quiroz et al. 2001).

Por otro lado, el humedal reúne un alto número de especies de fauna nativa y/o endémica de nuestro país, 62 de las 69 especies registradas, correspondiendo principalmente a aves y anfibios. Dentro de la avifauna, se presentó que cobija un total de 54 especies de aves⁵, de las cuales 20 corresponden a aves acuáticas continentales y costeras, mientras que las restantes son aves que requieren hábitats del humedal para alimentación, nidificación, refugio o descanso. Es así como más del 70% de especies identificadas son propias del lugar y se caracterizan por tener una alta dependencia con el Humedal Boca Maule por la necesidad de elementos hídricos durante todo su ciclo de vida.

5 casi al 80% de todas las especies identificadas de la fauna del Humedal

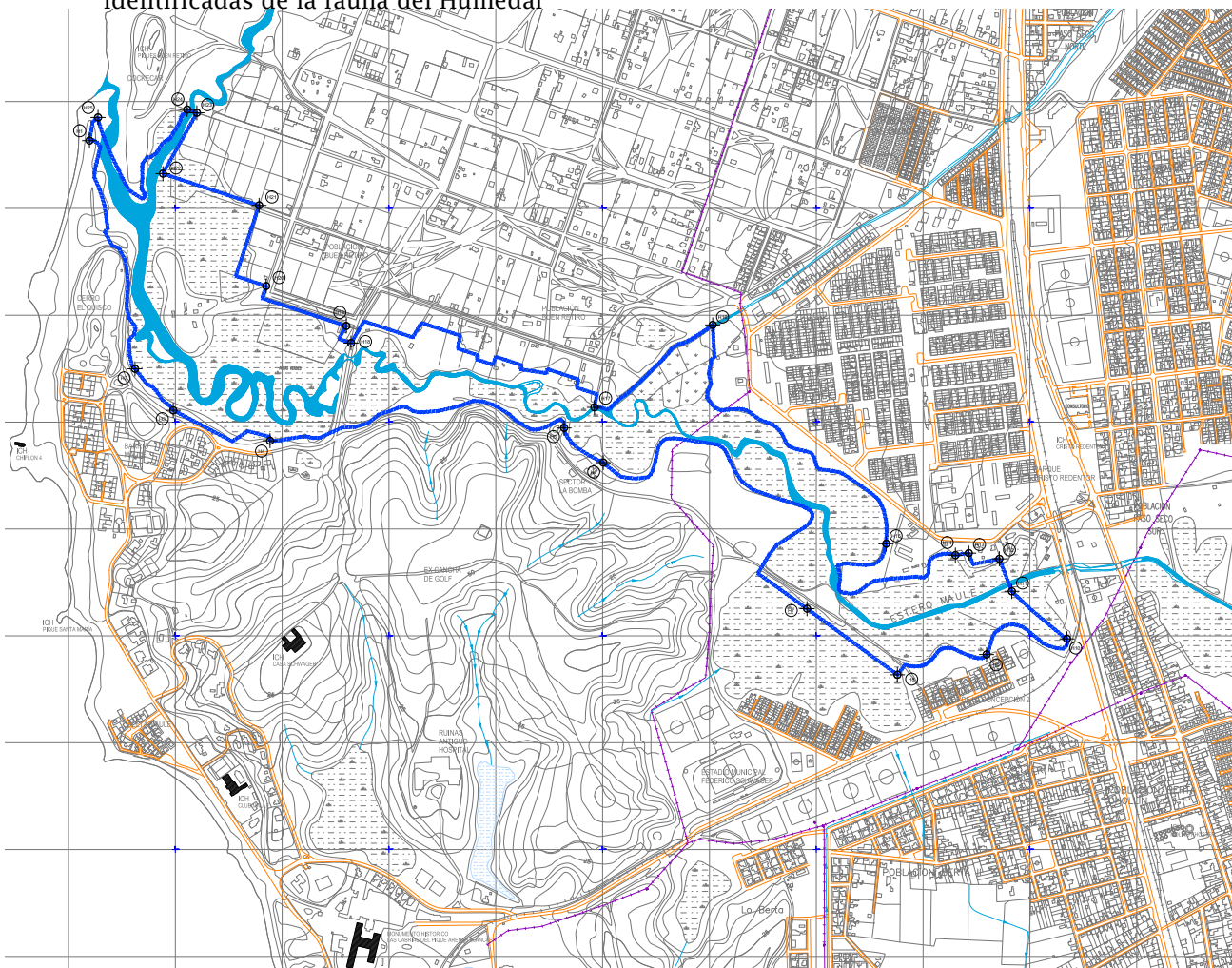


Imagen 35

Área de postulación a Santuario de la Naturaleza

Fuente: Expediente Técnico SN Humedal Boca Maule, Municipalidad de Coronel



Imagen 36
Mirador hecho por Oficina Azócar Catrón
Fuente: Archivo Personal

Y su protección se da por medio del Reglamento de la ley de Caza (RLC).

En cuanto a la flora, éste reúne un total de 154 especies de plantas terrestres y acuáticas de las cuáles, 22 corresponden a especies acuáticas desarrolladas tanto al interior como en la ribera del humedal, mientras que el resto son terrestres que se encuentran en el entorno indirecto.



Imagen 37
Vista desde el cerro hacia el Norte
Fuente: Archivo Personal

Pese al alto nivel de intervención y/o antropización se alojan 8 especies de plantas acuáticas nativas, cuya presencia posee una importancia ecosistémica, por su capacidad de depuración de aguas por medio de eliminación de sólidos en suspensión, materia orgánica, nutrientes, entre otros (Frers, 2008).

Además, un total de 14 especies corresponden ornamentales o frutales, lo que indica que esta área recibe presión de propágulos, vía desechos de jardines o áreas verdes que mantienen las comunidades aledañas al Humedal, dada su estrecha relación con la zona urbana.

Es preciso destacar además, la importancia funcional que cumple dentro del área urbana, ya que actúa como mitigador y controlador hidráulico de la red de esteros y canales, evitando inundaciones río arriba en periodo de precipitaciones.



Imagen 38
Humedal Boca Maule
Fuente: Municipalidad Coronel

Por otra parte, su importancia social y educativa es igualmente relevante ya que posee la posibilidad de desarrollar la educación ambiental, la observación de aves, la fotografía de la naturaleza, u otras actividades recreativas; lo que posibilita ingresos económicos alternativos para la comunidad local.

Considerando todas estas oportunidades es que el plan plantea consolidar el humedal como un articulador recreativo/ambiental de diferentes sectores relativamente aislados de la comuna de Coronel, siendo una pieza estructurante en sentido transversal al desarrollo histórico de su trama urbana. Así el área de estudio se descompone en cuatro sub-zonas, las que dan cuenta de características específicas, desde el punto de vista morfológico y funcional. De las cuales, y en función de relevancia para el presente proyecto, se profundizará solo la sub-zona 1.

CARTELERA DE PROYECTOS

- 1- **PROYECTO DETONANTE:**
HABILITACIÓN ACCESO PARQUE HUMEDAL BOCA MAULE (boulevard) TRAMO 1
- 2- HABILITACIÓN ACCESO PARQUE HUMEDAL BOCA MAULE (boulevard) TRAMO 2
- 3- HABILITACIÓN ACCESO PARQUE HUMEDAL BOCA MAULE (boulevard) TRAMO 3
- 4- HABILITACIÓN BORDE NORTE HUMEDAL BOCA MAULE
- 5- CONSTRUCCIÓN PASEO BORDE COSTANERA BOCA MAULE
- 6- CONTRUCCIÓN MIRADOR MUELLE CHIFLÓN, BOCA MAULE
- 7- CONSTRUCCIÓN PARQUE EDUCATIVO AMBIENTAL BOCA MAULE
- 8- CONSTRUCCIÓN MARINA HUMEDAL BOCA MAULE
- 9- CONSTRUCCIÓN PASARELA PEATONAL HUMEDAL BOCA MAULE
- 10- CONSTRUCCIÓN EQUIPAMIENTO DEPORTIVO
- 11- ESTUDIO GLORA Y FAUNA HUMEDAL BOCA MAULE
- 12- ESTUDIO HIDROLÓGICO HUMEDAL BOCA MAULE
- 13- ESTUDIO PALEOARQUEOLÓGICO HUMEDAL BOCA MAULE



Imagen 39
Plan Maestro & Zona Parque Ambiental
Fuente: Elaboración propia



Imagen 40
Vista desde el cerro hacia Maule
Fuente: Archivo Personal



Imagen 41
Humedal Boca Maule
Fuente: Arquitecto Asesor Plan Maestro



Imagen 42
Humedal Boca Maule
Fuente: Ecoronel



Imagen 43
Humedal Boca Maule en día nublado
Fuente: Archivo Personal

La sub-zona 1 se compone por el Humedal, en el que se propone un importante espacio verde tanto para la ciudad como para la intercomuna. Se establece la reserva natural y, se genera un anillo verde con la finalidad de generar una antesala para la contemplación escénica proporcionando un corredor arbóreo que dé continuidad a la anidación de aves y para la fauna nativa en general.

Como segundo eje, se propone una serie de pasarelas elevadas y miradores que no sólo servirán para la valorización visual, sino que además se plantea como una solución de conectividad peatonal de diferentes barrios desvinculados entre sí. Como equipamiento se propone un centro de visitantes, donde se puedan generar una serie de exhibiciones interpretativas, exposiciones, conferencias, programas audiovisuales y otros. Además de un centro de investigación ambiental, equipamiento deportivo y/o recreacional, desarrollo de viviendas sustentables, zonas de picnic, hotelería y oferta gastronómica, los cuáles fueron propuestos por medio de un focus group con los vecinos del sector, en conjunto con el equipo técnico municipal y la consultora a cargo del PRU.

De este modo, **Coronel pasa a ser la primera ciudad de la Región del Bio Bio en iniciar acciones concretas en la protección y recuperación de sus humedales urbanos**, sumándose al reducido listado nacional de humedales protegidos; convirtiendo a Boca Maule en uno de los primeros humedales urbanos del país declarado como Santuario de la Naturaleza bajo la nueva institucionalidad ambiental.



Imagen 44
Reinterpretación de Ilustración francesa
Fuente: oleole.tumblr.com

03
Planteamiento

3.1 Problemática

Urbana-Arquitectónica

Dentro del ámbito urbano, se percibe que Coronel ha crecido de forma lineal a través de la avenida principal Manuel Montt, localizando sus poblaciones en los alrededores y las industrias por el lado costero de la ciudad.

A fines de los 70' se construyen las poblaciones Lagunillas, Villa Mora y en Schwager provocando importantes migraciones internas y un fuerte crecimiento urbano hacia el norte de Coronel.

Entre las décadas de 1980 y 1990 se crean los Parques Industriales y el nuevo Puerto de Coronel. Durante este proceso, la ciudad crece sin considerar su relación con el medio ambiente natural. Los bosques que rodeaban la ciudad fueron talados para generar viviendas o parques industriales, desprotegiendo suelos de laderas y mesetas así como terrenos sedimentarios marinos. (Atlas Ambiental de Coronel, 2018).

Posterior a estos eventos, la ciudad se sigue encontrando en un contexto de fuerte contaminación y con los mismos problemas de pobreza que existían hasta ese entonces. (Atlas Ambiental de Coronel, 2018).

Además, exceptuando la última década, no existía una preocupación ni respeto con el medio en el que se construía. Por lo que la ciudad crece e invade terrenos propensos a anegamientos (Castillo, San Martín, & Merino González, 2017), como lo es el humedal, sin medir las eventuales consecuencias. Junto a esto se suma el poco conocimiento de la población hacia lo que es propiamente un humedal y cuáles son sus funciones y su rol dentro de la ciudad.

Es así que se propone generar una mayor conciencia de cómo tratar este tipo de condiciones por medio de un proyecto que tenga como ejes de diseño el respeto por el lugar, sin invadir el área protegida, pero aun así incorporándola a la ciudad y creando un área de esparcimiento y educación ambiental.

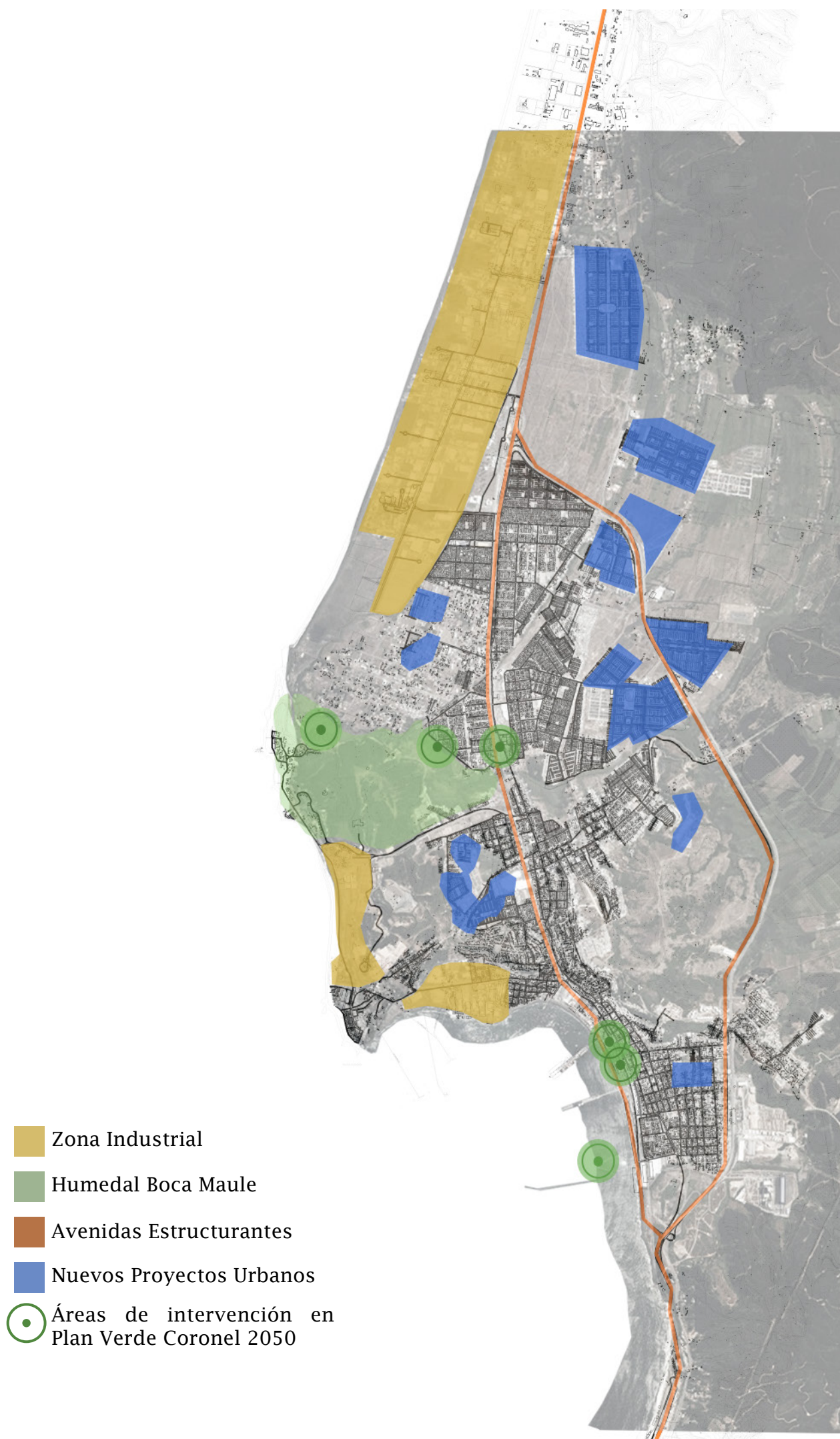


Imagen 45
Análisis urbano de Coronel
Fuente: Elaboración Propia

Socio-ambiental

La problemática presente dentro de estos delicados ecosistemas es, que a pesar de los avances alcanzados hacia la conservación mencionados anteriormente, son estos los primeros en sufrir la presión de la acción humana, por lo que las normas actuales no son capaces de evitar el deterioro de los humedales.

Sumado al desconocimiento por parte de la población, que ha permitido el uso de los humedales como basurales, bloqueando las zonas consideradas como bolsones de inundación, las cuales deben estar libre de basuras para evitar las inundaciones hacia las comunidades aledañas.

Otro problema presentado es la constante apropiación de terrenos del humedal y la utilización de ellos para la construcción de viviendas. Lo que provoca el bloqueo de sus esteros, pasando a ser también una manera de propiciar futuras inundaciones dentro de la ciudad. Por no mencionar los problemas habitacionales, sanitarios y sociales de estas instalaciones ilegales.

Por último, es necesario apuntar que el descuido de la comunidad provoca que la fauna y flora de estos ecosistemas se vean afectada, generando cambios en el ambiente de refugio y anidación de las aves acuáticas y/o migratorias, lo que influye directamente en la diversidad y abundancia de estas aves; poniendo en riesgo un área con grandes oportunidades de promover la educación ambiental, el turismo y el aviturismo, logrando además contribuir económicamente a las zonas aledañas.

Esto refuerza la necesidad de crear una institución que aporte en la investigación del humedal para dar a conocer mejores maneras de proteger este entorno y en la difusión y educación de la población para lograr perdurar los beneficios que este humedal otorga a la ciudad de Coronel.

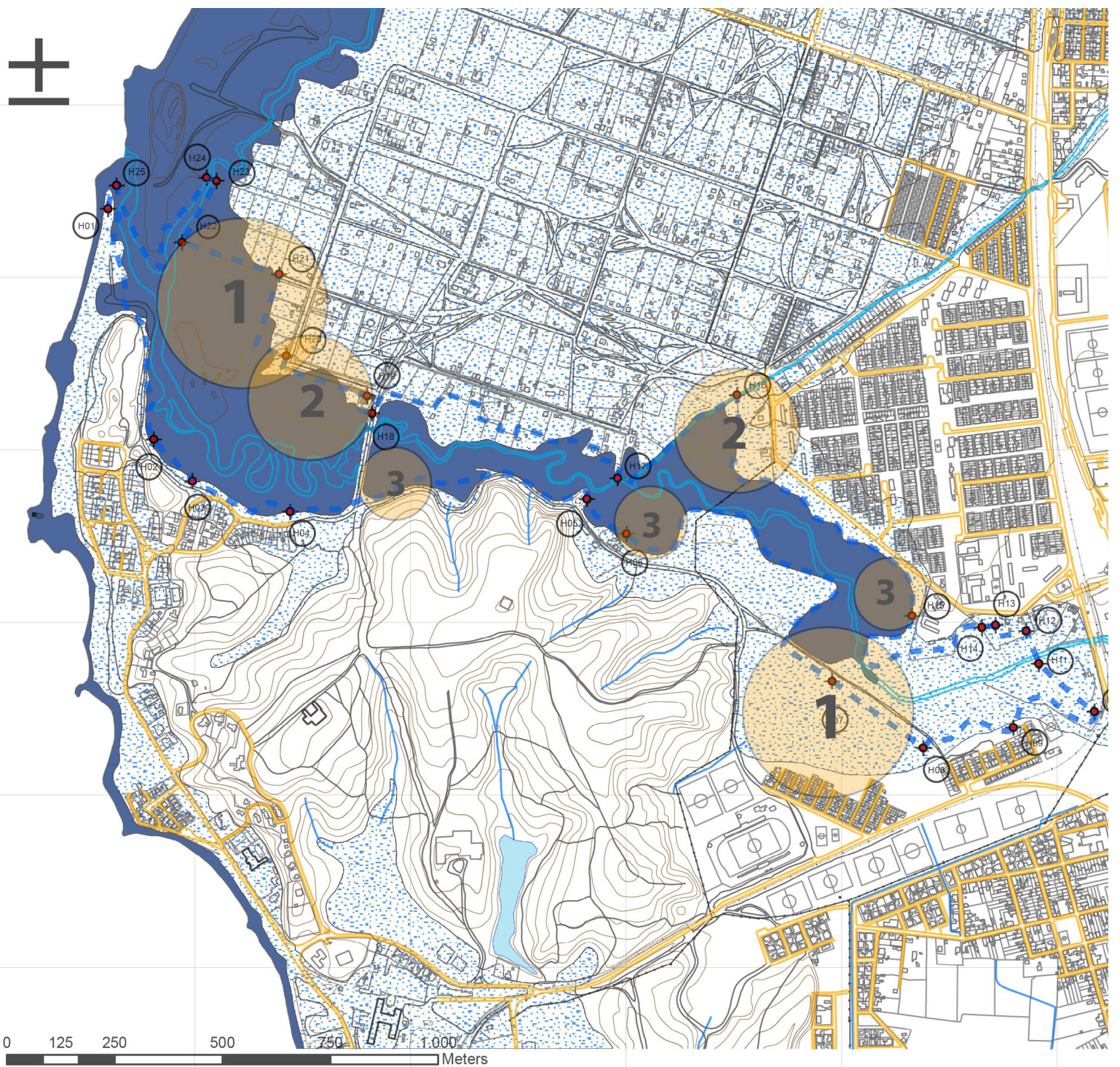


Imagen 46
 Área de Protección Humedal + Área riesgo Tsunami + Bolsones naturales de Inundación
 Fuente: Elaboración propia

Datos: Expediente Técnico SN Humedal Boca Maule, Municipalidad de Coronel

3.2 Conceptualización del Tema

Es así que, para enfrentar el proyecto, se plantean distintas áreas de interés que se deben abarcar: primero, el interés económico, que se logra por medio de promover las actividades ecoturísticas; luego, el interés cultural, enfocado en el aprovechamiento del paisaje y las distintas vistas posibles dentro y hacia el humedal, destacando el carácter patrimonial y la biodiversidad que posee este enclave natural; y finalmente, el interés científico, que corresponde a la formación académica y a la educación ambiental de la población por medio de talleres educativos y capacitaciones.

Analizando los antecedentes del Humedal Boca Maule y, viendo las oportunidades naturales y de equipamiento propuesto dentro del plan maestro es que se plantea la construcción de un centro de investigación que funcione dentro del parque bajo el concepto de un **“Ecotono”** definido como: **“zona de unión entre dos comunidades, en la cual los procesos de intercambio y competencia pueden ser fácilmente observables”** (Clements, 1905)

Este concepto se refiere a una zona de transición natural entre dos ecosistemas diferentes o fronteras ecológicas (Conciencia eco, 2018) y se considera una zona de máxima interacción debido a que cuenta con una alta riqueza biológica, ya que vivirían especies propias de ambos ecosistemas.

En ese sentido, el ecotono sería donde se produzca el mayor intercambio de energía, representando la zona de máxima interacción entre ecosistemas. Viéndose reflejado en el lugar donde se ubica el centro de investigación, cuyo objetivo es el de generar un espacio de transición entre la ciudad, el parque, el humedal y la playa.

Además, se pretende permitir un acercamiento hacia el humedal, donde el edificio sirva de plataforma para realizar estudios, tomas de muestras y análisis de datos del ámbito científico, y por el otro lado, capacitaciones, talleres y promover el ecoturismo dentro de la comunidad.



Imagen 47
Sendero Humedal
Fuente: Archivo Personal

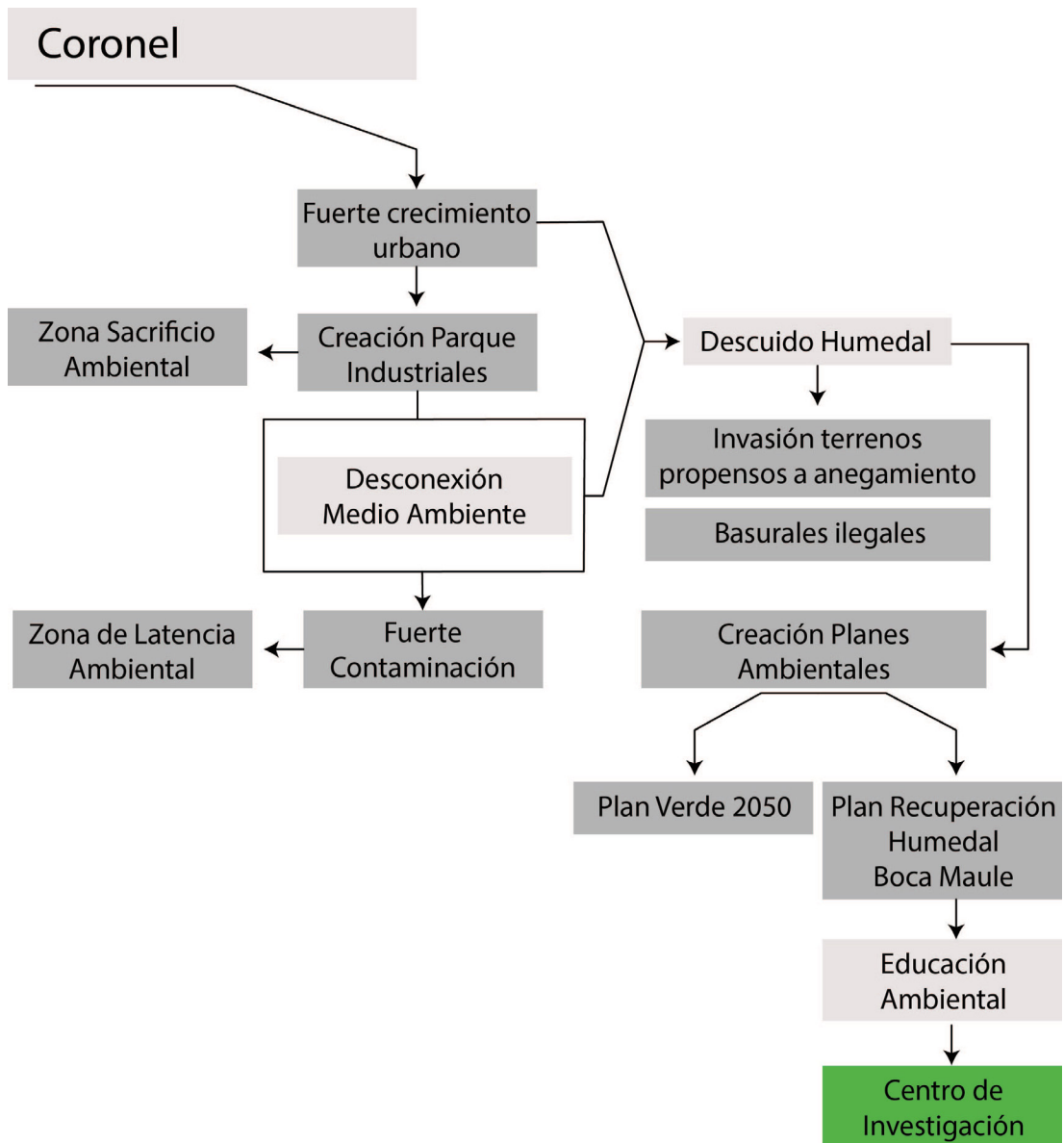


Imagen 48
Esquema de Problemática
Fuente: Elaboración Propia

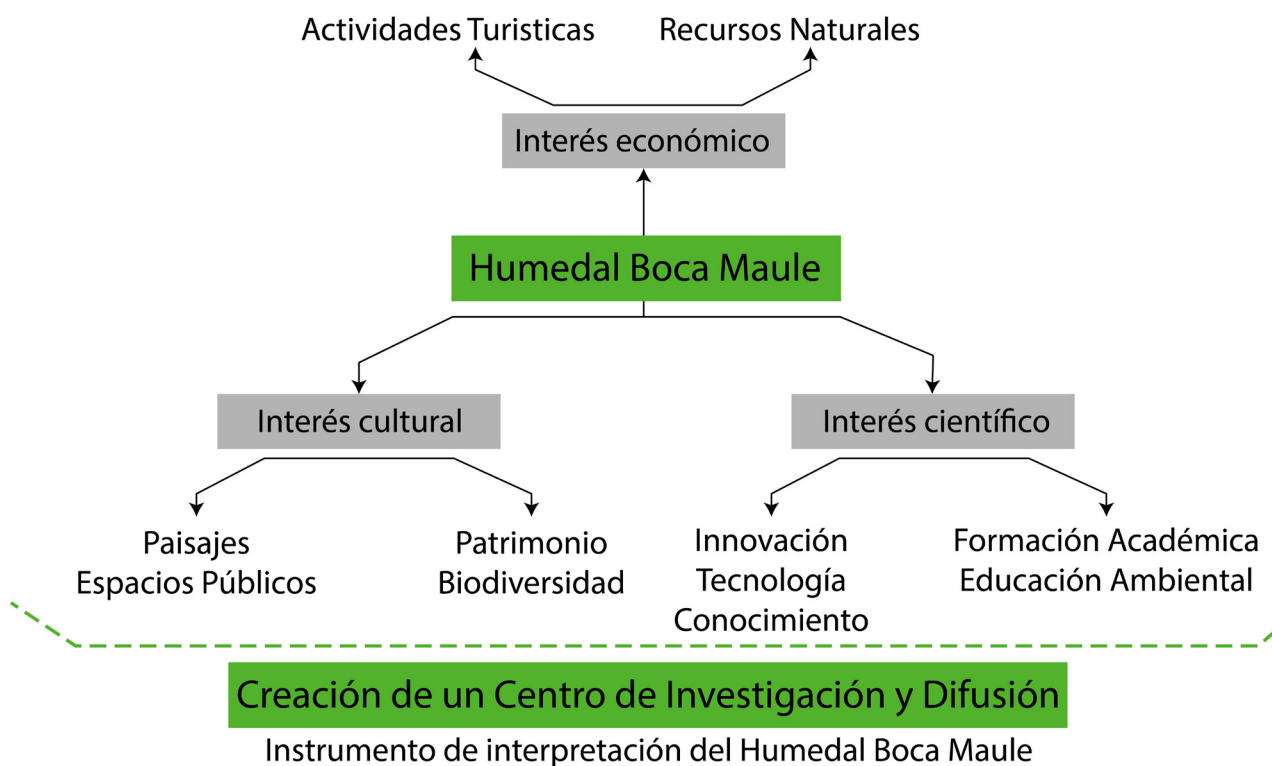


Imagen 49
Esquema de Interés de un Centro de Investigación
Fuente: Elaboración Propia

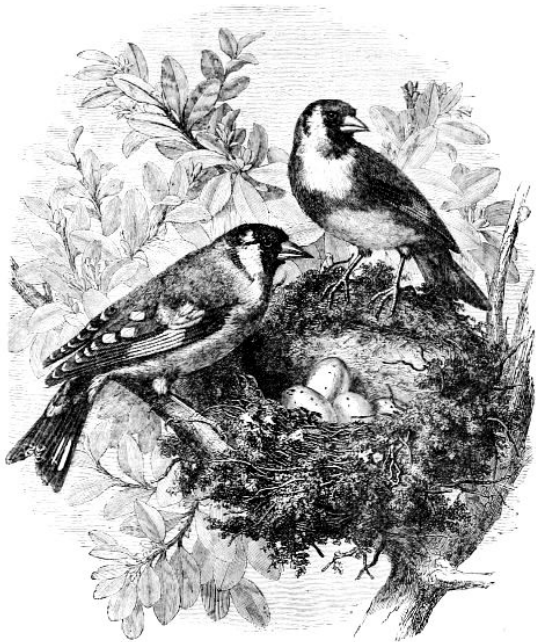


Imagen 50
Ilustración de pájaros con sus nidos
Fuente: Cassell's Book of birds. Volume 1

04
Proyecto

4.1 Parque Ambiental



Imagen 51
Vegetación en el Humedal
Fuente: Archivo Personal



Imagen 52
Vegetación en el Humedal
Fuente: Archivo Personal

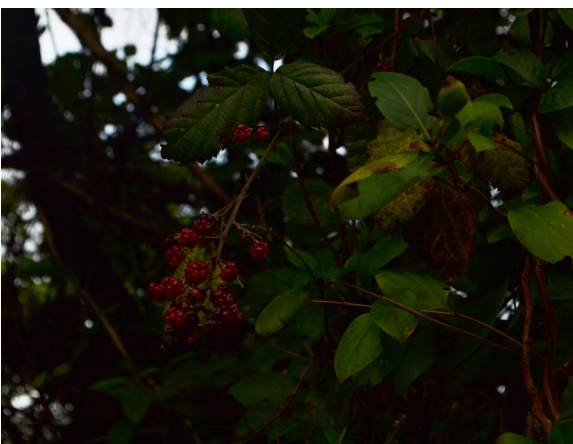


Imagen 53
Vegetación en el Humedal
Fuente: Archivo Personal

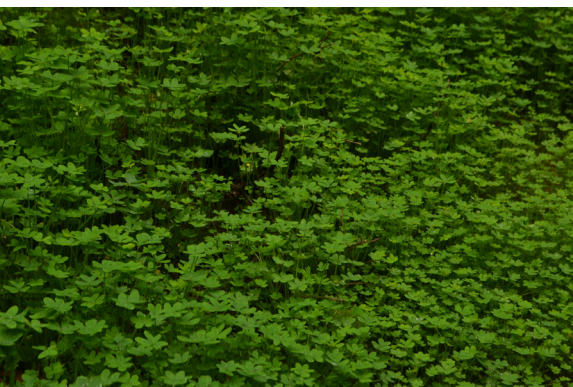


Imagen 54
Vegetación en el Humedal
Fuente: Archivo Personal

Dentro del Plan Maestro Humedal Boca Maule se propone una serie de proyectos entre los cuáles se destaca el número 07, que consiste en un "Parque Ambiental" que albergue una serie de equipamientos. Esto tiene como objetivo promover el desarrollo de proyectos ecoturísticos por la vía privada sustentados a través de la formulación de proyectos de interés público que den viabilidad al desarrollo urbano del sector. Además de fortalecer los lazos con la comunidad, acercándolos y educándolos sobre cómo cuidar y preservar este importante ecosistema urbano, generando un punto de referencia en el tema de la investigación con énfasis en la importancia ecológica y social del humedal.

Las actividades más comunes a realizar en el lugar tienen que ver con el trabajo que actualmente realizan las organizaciones ecologistas y "outdoor", como es el caso de Sendero de Chile. Este tipo de uso se caracteriza por ser de bajo impacto y se asocia fundamentalmente a actividades ecoturísticas que promueven conciencia en cuanto al aprovechamiento racional y sustentable de los potenciales ambientales y culturales de los lugares en donde se desarrolla.

En este sentido, se plantea que debe ser el municipio el que genere un programa permanente de senderismo no sólo limitado al área del parque, sino que también incorporando el borde costero, el barrio patrimonial de Maule y los cerros aledaños al humedal, los cuales disponen de senderos históricos y miradores naturales utilizados por la población local, generando los nexos con organizaciones sociales y establecimientos educacionales de la comuna.

Según el plan, el área natural hacia el cual se enfrenta el parque corresponde a una extensión de humedales costeros, pudiendo ser observados en el lugar una variedad de más de 40 especies de aves diferentes: tanto de rapaces, campestres, marinas, así como de especies migradoras durante algunos periodos del año.

Esta condición es ideal para desarrollar y promover la observación de ave, ya sea con afición, como ocio o, desarrollando esta actividad con fines científicos, ligados a la ornitología, o bien como deporte de competencia abriéndose un nicho de turismo no explotado en la comuna.

Arquitectura Vernácula

La Arquitectura Vernacula o también llamada "popular" o "tradicional" se define como "la expresión fundamental de la identidad de una comunidad, de sus relaciones con el territorio y al mismo tiempo, la expresión de la diversidad cultural del mundo" (Consejo Internacional de Monumentos y Sitios, 1999, p.1) y constituye hoy una categoría de patrimonio reconocido.

Esta manera de generar arquitectura es sustentable y según el informe Brundtland (1987), la vernácula sigue tres líneas de sustentabilidad: En términos ambientales responde al clima y a la geografía del lugar donde se inserta a través de su diseño y tecnología, cuidando el ecosistema y su biodiversidad. Utiliza los recursos naturales como materiales de construcción y aprovecha las energías pasivas para lograr óptimas condiciones de habitabilidad (Jorquera, 2013).

En términos culturales responde a las exigencias físicas y espirituales (creencias y tradiciones), ya que es construida por sus mismos habitantes, creando vínculos afectivos entre ellos y arraigo al lugar donde viven, fortaleciendo la estructura social.

En términos económicos pues utiliza los recursos disponibles en el territorio para construir, por lo que no se generan grandes costos de construcción, lo que hace que la arquitectura sea accesible para todos.

En este sentido, se toma como referencia el caso de Caleta Tortel, que posee una manera de habitar adaptada a su particular condición geográfica, donde la única forma de conexión es a través de pasarelas, puentes y escaleras que recorren todo el sector.



Imagen 55
Caleta Tortel
Fuente: Chile Conectado



Imagen 56
Caleta Tortel
Fuente: Plataforma Arquitectura

Estas pasarelas construidas en madera nativa y abundante en el sector pasan a ser uno de los principales atractivos de la zona, lo que se ha transformado en una fuente de turismo y empleo.

Esta idea es la que se pretende plasmar en la propuesta de parque ambiental. Generar una serie de pasarelas que bordeen el humedal y que así permita el recorrido sin intervenir drásticamente el área natural del humedal.

Propuesta Programática Parque

En este proyecto existen dos propuestas programáticas. La del Parque Ambiental, que se delimita a grandes rasgos, como una posibilidad de uso dentro del parque y la propuesta programática del Centro de Investigación, desarrollada en mayor detalle.

Dentro del Parque Ambiental se propone una zona destinada a un centro de visitantes, un área de reciclaje, una zona de hidratación, baños ecológicos, además una zona de picnic, una zona de bicicletas, una zona de descanso, área de juegos, senderos, exterior e interior en donde se accederá a distintos miradores y el Centro de Investigación y Difusión del Humedal Boca Maule.

Estrategias de Emplazamiento

Como estrategia número 1 se considera el remate de la calle del barrio Maule y el inicio de lo que será el Parque Ambiental. Ubicando con un **círculo rojo** el punto de inflexión entre lo natural y lo urbano.

Luego se identifica un sector de importancia visual, que se grafica con un **círculo azul**, que corresponde a la zona con mayor concentración de aves.

Y así, por medio de esos puntos importantes, se pretende generar un vínculo entre la ciudad y la naturaleza, un **Ecotono** representado por el Centro de Investigación y difusión del Humedal Boca Maule.

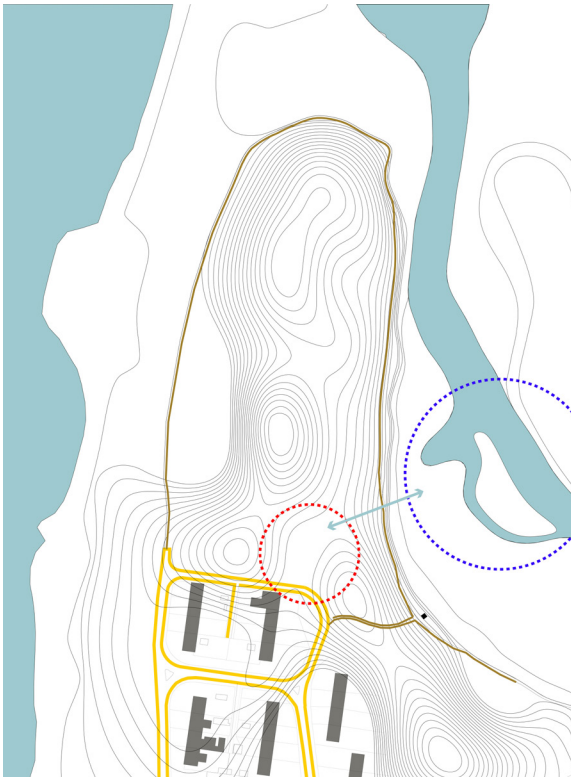


Imagen 57
Esquema Emplazamiento
Fuente: Elaboración Propia

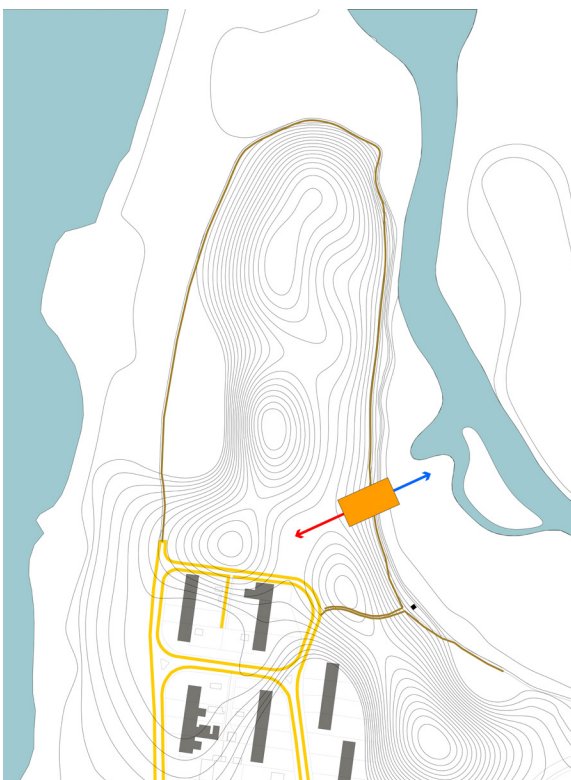


Imagen 58
Esquema Emplazamiento
Fuente: Elaboración Propia

Parque Ambiental
Humedal Boca Maule



CENTRO DE VISITANTES



CENTRO DE INVESTIGACIÓN



BAÑOS ECOLÓGICOS



ZONA DE RECICLAJE



INFORMACIÓN



BIGILETEROS



PENDIENTE ALTA



LABORATORIOS



TALLERES



BIBLIOTECA



MIRADOR



SENDERO EXTERIOR



ZONA DE PICNIC



ZONA DE DESCANSO



ZONA DE JUEGOS



ZONA DE HIDRATACIÓN



SENDERO INTERIOR



Imagen 59
Propuesta Parque de Educación Ambiental
Fuente: Elaboración Propia

4.2 Centro de Investigación y Difusión Humedal Boca Maule

El centro de Investigación y Difusión tiene como objetivo desarrollarse como una institución nacional orientada a apoyar científicamente al Gobierno Regional y a los organismos públicos en general, participando de la discusión de la implementación y actualización de planes de descontaminación de la ciudad y la región, por medio de competencias ambientales en las áreas de análisis, muestreos, monitoreos, procesamiento de datos, como también elaboración e implementación de regulaciones y estándares ambientales, control y fiscalización ambiental, capacitación y difusión.

Además se pretende realizar actividades de difusión y extensión en diversas instituciones como: universidades, colegios, establecimientos de enseñanza y servicios regionales del medio ambiente. Generando proyectos de investigación, orientación a estudiantes de pre y postgrado y la ejecución de estudios ambientales.

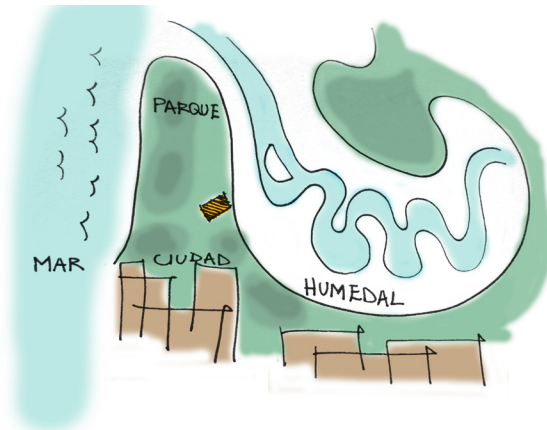


Imagen 60
Croquis ubicación del Centro
Fuente: Elaboración Propia



Imagen 61
Zona de Anidación en el Humedal
Fuente: Archivo Personal

Propuesta conceptual

Para la creación de un edificio ubicado dentro de un parque de educación ambiental en un humedal catalogado como Santuario de la Naturaleza es necesario entender ciertos conceptos que permitan graficar los lineamientos del proyecto de arquitectura considerando que es un proyecto inserto en la ciudad de Coronel, considerada Zona de Sacrificio ambiental con un humedal que pretende mejorar las condiciones ambientales al ser catalogado como Santuario de la Naturaleza para poder iniciar sus procesos de conservación.

Levedad

Para entender cuál debe ser la relación del proyecto con el medio ambiente en el que se está inserto es que se toma como concepto la Levedad, en donde se propone una estructura de material ligero, con el programa elevado del suelo para intervenir el terreno en los mínimos puntos posibles, generando la sensación de **una arquitectura liviana, leve y sensible al medio en el que se inserta.**

A pesar de que la escala y el objetivo de trabajo son otros, se tomaron dos referentes. Uno de ellos es el trabajo de Theo Jansen, el cual comienza en 1970 "difuminando la línea entre arte y ciencia con la creación de esculturas cinéticas hechas con material ligero", que **alientan reflexionar desde el arte sobre la naturaleza y las formas en que nos relacionamos con el medio ambiente** (Artishock, 2018).

La propuesta de Jansen abre una serie de reflexiones respecto a la relación del ser humano con la naturaleza. De este modo su obra nos pone en situación de ampliar nuestra capacidad de imaginar y pensar el arte desde una perspectiva múltiple e interdisciplinaria (Artishock, 2018).

Por otro lado, Yona Friedman, arquitecto y urbanista francés, desarrolló su investigación arquitectónica también en relación con otros campos de la cultura humana como la ciencia, la organización social y las artes.

En 1958, publicó un proyecto a lo que se refiere como el "habitat definido por sus habitantes", a través de infraestructuras no determinadas y no determinantes, siendo Ville Spatiale (Imagen 56) un ejemplo de ese modo de concebir el espacio.

Ville Spatiale, es un concepto de una ciudad elevada sustentada por una estructura tridimensional, permitiendo un nuevo desarrollo del urbanismo. Los edificios deben tocar el suelo en solo una superficie mínima, logrando ser desmontados y movidos creando una "topografía artificial" que permita el crecimiento ilimitado de la ciudad.



Imagen 62
Escultura Theo Jansen
Fuente: Revista de las Artes, Arg



Imagen 63
Escultura Theo Jansen
Fuente: Revista Codigo



Imagen 64
Refugio para cuidar un caballo
Fuente: Plataforma Arquitectura



Imagen 65
Refugio para cuidar un caballo
Fuente: Plataforma Arquitectura

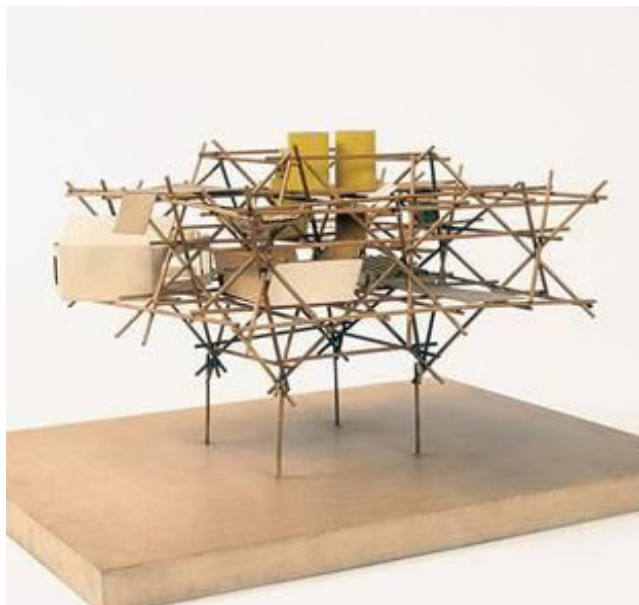


Imagen 66
Ville Spatiale, Yona Friedman
Fuente: Nimbu, Br

Puente

El concepto de puente surge ante una necesidad de generar un nexo entre la ciudad y la población hacia el humedal, con la intención de acercar a la comunidad a los beneficios de este enclave natural y educarlos sin intervenir ni dañarlo. Para eso se tomaron dos proyectos arquitectónicos como referentes.

El proyecto de Kengo Kuma del Museo y Puente de Madera tiene como objetivo unir dos edificios públicos a través de un puente, los que durante mucho tiempo estuvieron separados por una carretera. De esta manera, los museos existentes se comunican y se fusionan en un sólo gran edificio.

Lo interesante de este edificio es su estructura inspirada en la arquitectura vernácula japonesa y cómo se logra un gran voladizo a través de la suma y encaje de pequeñas unidades de madera, evitando el uso y traslado de grandes elementos.

Otro ejemplo es el proyecto de Edificio-puente con un gran parque lineal en altura de la oficina de arquitectura Elemental que pretende ser la nueva sede del Banco Interamericano de Desarrollo y además facilitar el acceso de los habitantes del barrio a otras oportunidades de empleo, servicios, transporte público y otras zonas de la ciudad que se veían "bloqueadas" por una carretera y por una ferrovía.



Imagen 67
Museo y Puente de Madera de Kengo Kuma
Fuente: Plataforma Arquitectura



Imagen 68
Ville Spatiale, Yona Friedman
Fuente: Nimbu, Br



Imagen 69
Ville Spatiale, Yona Friedman
Fuente: Nimbu, Br

Relación con Medio Ambiente

En este proyecto de arquitectura, se refuerza el sentido de “reconexión” con la naturaleza y por sobre todo el respeto y su integración. Se utiliza un material local y abundante en la región del Biobío, la madera, para así reforzar el lazo con el entorno natural, creando conexiones visuales y guiando la vista a los elementos naturales.

Dentro del Humedal Boca Maule existen dos miradores hechos por la oficina Azócar Catrón en el proyecto “Habilitación de Miradores y Sendero Interpretativo para Re-Valorar el patrimonio Histórico y Natural de la comunidad de Maule en Coronel”, propuesta financiada por el Ministerio del Medio Ambiente y ejecutado por la Junta de Vecinos N°13 Boca Maule de la Comuna de Coronel, el cual buscó promover la apropiación, conservación y restauración del Humedal.

Se construyeron dos torres de madera, las cuales fueron prefabricadas por alumnos de Arquitectura de la UDEC, siendo el soporte para que escuelas locales pudiesen realizar actividades de educación ambiental guiadas por ONGs de senderismo.



Imagen 70

Mirador de Azócar Catrón en Humedal
Fuente: Archivo Personal



Imagen 71

Mirador de Azócar Catrón en Humedal
Fuente: Archivo Personal



Imagen 72

Mirador de Azócar Catrón en Humedal
Fuente: Archivo Personal

Las dos torres son los hitos que actualmente demarcan el área de restauración ecológica, las cuales, por parte de los arquitectos pretenden comprobar la tesis de que una serie de referencias en el espacio son capaces, como única inversión, de transformar lugares como los mencionados en espacios públicos consolidados, donde lo que antes era un sitio baldío para recibir escombros, ahora es un pequeño parque para senderistas. (madera21 B, 2018)

Esta intervención en el humedal sirve como inspiración para el Centro de Investigación propuesto y se incorporan al recorrido del Parque Ambiental.

Además, se toma como referente la Torre de Observación de Aves de GMP Architekten ubicado en una extensa reserva natural de aves en Alemania, un sitio favorecido no sólo para el estudio de las aves, sino que también para los veraneantes y otros viajeros. Tiene el objetivo de observar pájaros en un ambiente impoluto sin disturbar a las aves por lo que se creó una torre de observación apropiada, que, gracias a su localización elevada, también proporciona una vista excepcional del área entera y permitiría que los visitantes estudiaran los detalles con la ayuda de un telescopio.

La construcción de madera resultante se integra bien con el ambiente natural y la "escultura" hecha de vigas, travesaños y diagonales, representa una figura estilizada de un pájaro sentado.

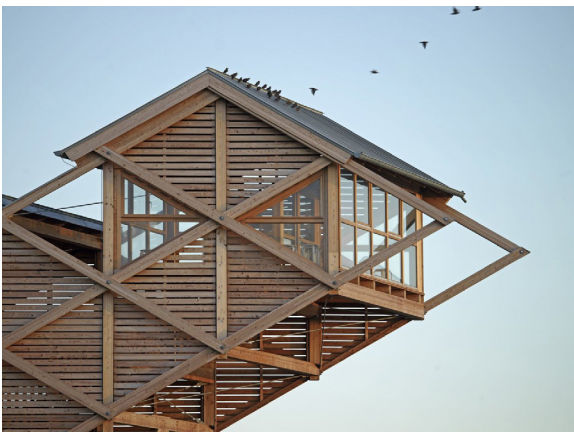


Imagen 73
Torre de Observación de GMP
Fuente: Plataforma Arquitectura



Imagen 74
Torre de Observación de GMP
Fuente: Plataforma Arquitectura

La Madera

Ventajas de usar madera

A pesar de que Chile sea un país forestal (estando entre los 10 productores más grandes del mundo) la madera es poco utilizada, cosechando cinco veces más de lo que se consume.

En la zona sur del país, la madera pasa a ser más utilizada y en la región del Biobío está siendo cada vez más fomentado su uso en la construcción por ser un material que posee diversas ventajas y facilidades en la construcción. La madera es una de las alternativas constructivas que posee la huella de carbono más baja ya que absorbe el CO₂ de la atmósfera y es el único material de construcción cuyo uso ayuda a reducir el CO₂ de la atmósfera, contribuyendo de esta manera a mitigar el cambio climático.

Según Madera21 (CORMA), las plantaciones forestales contribuyen significativamente a la reducción de gases de efecto invernadero. Además, es una opción renovable por ser un material natural, siendo repuesto al medio ambiente, por lo que su disponibilidad para el consumo está garantizada en la medida en que se produzca y utilice de manera responsable.

Otra ventaja es que su producción es más limpia y eficiente ya que la extracción y manufactura de madera consume menos energía que la elaboración de otros materiales, y la mayor parte de ella se obtiene de fuentes renovables.

Según la misma fuente, en Chile el 70% de las plantaciones forestales cuentan con un sello que acredita su manejo sustentable, lo que entre otras cosas asegura que la tasa de plantación supere la de cosecha. Además, debido a la optimización de los procesos en la industria forestal prácticamente toda la materia prima se aprovecha en productos útiles.

Es por estos motivos, que dentro de ámbito arquitectónico, la madera es un material que se encaja bien dentro



Imagen 75
Pabellón de Chile, Expo Milán 2015
Fuente: Plataforma Arquitectura



Imagen 76
Pabellón de Chile, Expo Milán 2015
Fuente: Plataforma Arquitectura

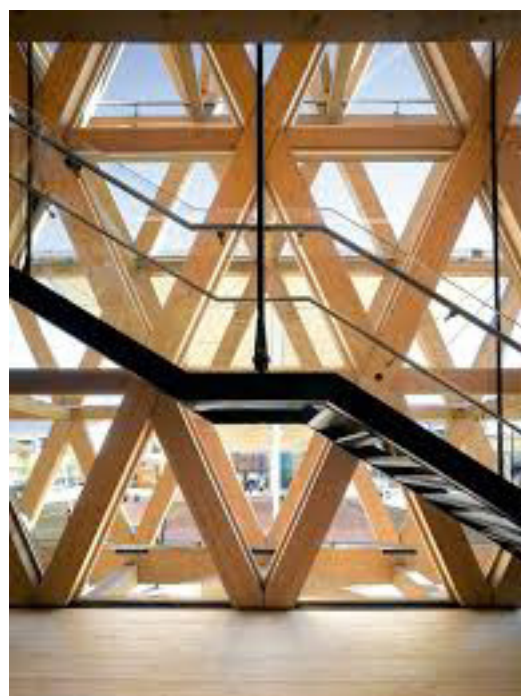


Imagen 77
Pabellón de Chile, Expo Milán 2015
Fuente: Plataforma Arquitectura

del contexto del humedal, manteniendo una lógica de respeto a la naturaleza, generando un ambiente más amigable con su entorno.

Madera Laminada

La madera laminada se compone de piezas de madera unidas mediante finger-joint, utilizando un adhesivo estructural para uso exterior. Las piezas resultantes son más resistentes y estables que la madera común, y entregan una gran versatilidad a la hora de diseñar estructuras de gran tamaño y/o formas complejas, permitiendo salvar grandes luces y construir elementos rectos, curvos y de sección variable, alcanzando incluso los 30 metros de longitud. (Plataforma Arquitectura).

Como referente para la utilización de la Madera Laminada en Chile se toma al Pabellón de Chile en la expo Milán 2015 de Cristián Undurraga. Para este edificio se propone una gran “viga habitada” de madera laminada, donde, según Undurraga se mezclan lo tectónico y lo artesanal (Plataforma Arquitectura).

Como explica Undurraga, la viga en sí es simple y su esqueleto de madera expresa su condición estructural. El esqueleto, que es a la vez estructura y exposición, se posa sobre cuatro bases de hormigón, liberando el suelo para construir un espacio intermedio, un horizonte templado, propio de la arquitectura chilena.



Imagen 78
Pabellón de Chile, Expo Milán 2015
Fuente: Plataforma Arquitectura

Estrategias de diseño

Las estrategias de diseño surgen al cuestionar el cómo se debe construir en un sector de protección ambiental y buscando una oportunidad de generar un espacio de educación ambiental es que se toma la principal decisión del proyecto.

El hecho de estar en un humedal, una importante zona natural, con funciones importantes para el medio ambiente y su población, donde anidan una serie de aves y es habitat de importantes animales que ayudan a mantener el equilibrio ecológico en el sector es que se decide **despegar el proyecto del suelo**. Generando un acercamiento horizontal hacia el humedal, proyectando la vista.

Se decide **generar dos núcleos verticales** uno que da acceso hacia el humedal que corresponde a un núcleo más privado, donde podrán acceder los investigadores a tomar muestras o analizar físicamente el humedal y el segundo núcleo vertical, que albergará un mirador público al que se podrá acceder desde el recorrido exterior del parque y desde el interior del edificio.

Se decide diagonalizar el edificio, para estructurarlo y generar los apoyos en el terreno. Esto permite que la estructura de cercha quede expuesta siendo un atractivo del edificio

Programáticamente, se pretende tener una planta libre en donde los talleres se cierran dependiendo de las necesidades por medio de paneles acoplados a la estructura y que los núcleos sean los que alberguen el programa más "duro".

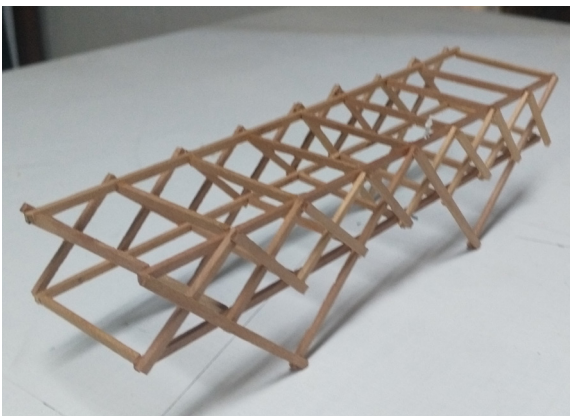


Imagen 79
Maqueta de trabajo
Fuente: Archivo Personal

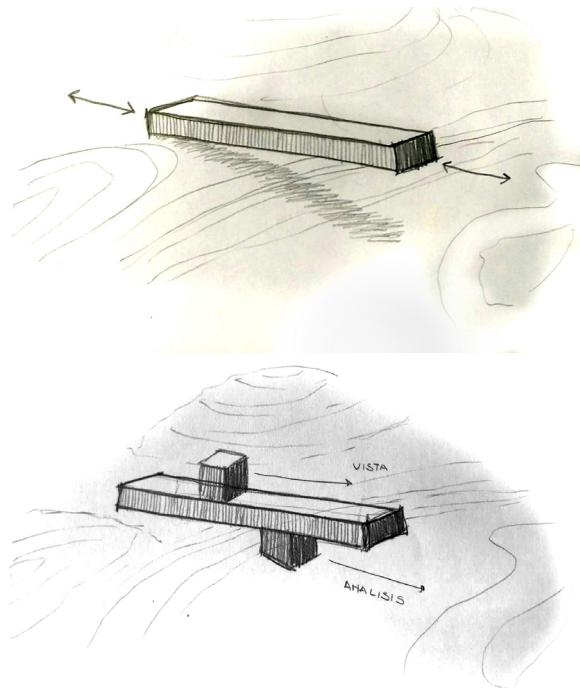


Imagen 80
Croquis Estratégias de diseño
Fuente: Elaboración Propia

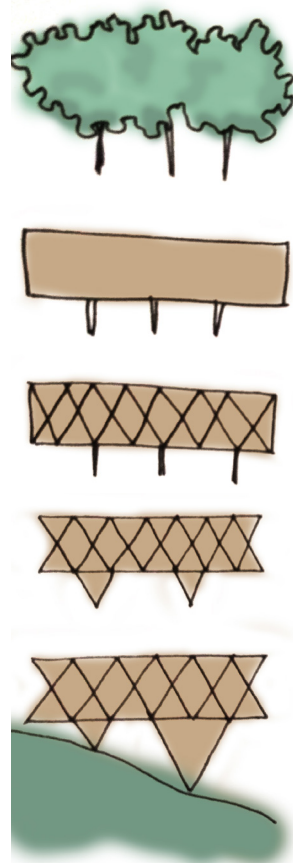


Imagen 81
Croquis Estratégias de diseño
Fuente: Elaboración Propia

Propuesta programática Centro

La propuesta programática se genera tomando como referentes el trabajo realizado por el CEHUM (Centro de Investigación del Humedal del Río Cruces), creado bajo un convenio firmado entre la Universidad Austral de Chile y Arauco S.A y el CENMA (Centro Nacional del Medio Ambiente) el cual es una fundación creada por medio de la suscripción de un proyecto de Cooperación Técnica Internacional entre los gobiernos de Chile y Japón con el objetivo de entregar apoyo científico técnico al Estado de Chile para la formulación e implementación de políticas de protección ambiental del país a través de la generación e información científica y tecnológica, la formulación de proyectos de investigación y desarrollo en materias ambientales y programas de capacitación y entrenamiento.

Como programa general se propone: un hall, administración, sala de reuniones, auditorio, biblioteca, centro de documentación, estudio de fotografía, sala de mapeo y, áreas de trabajo y capacitación.

Para el área de investigación se proponen los siguientes tres laboratorios:

- Un laboratorio de Química Ambiental con desarrollo y aplicación de metodologías que permitan realizar estudios de suelos con potencial presencia de contaminantes, así como el diseño de muestreo e integración de información de laboratorio a la interpretación de problemas ambientales contingentes.

- Un Laboratorio de Biodiversidad que genere conocimiento científico acerca de la estructura y dinámica de los ecosistemas, con énfasis en el estudio de especies que alberguen esos ecosistemas, en particular los acuáticos, así como el estudio de la estructura y función de poblaciones, comunidades y ecosistemas, además del estudio de las presiones que la sociedad ejerce sobre los ecosistemas y las consecuencias que se derivan de éstas sobre la biodiversidad. Y por último, el estudio de los servicios que los ecosistemas acuáticos proveen a

sociedad.

- Un laboratorio de Calidad de Aire y Análisis atmosférico en donde se puedan realizar análisis de condiciones meteorológicas y de calidad del aire en la región del Biobío, desarrollando inventarios de emisiones, realizando auditorias, guiando prácticas profesionales y tesis de grado.

Gestión

El proyecto se crea por medio de una asociación entre el gobierno regional y un consorcio de universidades públicas y privadas, creando una corporación. Este centro prestará servicios a empresas privadas y generará investigaciones a través de concursos.

ha sido un colaborador activo de diferentes instituciones del Estado tanto para la revisión de normas técnicas como para la mejor comprensión del significado que tienen los resultados de análisis en la gestión ambiental local y nacional y en la formulación de políticas públicas, manteniendo una fluida comunicación con las autoridades ambientales de las distintas regiones del país.

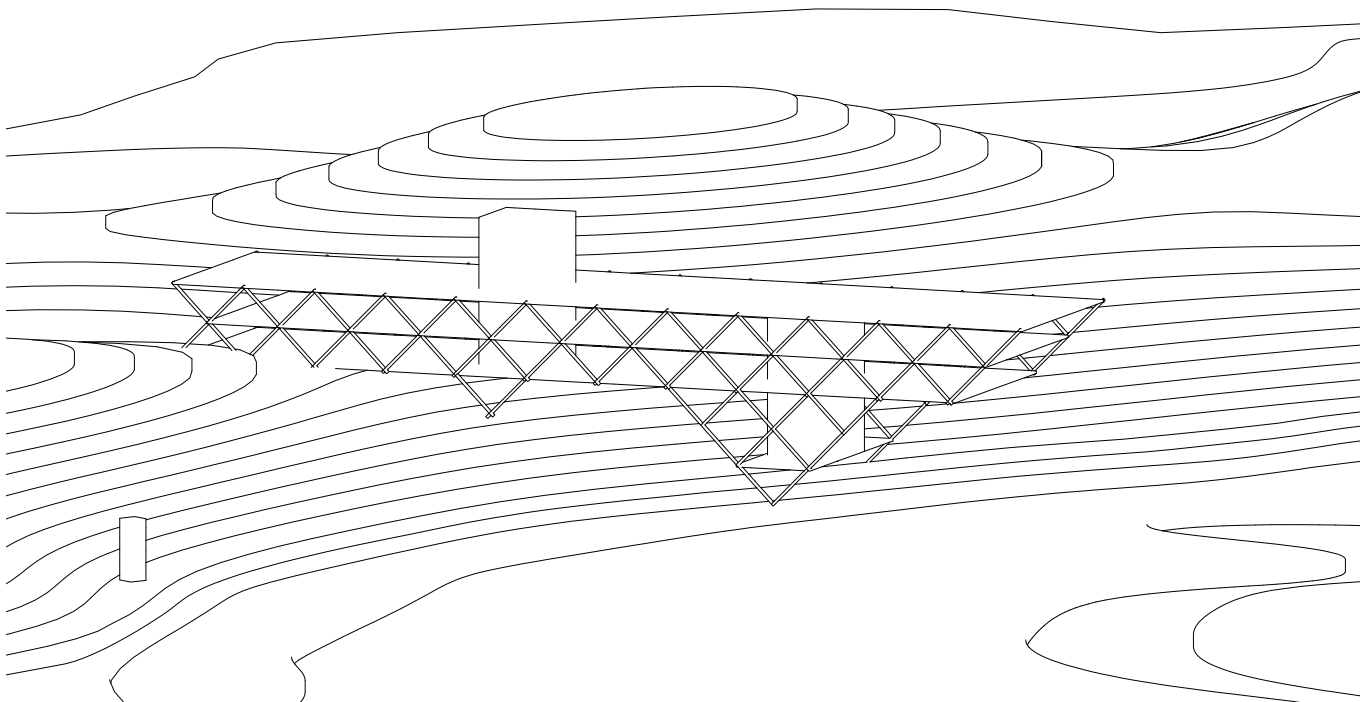


Imagen 82
Modelo Esquemático emplazado
Fuente: Elaboración Propia

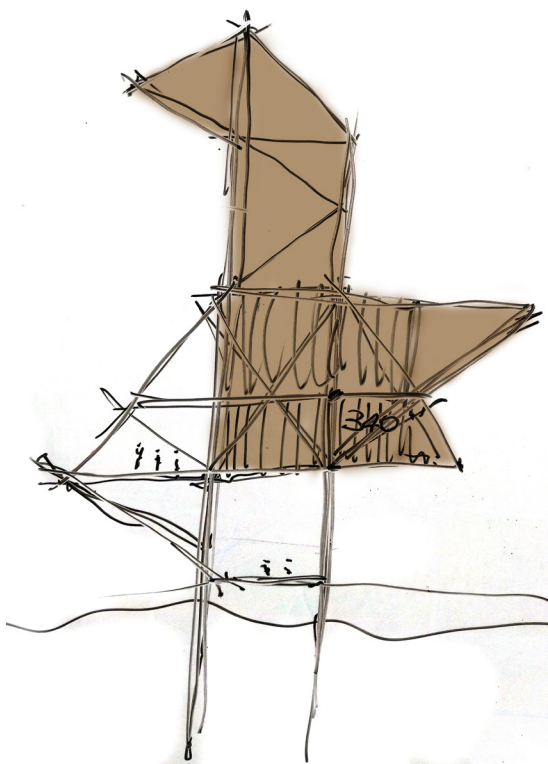


Imagen 83
Croquis de Proceso de diseño
Fuente: Elaboración Propia

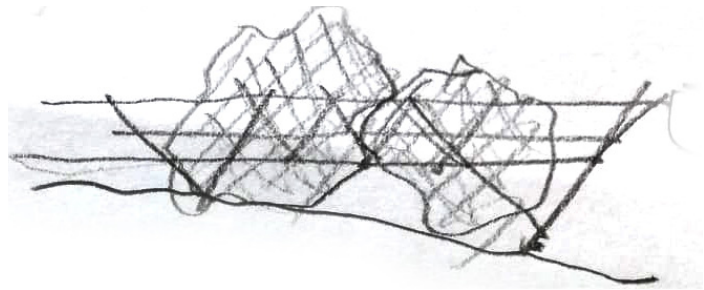


Imagen 84
Croquis
Fuente: Elaboración Propia

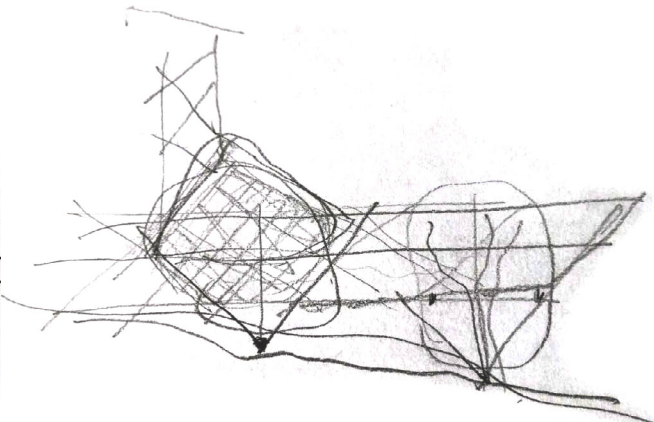


Imagen 85
Croquis
Fuente: Elaboración Propia

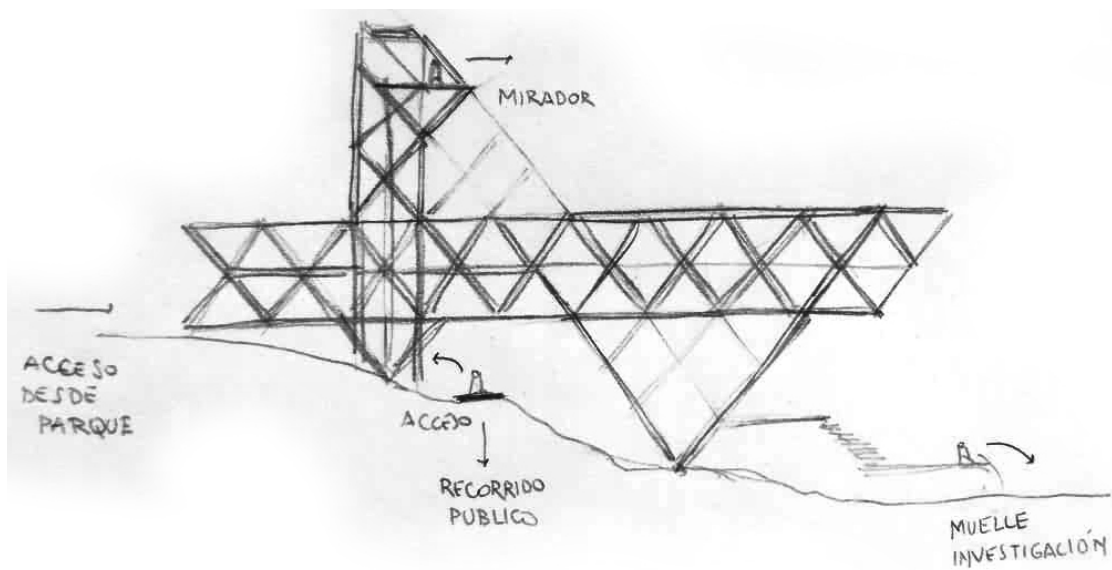


Imagen 86
Croquis
Fuente: Elaboración Propia

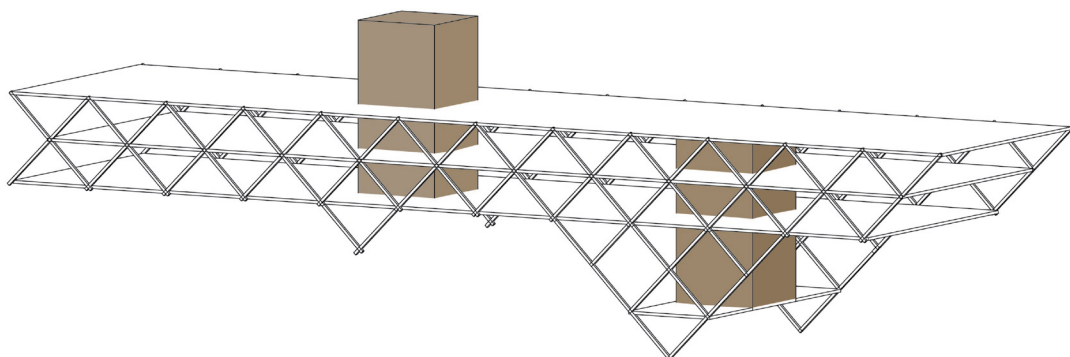


Imagen 87
Esquema Proceso
Fuente: Elaboración Propia



Imagen 88
Detalle de chingolo. Autor: Guido Prieto
Fuente: Unidiversidad.com.ar

06
Reflexiones finales

Como reflexión final cabe señalar que en los últimos años ha aumentado el interés de las autoridades y la comunidad de Coronel por mejorar la condición ambiental de la ciudad, tan dañada por las actividades industriales.

Sin embargo, a pesar de los avances alcanzados hacia la conservación, son estos los primeros en sufrir la presión antrópica, ya que las medidas actuales no han sido suficientes.

Esto se debe a que aún falta mucha educación ambiental de las instituciones hacia la comunidad, ya que aún existe poco conocimiento de la población hacia lo que es propiamente un humedal y cuáles son sus funciones y su rol dentro de la ciudad.

Es así que la propuesta de un Centro de Educación Ambiental debe responder a cómo tratar este tipo de condiciones, con un diseño respetuoso e incorporándola a la ciudad y creando un área de esparcimiento, educación y difusión. Es necesario apuntar que la creación de un Centro que analice al humedal y eduque a la población evitará que la fauna y la flora sufran de todos los actuales cambios provocados en sus ambientes de refugio y anidación, permitiendo que la zona sea una fuente cada vez más importante de especies, evitando poner en riesgo las grandes oportunidades de promover la educación ambiental, el turismo y el aviturismo, logrando además contribuir económicamente a las zonas aledañas.

Por último, estas problemáticas en general abarcan muchos aspectos y tienen una complejidad mucho mayor, en la cual el Estado juega un papel relevante para la solución y mejoramiento de estos aspectos en la sociedad completa, pero a pesar de esto, proyectos de este tipo, que poseen una nueva visión es temas investigativos, contribuyen ampliamente a una progresiva solución de la temática, además de aportar nuevas formas de hacer arquitectura dentro de Coronel.

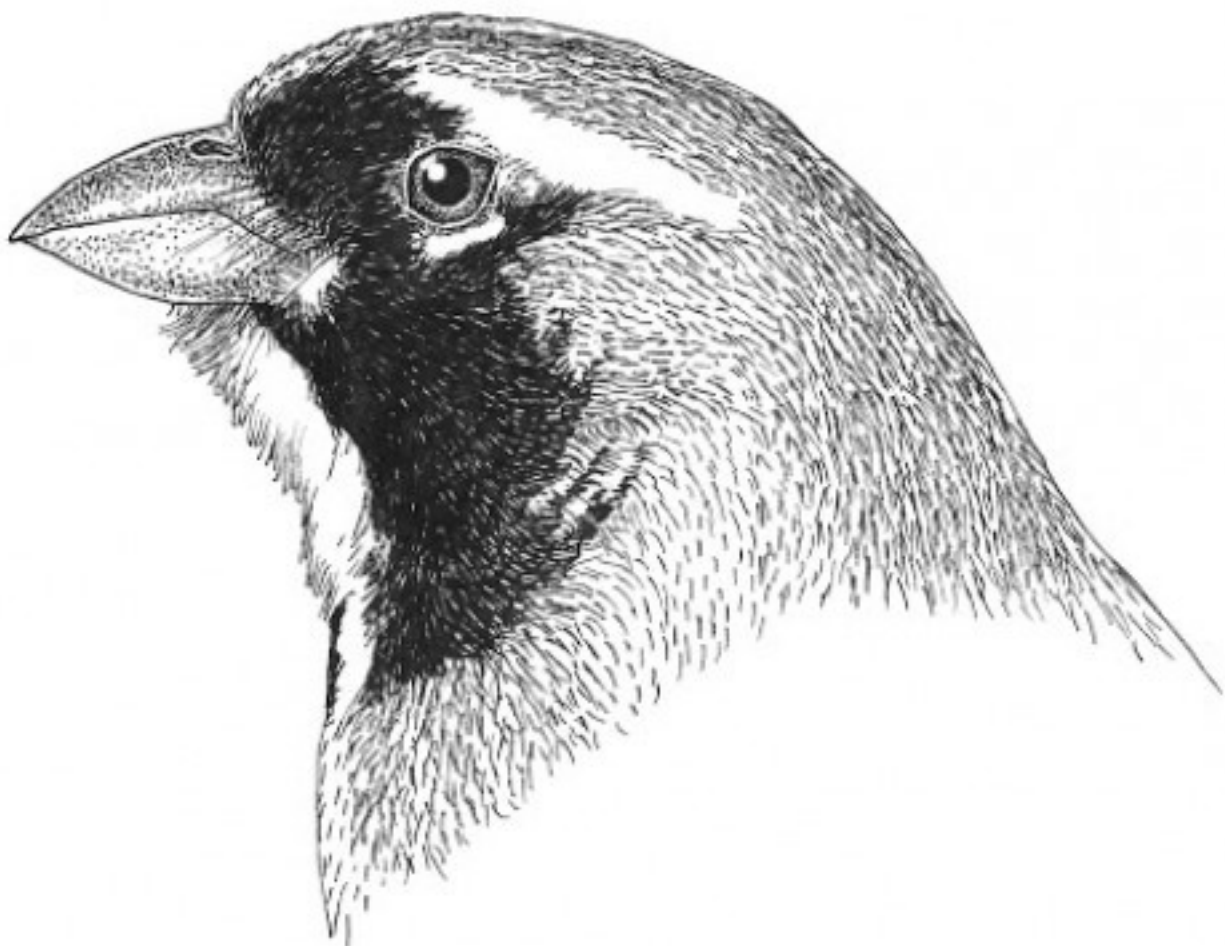


Imagen 89
Detalle de pepitero. Autor: Guido Prieto
Fuente: Unidiversidad.com.ar

07
Bibliografia

Publicaciones

Antiao Valenzuela, 2013.

“Legislación aplicable a los Humedales en Chile: Análisis crítico de su protección en la normativa vigente”. Universidad Austral de Chile: Memoria para optar al grado de licenciado en ciencias jurídicas y sociales.

Astrálaga M. 2006. La convención Ramsar y los ecosistemas de Manglar. Suiza

Blanco, 1999. Los humedales como hábitat de aves acuáticas. En: MÁLVAREZ, A. I. (Ed.) pp. 208-217. Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. ORCYT-UNESCO. Montevideo

Castillo, San Martín, & Merino González, 2017. Fortaleciendo el uso de los instrumentos de planificación urbana, para la gestión de riesgos. Ciudad de Coronel, Región del Biobío. Revista INVI, 32(90), 107-124. Como citar este artículo

CLEMENTS, 1.905. Research Methods in Ecology. University Publishing Company, Lincoln, Nebraska, U.S.A.

Contreras, 2002. Norte de Chile: conservación de humedales altoandinos para un desarrollo productivo sustentable. Cooperación público-privada para la conservación Capítulo IV. Revista Ambiente y Desarrollo. VOL XVIII / Nº 2-3-4.

Kusch A, J Cárcamo, H Gómez. 2008. Aves Acuáticas En El Humedal Urbano De Tres Puentes, Punta Arenas (53° S), Chile Austral. Anales Instituto Patagonia (Chile). Vol.36, n.2. Pág.:45-51.

Lannaconel, Mansilla, Ventura. 2003. Macroinvertebrados en las lagunas de Puerto Viejo. Lima-Perú. Ecología Aplicada, 2(1)

Smith y Romero, 2009. Efectos del crecimiento urbano del área metropolitana de Concepción sobre los humedales de Rocuant-Andalién, Los Batros y Lengua. Revista de Geografía Norte Grande, 43:81-93. (ISI)

Volpedo, 2004. El humedal mixohalino de Bahía Samborombón: conservación y perspectivas. Centro de Estudios Transdisciplinario del Agua, Facultad de Cs Veterinarias Universidad de Buenos Aires. Argentina. Pág.: 12-13.

Ecoronel, 2018. Incorporación del humedal al Plan Nacional de Protección de Humedales <http://www.ecoronel.cl/2018/08/gobierno-considera-al-humedal-boca-maule-dentro-de-plan-nacional-de-proteccion-de-humedales/>
Consultado en agosto, 2018

Ecoronel/A, 2018. Declaratoria Humedal Boca Maule como SN <http://www.ecoronel.cl/planeamiento/buenas-practicas-ambientales/declaratoria-humedal-boca-maule-como-santuario-de-la-naturaleza/>
Consultado en agosto, 2018

Ecoronel/B, 2018. Plan Verde Coronel 2050 <http://www.ecoronel.cl/espacios-verdes/plan-verde-coronel-2050/>
Consultado en agosto, 2018

Pladeco, 2018. Plan Comunal de desarrollo Pladeco <http://www.ecoronel.cl/planeamiento/variable-ambiental-en-el-plan-comunal-de-desarrollo-pladeco/>
Consultado en septiembre, 2018

Chile desarrollo sustentable, 2018. Superficie protegida de humedales en Chile. <http://www.chiledesarrollosustentable.cl/noticias/noticia-pais/superficie-protegida-de-humedales-en-chile-no-supera-el-3/>
Consultado en octubre, 2018

CMN, 2018. Definición de Santuarios de la Naturaleza. <http://www.monumentos.cl/monumentos/definicion/santuarios-de-la-naturaleza>
Consultado en noviembre, 2018

Oceana Chile, 2018. Definición de Zona de Sacrificio. <https://chile.oceana.org/nuestro-trabajo/zonas-de-sacrificio/campa%C3%B1a>
Consultado en noviembre, 2018

Fundación Terram, 2018. Definición de Zona de Sacrificio. <https://www.terram.cl/2016/02/infografias-conoce-las-zonas-de-sacrificio-ambiental-del-pais-2/>
Consultado en noviembre, 2018

El Desconcierto, 2018. Definición Zona de Sacrificio. <http://www.eldesconcierto.cl/2018/10/03/zonas-de-sacrificio-las-6-comunas-que-concentran-las-28-termoelectricas-a-carbon-en-chile/>
Consultado en noviembre, 2018

Diario Clever, 2018. Definición Zona de Sacrificio. <https://www.diarioclever.cl/zonas-de-sacrificio-que-son-y-donde-estan/>
Consultado en noviembre, 2018

Plataforma Urbana, 2018. Impacto visual de las termoelectricas en Coronel <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2012/03/06/el-impacto-visual-de-las-termoelectricas-de-coronel/>
Consultado en noviembre, 2018

Ecoronel/C, 2018. Parque urbano Pablo Neruda. <http://www.ecoronel.cl/2017/09/coronel-contara-con-un-nuevo-parque-urbano-en-poblacion-pablo-neruda/>
Consultado en noviembre, 2018

Genesis Argentina, 2018. Humedales Urbanos <http://genesisarg.com/novedades/los-humedales-urbanos-son-vitales-para-la-proteccion-del-clima/>
Consultado en noviembre, 2018

Atlas Ambiental de Coronel, 2018. Desarrollo de la ciudad de Coronel. <http://www.ecoronel.cl/atlas-ambiental-de-coronel/medio-construido/patrimonio-urbano/hitos-importantes-en-el-desarrollo-de-la-ciudad/>
Consultado en diciembre, 2018

Infogate, 2018. Plan Nacional de Protección a Humedales. <http://www.infogate.cl/2018/08/07/se-da-a-conocer-el-plan-nacional-de-proteccion-a-humedales-del-pais-prioriza-40-zonas/>
Consultado en diciembre, 2018

Conciencia eco, 2018. Definición Ecotono. <https://www.concienciaeco.com/2015/12/17/ques-un-ecotono/>
Consultado en diciembre, 2018

Drop Consultores, 2016. Paseo urbano Boca Maule. <http://dropconsultores.cl/paseo-urbano-boca-maule.html>
Consultado en diciembre, 2018

Portal Uchile, 2018. Centro Nacional de Medio Ambiente. <http://www.uchile.cl/portal/investigacion/centros-y-programas/otros-programas/39544/centro-nacional-del-medio-ambiente-cenma>
Consultado en diciembre, 2018

CENMA, 2018. Centro Nacional del Medio Ambiente. <http://www.cenma.cl/>
Consultado en diciembre, 2018

Artishock, 2018. Theo Jansen. <http://artishockrevista.com/2018/05/14/algoritmos-del-viento-theo-jansen-y-la-necesidad-de-imaginar/>
Consultado en diciembre, 2018

Madera 21, 2018. Ventajas de la Madera.
Consultado en diciembre, 2018

Madera 21 B, 2018. Torres miradores. <http://www.madera21.cl/project-view/dos-torres-en-el-humedal-boca-maule/>
Consultado en diciembre, 2018



Imagen 90
Ilustración de Zorzamora
Fuente: Pinterest.com

08
Anexos



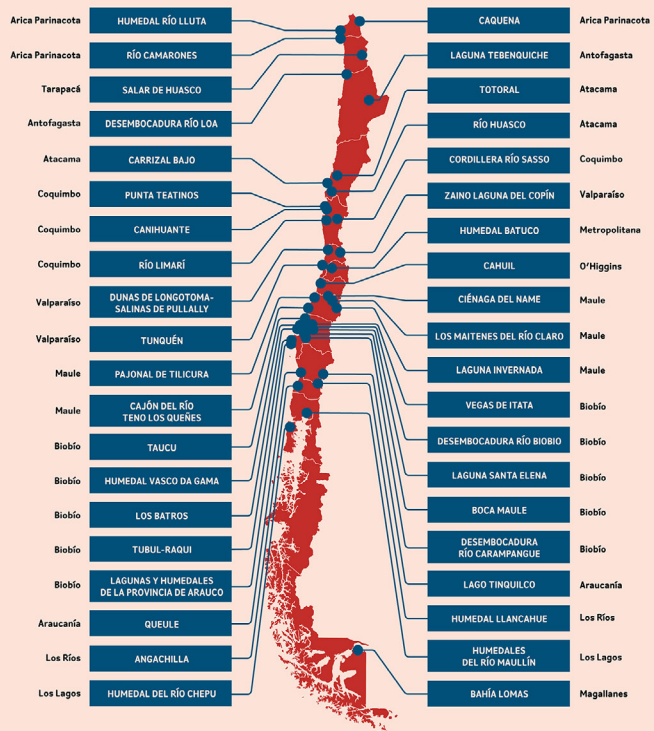
PROGRAMA NACIONAL DE PROTECCIÓN DE HUMEDALES 2018-2022

EL PLAN CONTEMPLA LA CREACIÓN DE 40 ÁREAS PROTEGIDAS A LO LARGO DE TODO EL PAÍS, SUMANDO MÁS DE 250 MIL HECTÁREAS. EL PROGRAMA ESTÁ DESTINADO A PROTEGER LA RICA BIODIVERSIDAD DE NUESTROS HUMEDALES, GARANTIZANDO SU CONSERVACIÓN Y GESTIÓN A LARGO PLAZO.

FIGURAS DE PROTECCIÓN

- Santuario de la Naturaleza
- Parque Nacional
- Monumento Natural
- Reserva Nacional

40 humedales / 250.351,2 hectáreas



HUMEDALES EN CHILE

Los humedales son ecosistemas que entregan una serie de beneficios o "servicios ecosistémicos" como la provisión de agua dulce y la conservación de la biodiversidad. En Chile existen 4,5 millones de hectáreas.



Causas del deterioro

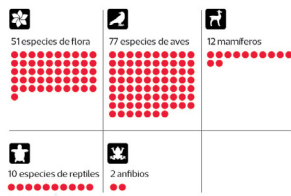
- Cambios de uso del suelo:** Desarrollo inmobiliario, construcción de caminos, agricultura, ganadería.
- Obras de riego:** Desviación de cursos de agua, contaminación de sus aguas.

¿Cómo es un humedal?

Características del humedal costero laguna Carrizal Bajo, provincia de Huasco, en la Región de Atacama, ubicado muy cerca al Parque Nacional Llanos de Challe.

La Laguna de Carrizal es uno de los escasos humedales costeros del norte de Chile. Es uno de los 57 sitios a proteger entre 2018 y 2022.

Biodiversidad



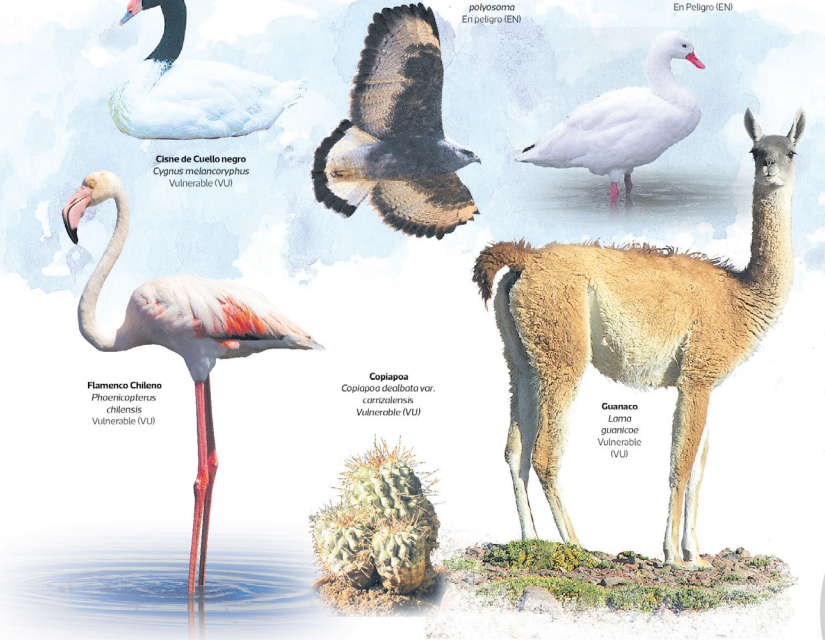
Distribución regional de humedales de Chile



Región



Especies amenazadas



FUENTE: Ministerio de Medio Ambiente

INFOGRAFÍA: Francisco Solórzano - LT

PLAN DE REGENERACIÓN URBANA CORONEL

PLAN DE REGENERACIÓN URBANA: IMAGEN OBJETIVO Y PROYECTOS

OBJETIVO DEL PLAN

El Plan de Regeneración Urbana para Coronel pretende, por una parte, mejorar la accesibilidad hacia los valores naturales de la comuna (controlando que esto no implique su deterioro) y recuperar los bordes de los esteros La Posada y Maule, incorporando usos recreacionales y de esparcimiento, generando un "frente" a estos recursos hídricos. Por otra parte, el plan reconoce que la ciudad posee un Patrimonio Arquitectónico destacable, principalmente asociado a la Mina de Carbón, por lo que se propone además recuperar y revalorizar este patrimonio, mediante circuitos turísticos que lo integren a la trama de la ciudad.

REGIÓN **BIO BÍO**
 PROVINCIA **CONCEPCIÓN**
 COMUNA **CORONEL**
 LOCALIDAD **CORONEL**



IMAGEN OBJETIVO ÁREA DE INTERVENCIÓN Y CARTERA DE PROYECTOS

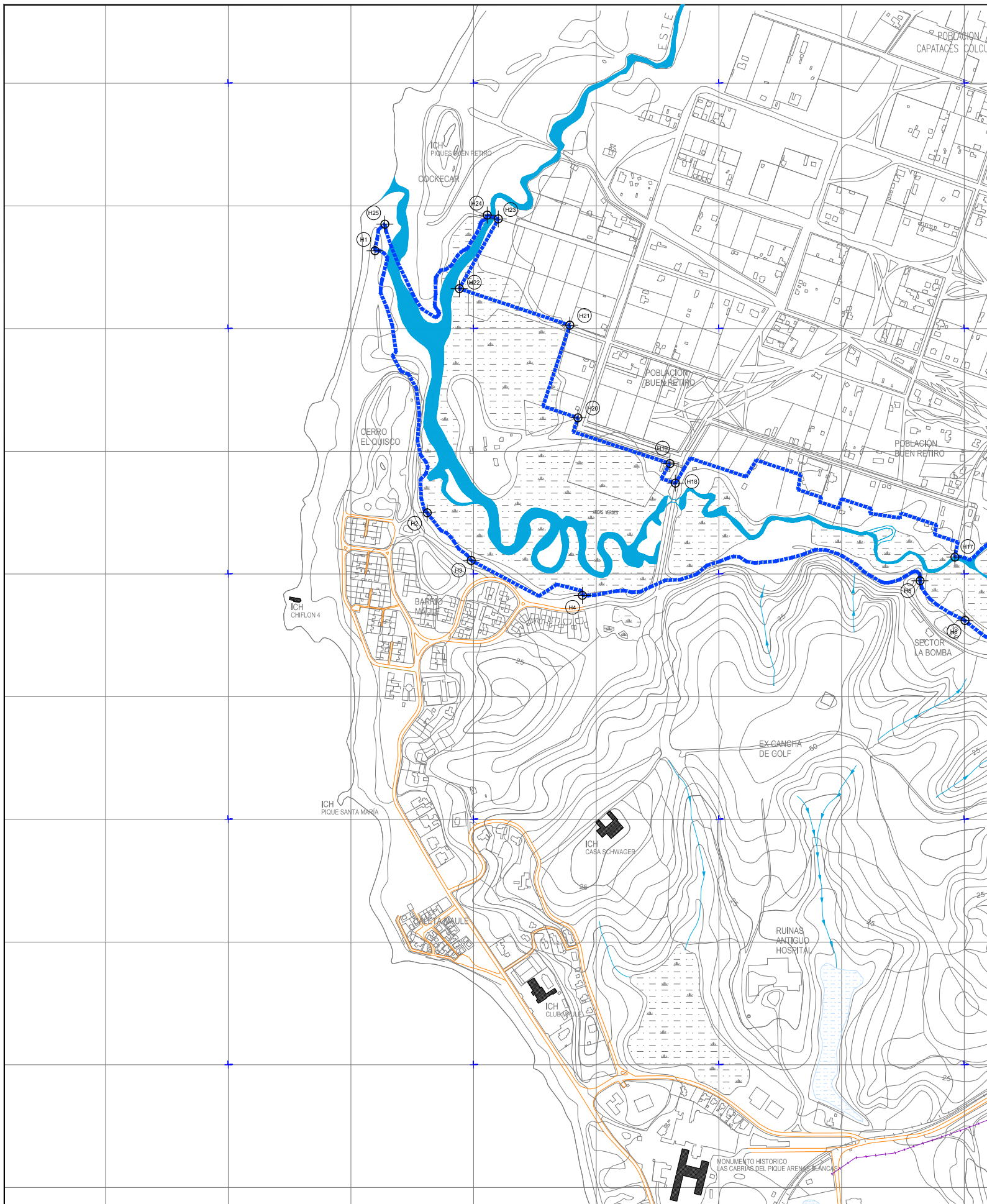


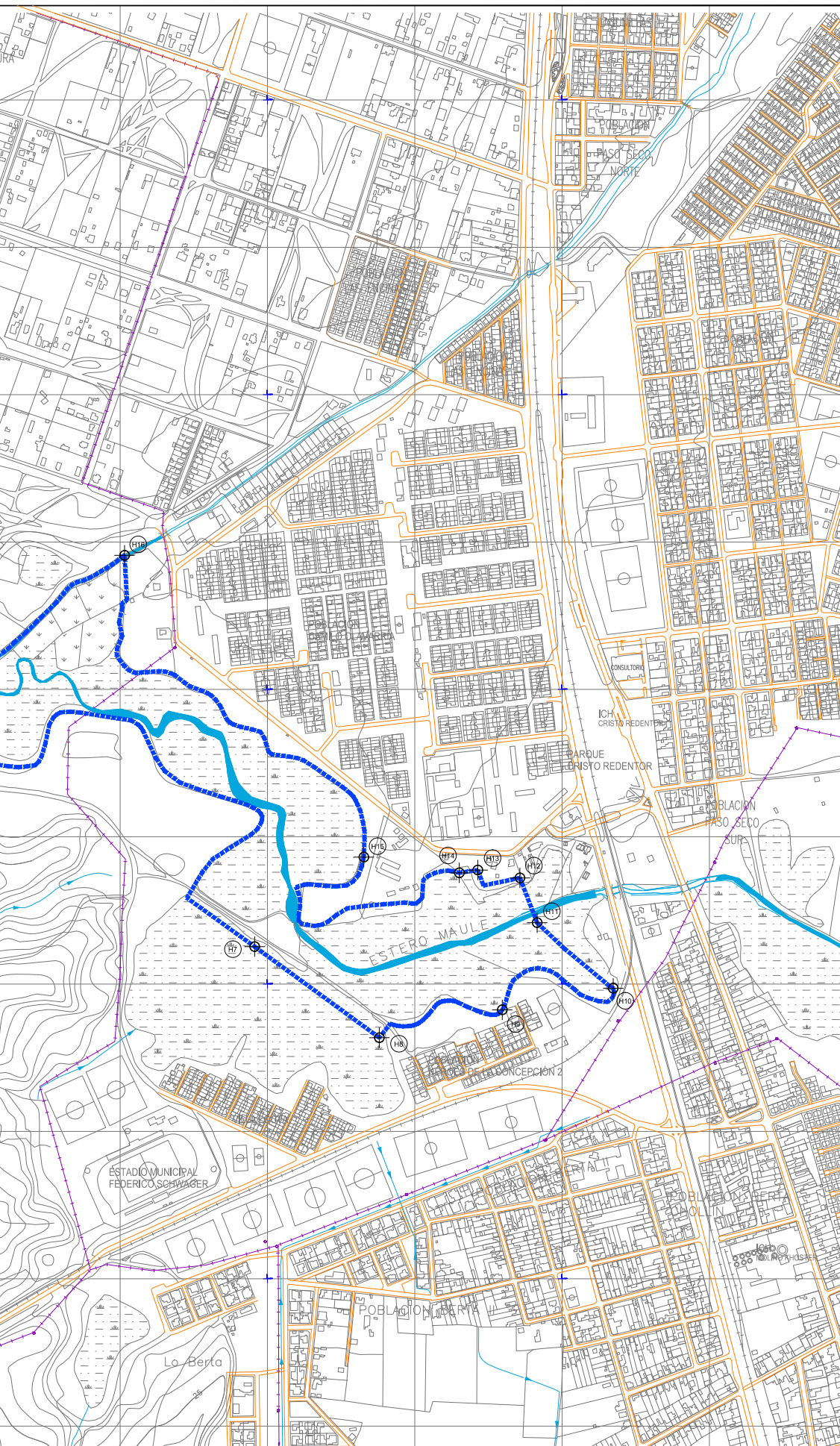
CARTERA DE PROYECTOS (DISEÑO Y EJECUCIÓN) (*) * Valores referenciales sujetos a modificación

1	HABILITACIÓN ACCESO PARQUE HUMEDAL BOCA MAULE (BOULEVARD) TRAMO 1	MINVU/PRU	\$ 737.547
2	HABILITACIÓN ACCESO PARQUE HUMEDAL BOCA MAULE (BOULEVARD) TRAMO 3	FNDR	\$ 348.084
3	HABILITACIÓN ACCESO PARQUE HUMEDAL BOCA MAULE (BOULEVARD) TRAMO 2	MINVU - FNDR - SUBDERE	\$ 687.400
4	HABILITACIÓN BORDE NORTE HUMEDAL BOCA MAULE	MINVU - FNDR - SUBDERE	\$ 776.223
5	HABILITACIÓN BORDE COSTANERA BOCA MAULE	MINVU - FNDR - SUBDERE	\$ 668.700
6	CONSTRUCCIÓN MIRADOR MUELLE CHIFLÓN BOCA MAULE	MINVU - FNDR - SUBDERE - MOP	\$ 533.500
7	CONSTRUCCIÓN PARQUE EDUCATIVO AMBIENTAL BOCA MAULE	MINVU - FNDR - SUBDERE	\$ 735.675
8	CONSTRUCCIÓN MARINA HUMEDAL BOCA MAULE	MINVU - FNDR - SUBDERE	\$ 183.320
9	CONSTRUCCIÓN PASARELA PEATONAL HUMEDAL BOCA MAULE	MINVU - FNDR - SUBDERE	\$ 450.000
10	CONSTRUCCIÓN EQUIPAMIENTO DEPORTIVO	FNDR - SUBDERE - IND	\$ 725.000
11	ESTUDIO FLORA Y FAUNA HUMEDAL BOCA MAULE	FNDR - SUBDERE - FRIL	\$ 50.000
12	ESTUDIO HIDROLÓGICO HUMEDAL BOCA MAULE	MOP/DGA	\$ 65.000
13	ESTUDIO PALEOARQUEOLÓGICO HUMEDAL BOCA MAULE	FNDR - SUBDERE - FRIL	\$ 65.000

COSTO TOTAL ESTIMADO PRU (M) \$ 6.025.449

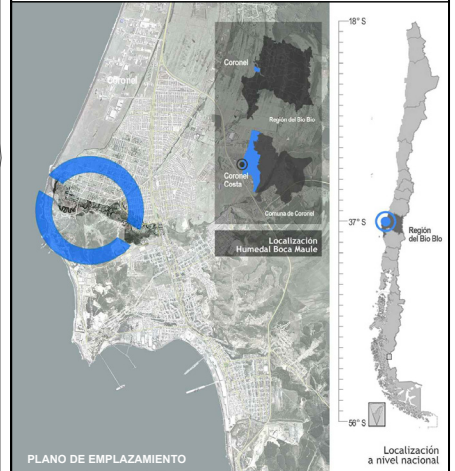
PLAN DE REGENERACIÓN URBANA - RESUMEN EJECUTIVO





Municipalidad de Coronel

DECLARACIÓN HUMEDAL BOCA MAULE SANTUARIO DE LA NATURALEZA



PLANO DE EMPLAZAMIENTO

REGION	BIO BIO
PROVINCIA	CONCEPCION
COMUNA	CORONEL
LÍMITES SANTUARIO DE LA NATURALEZA	SUPERFICIE
H1-H2-H3-H4-H5-H6-H7-H8-H9-H10-H11-H12-H13-H14-H15-H16-H17-H18-H19-H20-H21-H22-H23-H24-H25-H1	55.75 Hás

SIMBOLOGÍA

——— Límite Área afectada a Declaratoria
 ● Vértices Límite Área afectada a Declaratoria

ZONAS NO EDIFICABLES
——— Trazado de Ferrocarriles
 ——— Tendidos Eléctricos de Alta Tensión

VIALIDAD **HIDROGRAFÍA** **RELIEVE**
——— Vialidad principal ——— Cursos de agua permanentes ——— Cota Terreno
——— Vialidad secundaria ——— Canales ——— Curva de nivel principal
——— Huellas y senderos ——— Quebrados intermitentes ——— Curva de nivel secundaria
——— Cuerpos de agua

DECLARACIÓN HUMEDAL BOCA MAULE COMO SANTUARIO DE LA NATURALEZA

MARÍA IGNACIA BENÍTEZ
Ministra de Medio Ambiente

LEONIDAS ROMERO SAEZ
Alcalde de Coronel

MARIANNE HERMANNIS
SEREMI Medio Ambiente, Región del Bio Bio

ESTUDIO PLAN MAESTRO RECUPERACIÓN HUMEDAL BOCA MAULE

PATRICIO ALARCÓN MÉNDEZ
Jefe Departamento Medio Ambiente

JORGE LÓPEZ MUÑOZ
Asesor Urbanista

LETICIA CARRASCO
Bióloga Marino, Depto. Medio Ambiente

LEONARDO LIRA ASTUDILLO
Arquitecto Depto. Asesoría Urbana

PAMELA SALAZAR
Jefa Departamento de Ornat

DANIEL FUENTES
Enc. Educ. Ambiental, Depto. Medio Ambiente

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

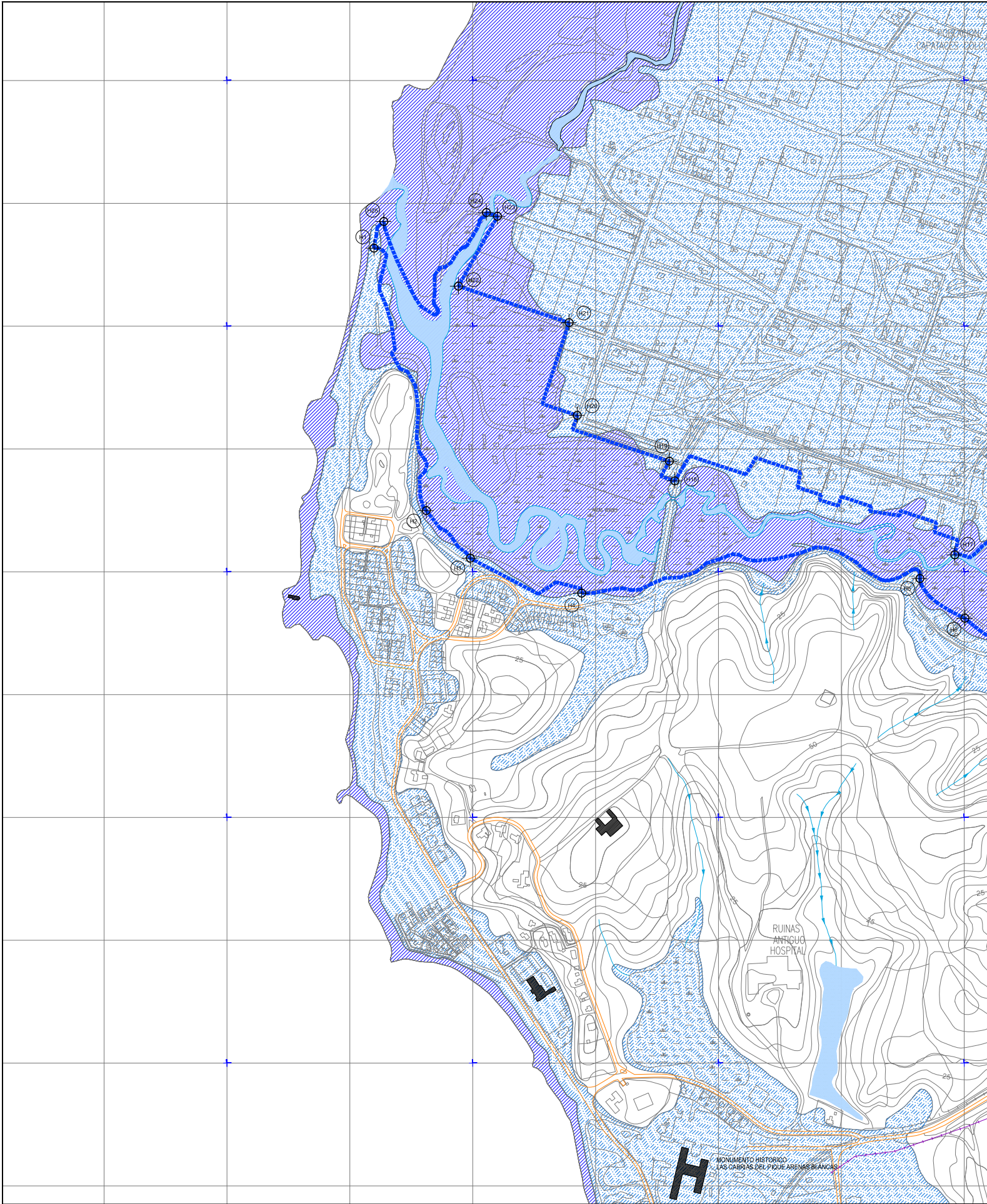
BASE: CARTOGRAFÍA DIGITAL RESTITUCIÓN AEROFOTOGRAMÉTRICA
DIGITAL RENATO ZELADA ROSS Y CIA LTDA. AEROTOP INTERNATIONAL CHILE
Escala: 1:5.000, Base de PRC, Coronel 2006
Proyector: UTM, Zona 19 Sur
Datum: WGS84

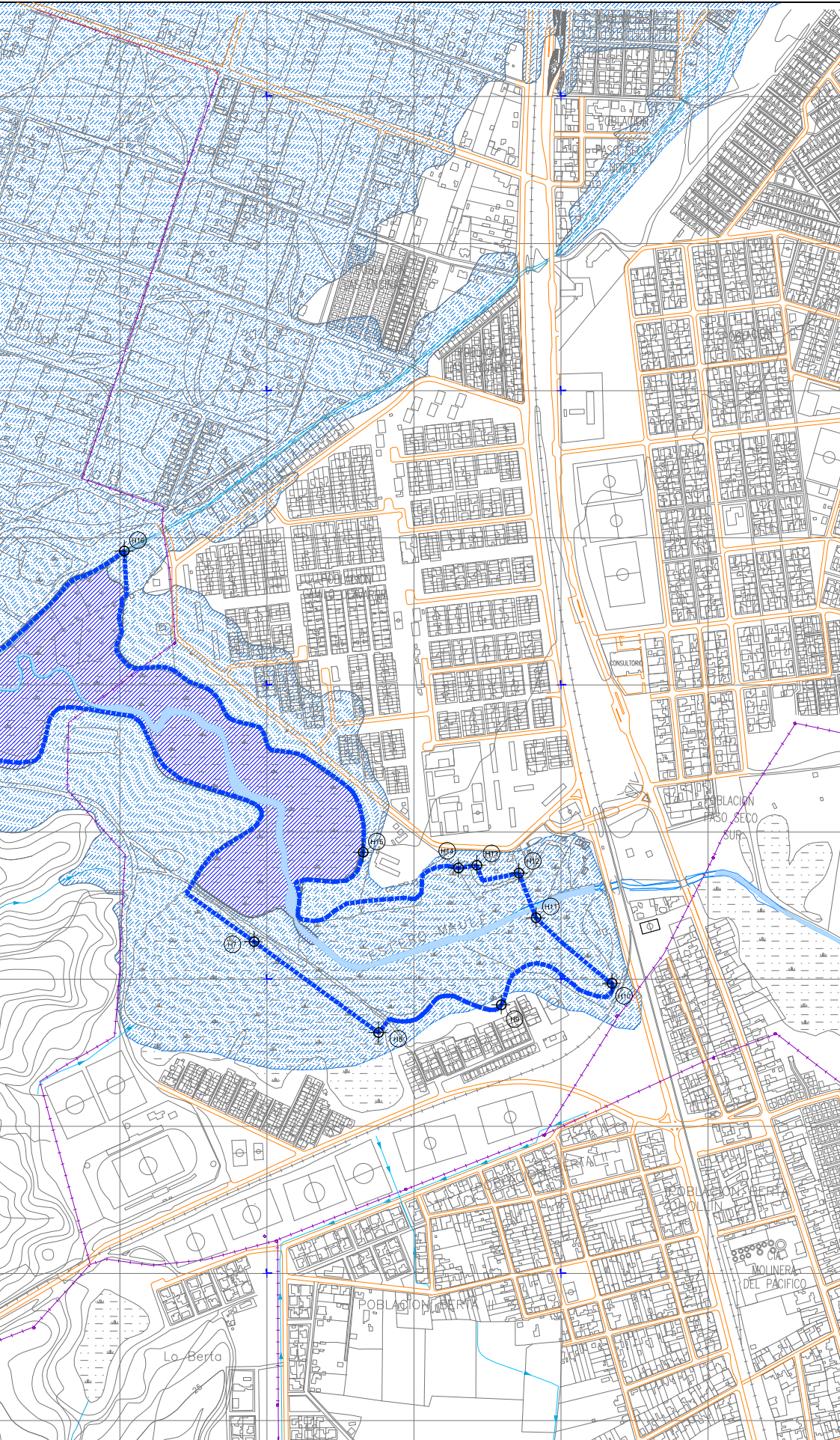


PLANO ÁREA DECLARATORIA SANTUARIO DE LA NATURALEZA

Lamina N° 01 de 05.

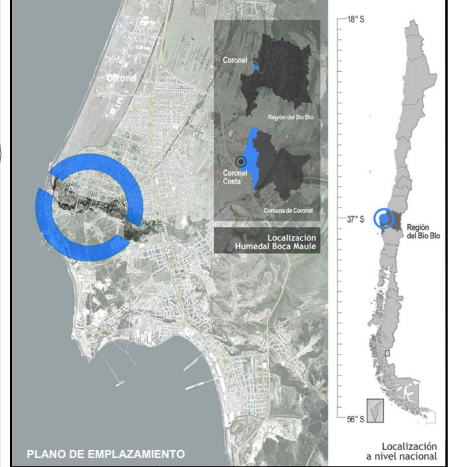
HBM-SN-01





Municipalidad de Coronel

DECLARACIÓN HUMEDAL BOCA MAULE SANTUARIO DE LA NATURALEZA



REGION	BIO BIO
PROVINCIA	CONCEPCION
COMUNA	CORONEL
ZONIFICACIÓN ÁREAS DE RIESGOS	SUPERFICIE
ZRI, Zonas Inundables por Desborde de Cauces Áreas Potencialmente Inundables por Anegamiento	55.75 Hás

SIMBOLOGÍA

Límite Área afecta a Declaratoria Vertices Límite Área afecta a Declaratoria

ZONAS NO EDIFICABLES

Trazado de Ferrocarriles Tendidos Eléctricos de Alta Tensión

VIALIDAD

Vialidad principal Cursos de agua permanentes
 Vialidad secundaria Cárceles
 Huellas y senderos Quebradas intermitentes
 Cuerpos de agua

HIDROGRAFÍA

RELIEVE

Cota Terreno Curva de nivel principal
 Curva de nivel secundaria

DECLARACIÓN HUMEDAL BOCA MAULE COMO SANTUARIO DE LA NATURALEZA

MARIA IGNACIA BENITEZ
Ministra de Medio Ambiente

LEONIDAS ROMERO SAEZ
Alcalde de Coronel

MARIANNE HERMANN
SEREMI Medio Ambiente, Región del Bio Bio

ESTUDIO PLAN MAESTRO RECUPERACIÓN HUMEDAL BOCA MAULE

PATRICIO ALARCON MENEZ
Jefe Departamento Medio Ambiente

JORGE LOPEZ MUÑOZ
Asesor Urbanista

LETICIA CARRASCO
Bióloga Marino Depto. Medio Ambiente

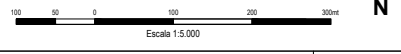
LEONARDO LIRA ASTUDDILO
Arquitecto Depto. Asesoría Urbana

PAMELA SALAZAR
Jefa Departamento de Ornato

DANIEL FUENTES
Enc. Educ. Ambiental, Depto. Medio Ambiente

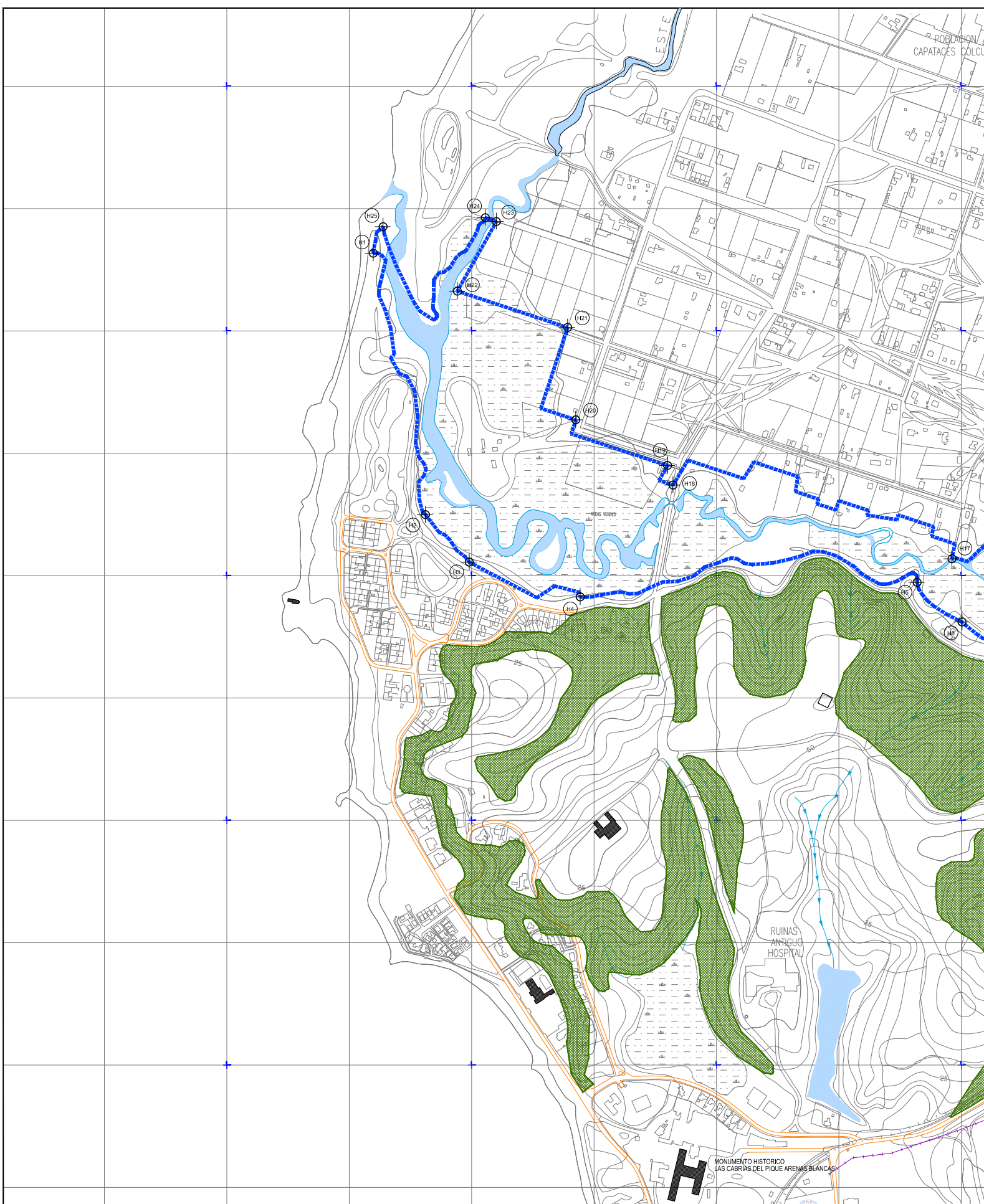
INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

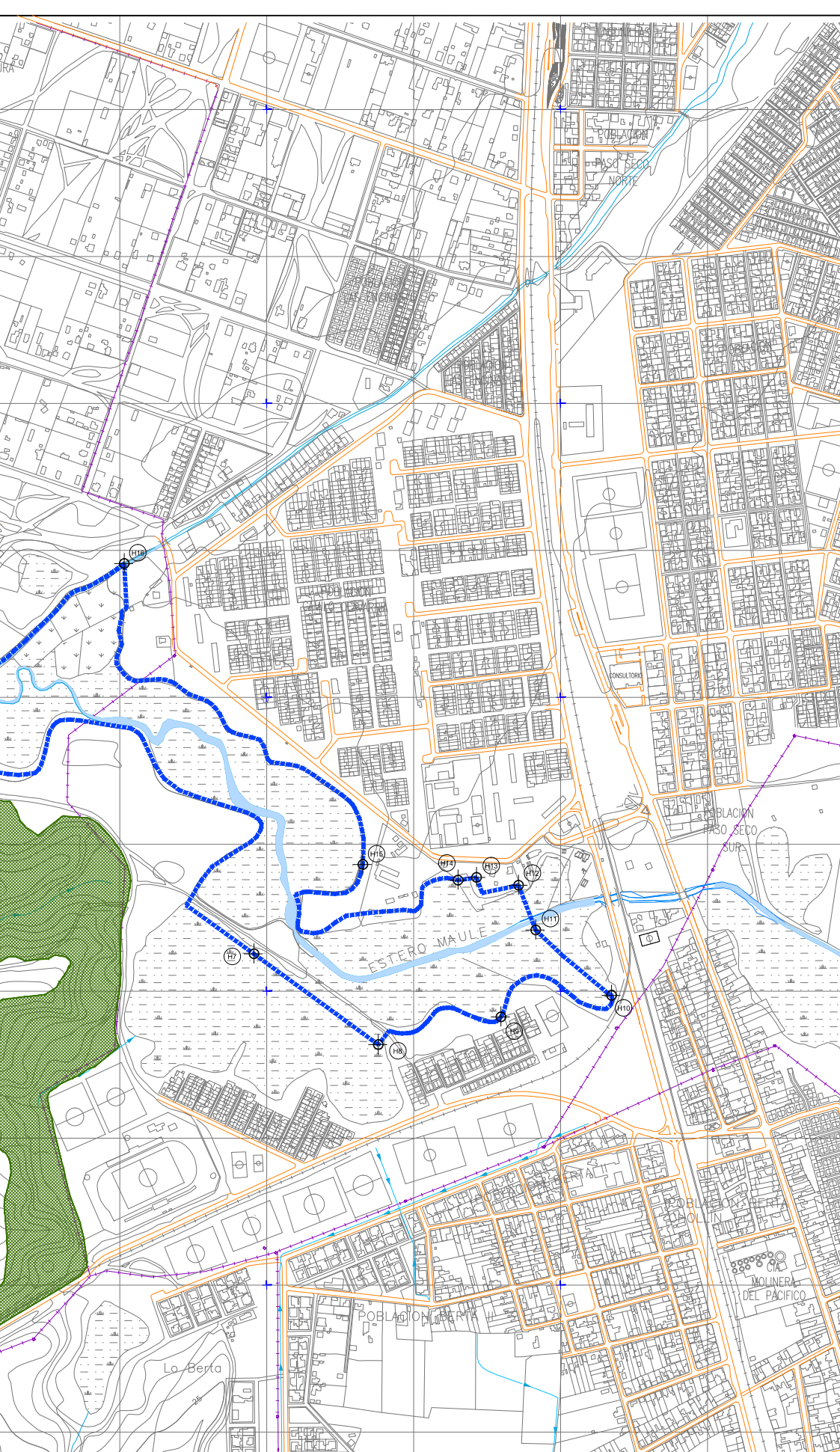
BASE: CARTOGRAFÍA DIGITAL RESTITUCIÓN AEROFOTOGRAFÉTRICA
 DIGITAL RENATO ZELADA ROSS Y CIA LTDA. AEROTOP INTERNATIONAL CHILE
 Escala 1:10.000, Base de PRC Coronel 2008
 Proyección: UTM, Huso 18 Sur
 Datum: WGS84



PLANO ÁREAS DE RIESGO
ÁREAS INUNDABLES CON ALTA Y MEDIA
SUSCEPTIBILIDAD DE TSUNAMI
 Lámina Nº 03 de 05.

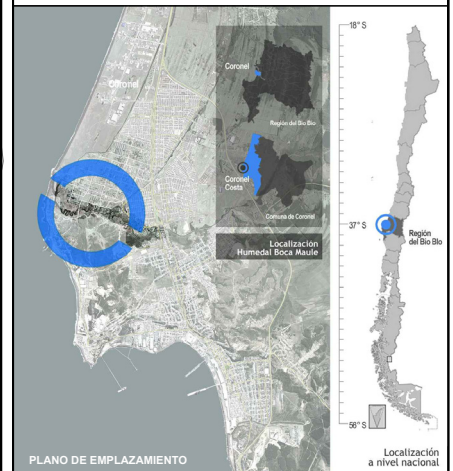
HBM-SN-03





Municipalidad de Coronel

DECLARACIÓN HUMEDAL BOCA MAULE SANTUARIO DE LA NATURALEZA



PLANO DE EMPLAZAMIENTO

Localización a nivel nacional

REGION	BIO BIO
PROVINCIA	CONCEPCION
COMUNA	CORONEL
ZONIFICACIÓN ÁREAS DE RIESGOS	SUPERFICIE
<ul style="list-style-type: none"> Áreas propensas a Avalanchas, Rotados o Aluviones 	55.75 Hás

SIMBOLOGIA

--- Limite Área afectada a Declaratoria
 Vertices Limite Área afectada a Declaratoria

ZONAS NO EDIFICABLES
 --- Trazado de Ferrocarriles --- Tendidos Eléctricos de Alta Tensión

VIALIDAD
 --- Vialidad principal
 --- Vialidad secundaria
 --- Huellas y senderos

HIDROGRAFIA
 --- Cursos de agua permanentes
 --- Cánales
 --- Quebradas intermitentes
 --- Cuerpos de agua

RELIEVE
 --- Cota Terreno
 --- Curva de nivel principal
 --- Curva de nivel secundaria

DECLARACIÓN HUMEDAL BOCA MAULE COMO SANTUARIO DE LA NATURALEZA

MARÍA IGNACIA BENÍTEZ
Ministra de Medio Ambiente

LEONIDAS ROMERO SAEZ
Alcalde de Coronel

MARIANNE HERMANNIS
SEREMI Medio Ambiente, Región del Bío Bío

ESTUDIO PLAN MAESTRO RECUPERACIÓN HUMEDAL BOCA MAULE

PATRICIO ALARCÓN MÉNDEZ
Jefe Departamento Medio Ambiente

JORGE LÓPEZ MUÑOZ
Asesor Urbanista

LETICIA CARRASCO
Bióloga Marino, Depto. Medio Ambiente

LEONARDO LIRA ASTUDILLO
Arquitecto Depto. Asesoría Urbana

PAMELA SALAZAR
Jefa Departamento de Omato

DANIEL FUENTES
Enc. Educ. Ambiental, Depto. Medio Ambiente

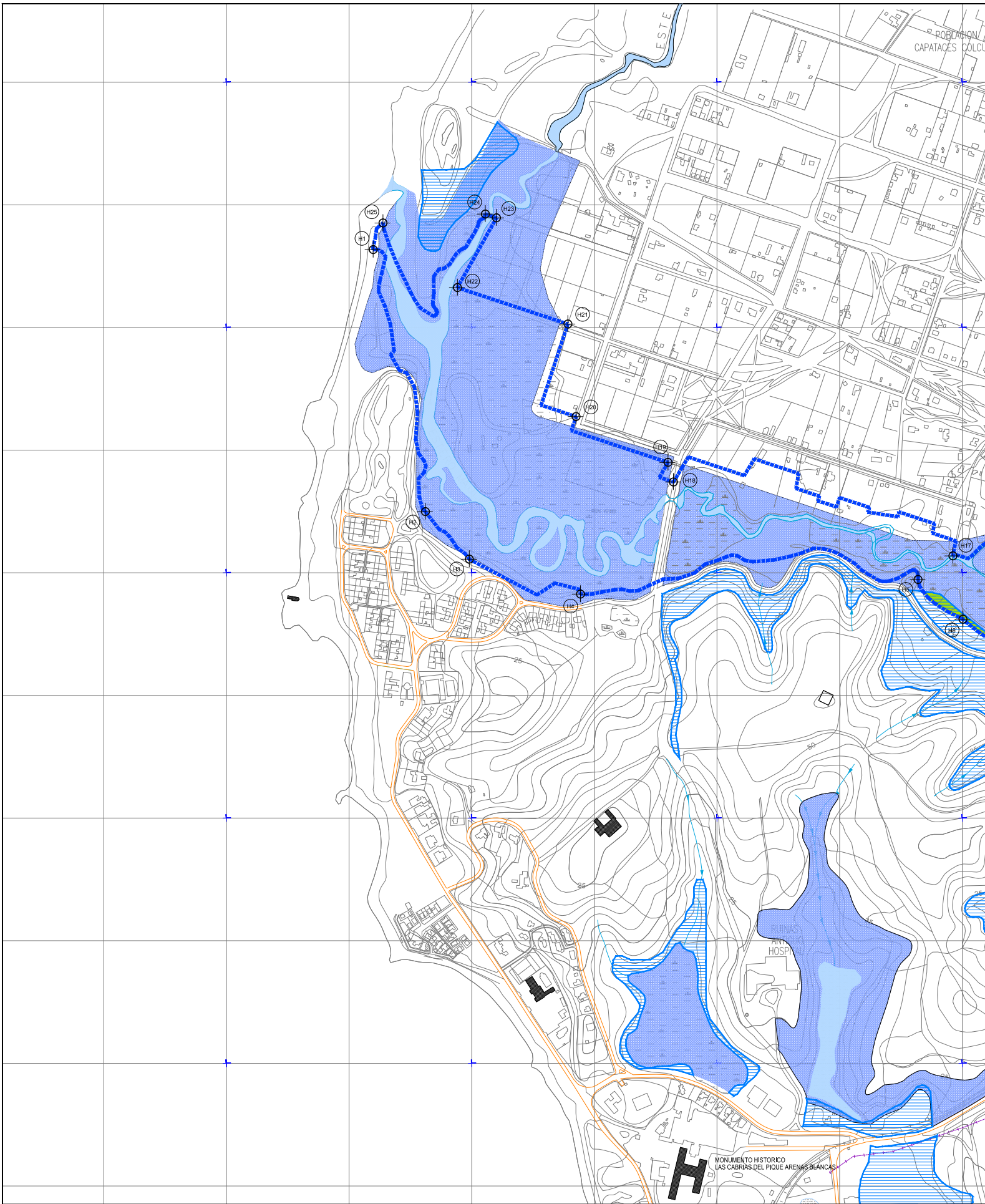
INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

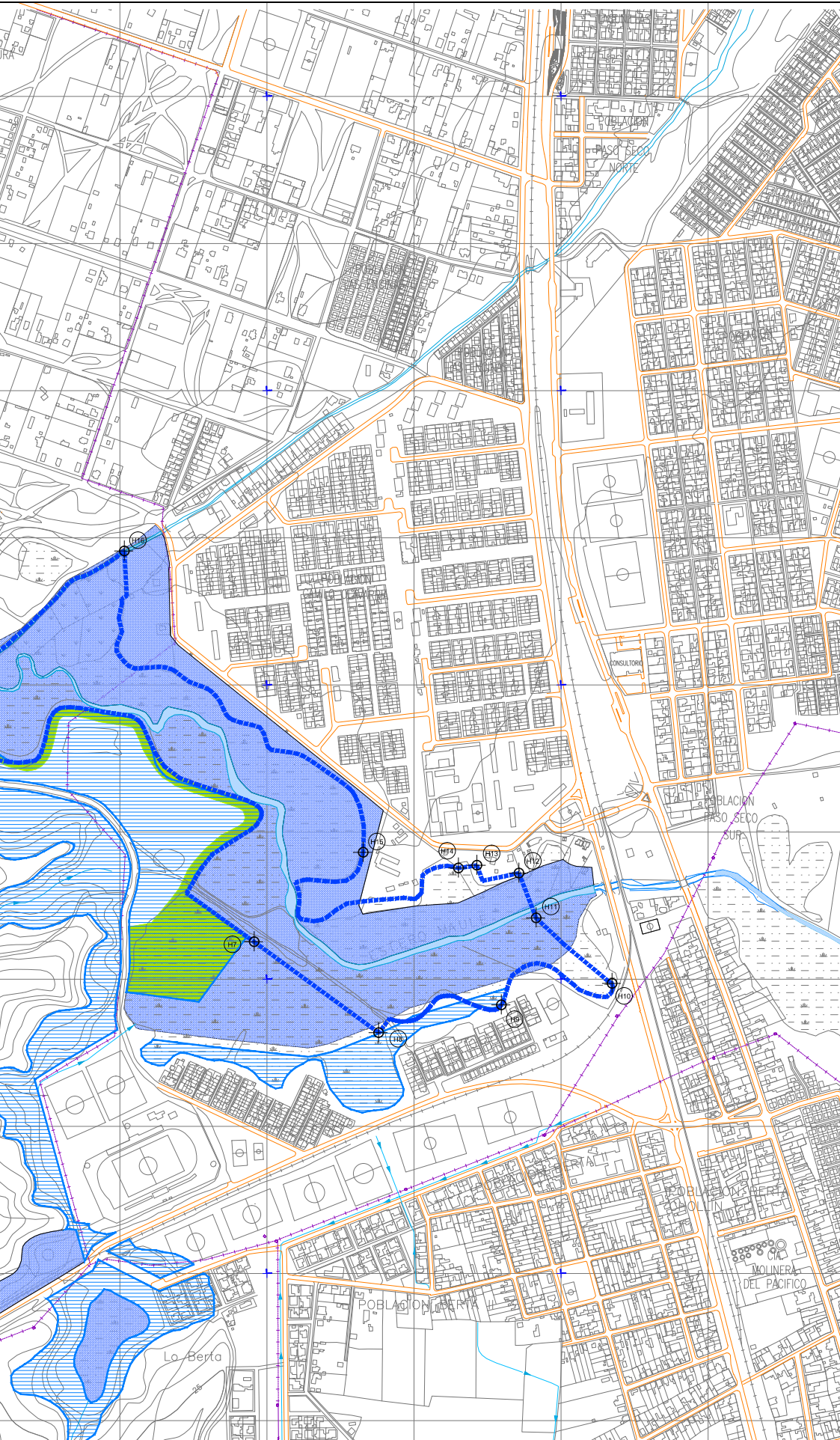
BASE: CARTOGRAFÍA DIGITAL, RESTITUCIÓN AEROFOTOGRAMÉTRICA DIGITAL, RENATO ZELADA ROSS Y CIA LTDA., AEROTOP INTERNATIONAL CHILE
Escala 1:5.000, Base de PRC Coronel 2005
Proyección: UTM, Huso 18 Sur
Datum: WGS84



PLANO ÁREAS DE RIESGO
ÁREAS PROPENSAS A AVALANCHAS,
RODADOS O ALUVIONES
Lamina Nº 04 de 05.

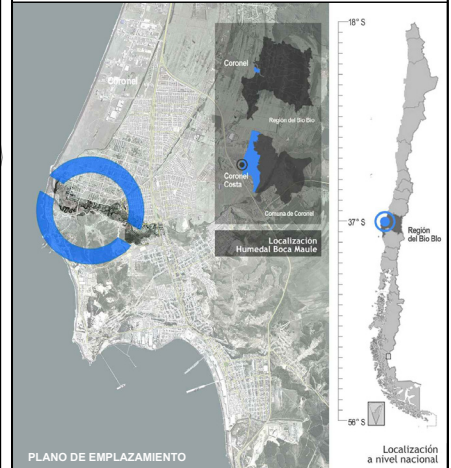
HBM-SN-04





Municipalidad de Coronel

DECLARACIÓN HUMEDAL BOCA MAULE SANTUARIO DE LA NATURALEZA



PLANO DE EMPLAZAMIENTO

REGION	BIO BIO
PROVINCIA	CONCEPCION
COMUNA	CORONEL
ZONIFICACIÓN ÁREAS DE RIESGOS	SUPERFICIE
<ul style="list-style-type: none"> ■ ZRI, Zonas Inundables por Desborde de Cauces ▨ Áreas Potencialmente Inundables por Anegamiento ■ Área Verde 	55.75 Hás

SIMBOLOGÍA

— Límite Área afectada a Declaratoria	⊕ Vértices Límite Área afectada a Declaratoria
— ZONAS NO EDIFICABLES	— Tendidos Eléctricos de Alta Tensión
— Trazado de Ferrocarriles	— Cursos de agua permanentes
— Vialidad principal	— Canales
— Vialidad secundaria	— Quebrados intermitentes
— Huellas y senderos	— Cuerpos de agua
— Relieve	— Curva de nivel principal
— „150“ Cota Terreno	— Curva de nivel secundaria

DECLARACIÓN HUMEDAL BOCA MAULE COMO SANTUARIO DE LA NATURALEZA

MARÍA IGNACIA BENÍTEZ
Ministra de Medio Ambiente

LEONIDAS ROMERO SAEZ
Alcalde de Coronel

MARIANNE HERMANN
SEREMI Medio Ambiente, Región del Bio Bio

ESTUDIO PLAN MAESTRO RECUPERACIÓN HUMEDAL BOCA MAULE

PATRICIO ALARCÓN MÉNDEZ
Jefe Departamento Medio Ambiente

JORGE LÓPEZ MUÑOZ
Asesor Urbanista

LETICIA CARRASCO
Bióloga Marino, Depto. Medio Ambiente

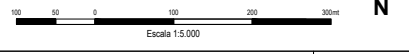
LEONARDO LIRA ASTUILLLO
Arquitecto Depto. Asesoría Urbana

PAMELA SALAZAR
Jefa Departamento de Ornato

DANIEL FUENTES
Enc. Educ. Ambiental, Depto. Medio Ambiente

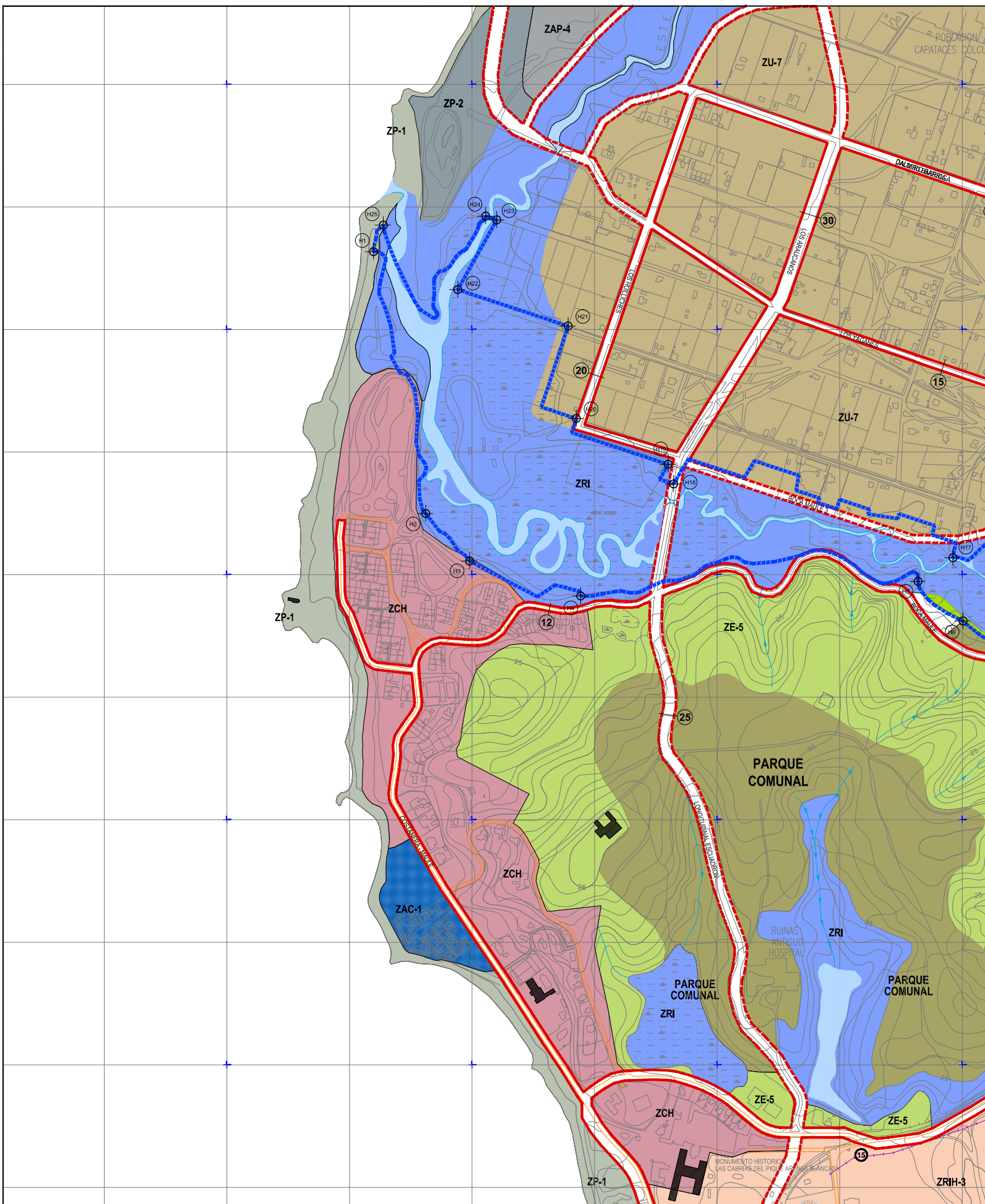
INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

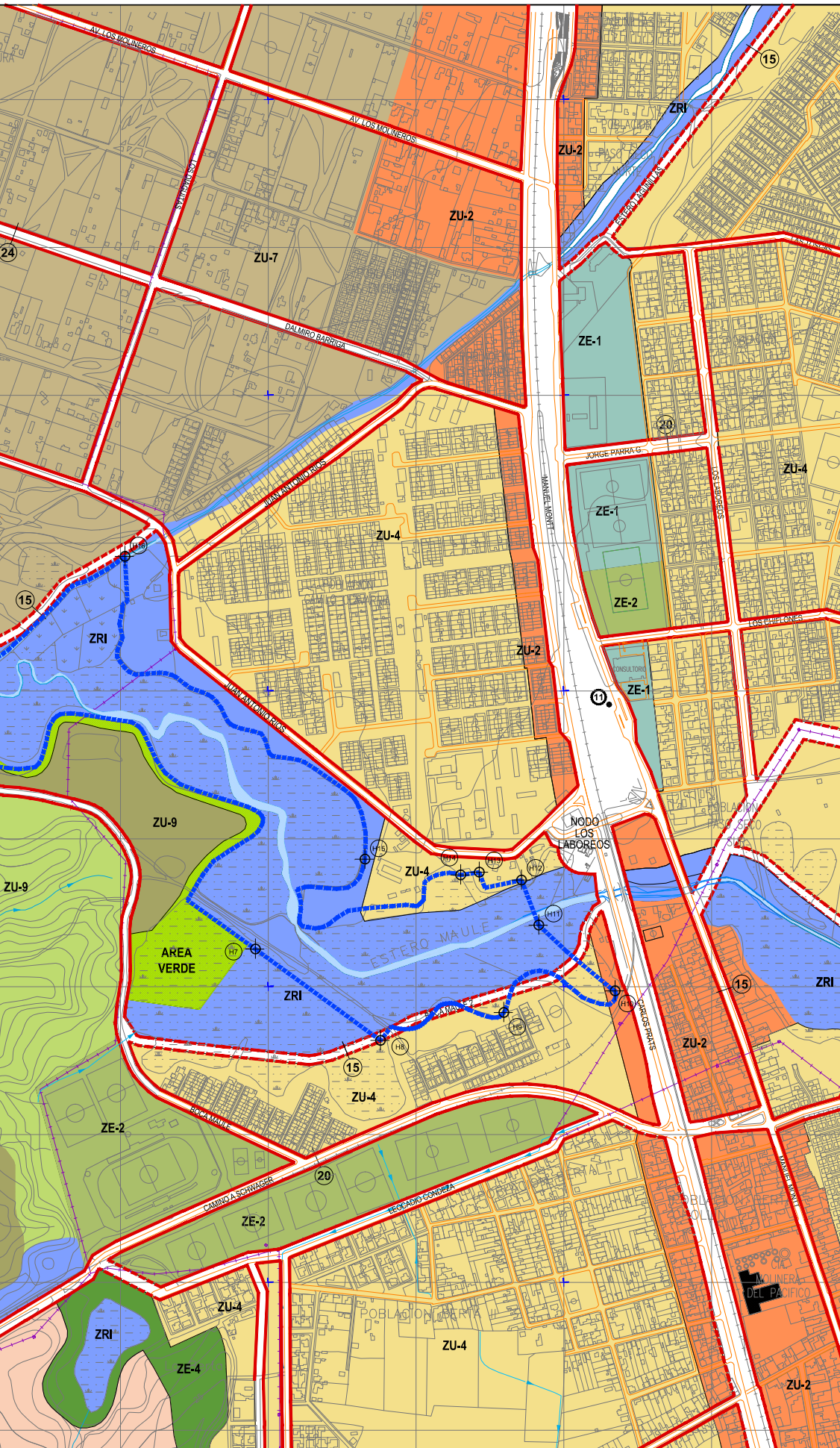
BASE CARTOGRÁFICA DIGITAL RESTITUCIÓN AEROFOTOGRAMÉTRICA
DIGITAL REMATO ZELADA ROSS Y CIA LTDA. AEROTOP INTERNATIONAL CHILE
Escala 1:5.000, Base de PRC Coronel 2006
Proyección: UTM, Huso 18 Sur
Datum: WGS84



**PLANO ÁREAS DE RIESGO
ZONAS INUNDABLES Y ÁREAS
POTENCIALMENTE INUNDABLES**
Lamina Nº 05 de 05.

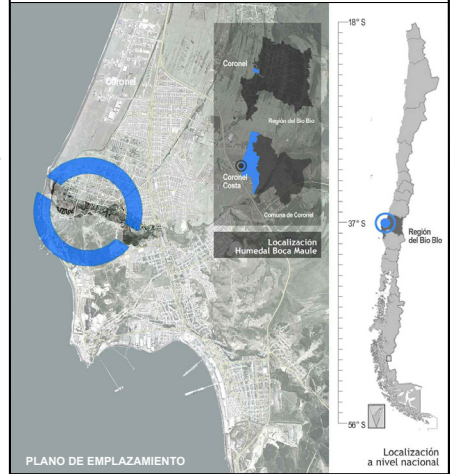
HBM-SN-05





Municipalidad de Coronel

DECLARACIÓN HUMEDAL BOCA MAULE SANTUARIO DE LA NATURALEZA



PLANO DE EMPLAZAMIENTO

REGION	BIO BIO
PROVINCIA	CONCEPCION
COMUNA	CORONEL
LIMITES SANTUARIO DE LA NATURALEZA H1-H2-H3-H4-H5-H6-H7-H8-H9-H10-H11-H12-H13-H14-H15-H16-H17-H18-H19-H20-H21-H22-H23-H24-H25-H1	SUPERFICIE 55.75 Hás

SIMBOLOGÍA

Límite Área afectada a Declaración	Vertices Límite Área afectada a Declaración	
ZONAS NO EDIFICABLES Trazado de Ferrocarriles	Tendidos Eléctricos de Alta Tensión	
VIALIDAD	HIDROGRAFÍA	RELIEVE
Vialidad principal	Cursos de agua permanentes	Cota Terreno
Vialidad secundaria	Canales	Curva de nivel principal
Huellas y senderos	Quebradas intermitentes	Curva de nivel secundaria
	Cuerpos de agua	

**DECLARACIÓN HUMEDAL BOCA MAULE
COMO SANTUARIO DE LA NATURALEZA**

MARÍA IGNACIA BENÍTEZ
Ministra de Medio Ambiente

LEONIDAS ROMERO SAEZ
Alcalde de Coronel

MARIANNE HERMANNIS
SEREMI Medio Ambiente, Región del Bio Bio

**ESTUDIO PLAN MAESTRO
RECUPERACIÓN HUMEDAL BOCA MAULE**

PATRICIO ALARCON MENEZES
Jefe Departamento Medio Ambiente

JORGE LÓPEZ MUÑOZ
Asesor Urbanista

LETICIA CARRASCO
Bióloga Marino, Depto. Medio Ambiente

LEONARDO LIRA ASTUDILLO
Arquitecto Depto. Asesoría Urbana

PAMELA SALAZAR
Jefa Departamento de Ornato

DANIEL FUENTES
Enc. Educ. Ambiental, Depto. Medio Ambiente

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

BASE: CARTOGRAFÍA DIGITAL RESTITUCIÓN AEROFOTOGRAMÉTRICA
DIGITAL, RENATO ZELADA ROSS Y CIA LTDA. AEROTOP INTERNATIONAL CHILE
Escala 1:5.000, Base de PRC Coronel 2005
Proyección: UTM, Huso 18 Sur
Datum: WGS84

**PLANO ZONIFICACION
PRC CORONEL**

Lamina N° 02 de 05.

HBM-SN-02

