



Universidad de Concepción  
Dirección de Postgrado  
Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía



## **Estrategias de diseño urbano sostenible para la integración espacial, social y ambiental de humedales al espacio público: Caso del Humedal Vasco Da Gama, Hualpén.**

POR

Gricel Nathalie Silva Villarroel

Trabajo Integrativo presentado a la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía de la  
Universidad de Concepción para optar al grado académico de  
Magíster en Procesos Urbanos Sostenibles

Profesora Guía: Dra. Andrea Milisen Fernández Covarrubias

Profesora Co-Guía: Dra ©. Daniela Romina Villouta Gutiérrez

Concepción, Diciembre de 2023

---

© 2023 Gricel Nathalie Silva Villarroel

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

---

## Agradecimientos

Agradezco primero a Dios, por haberme dado la fortaleza durante todo este proceso, la cual me ayudó a desarrollar y concluir esta etapa.

A mis docentes Andrea Fernández y Daniela Villouta, por su apoyo, conocimientos y enseñanzas, sin los que esta investigación no habría logrado los resultados esperados.

A otros quienes indirectamente me apoyaron.

Y, por último, agradecer a toda persona que me haya compartido y entregado su conocimiento sobre los humedales.

---

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT:</b>	<b>6</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>2 ELECCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA Y LUGAR</b>	<b>9</b>
<b>3 PROBLEMÁTICA URBANO SOSTENIBLE</b>	<b>11</b>
<b>4 PREGUNTA E HIPÓTESIS PROYECTUAL</b>	<b>13</b>
<b>4.1 PREGUNTA PROYECTUAL</b>	<b>13</b>
<b>4.2 HIPÓTESIS PROYECTUAL</b>	<b>13</b>
<b>5 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS</b>	<b>13</b>
<b>5.1 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>13</b>
<b>5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>13</b>
<b>6 ANTECEDENTES DEL CASO</b>	<b>14</b>
<b>6.1 HUMEDAL VASCO DA GAMA (CHIMALFE): POBLACIÓN PARQUE CENTRAL</b>	<b>15</b>
<b>7 DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>16</b>
<b>7.1. MUESTREO Y VARIABLES DE ANÁLISIS</b>	<b>16</b>
<b>7.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	<b>16</b>

<b>7.2. TABLA RESUMEN</b>	<b>19</b>
<b>8 MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>20</b>
<b>8.1. LA URBANIZACIÓN COMO FACTOR DE DEGRADACIÓN, DESINTEGRACIÓN Y DESVALORIZACIÓN DE LOS HUMEDALES URBANOS</b>	<b>20</b>
<b>8.2. EL ESPACIO PÚBLICO COMO HERRAMIENTA DE INTEGRACIÓN ESPACIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL</b>	<b>22</b>
<b>8.3. LA NATURALIZACIÓN Y LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA COMO ESTRATEGIAS DE DISEÑO URBANO SOSTENIBLE</b>	<b>23</b>
<b>9 RESULTADOS Y PROPUESTA</b>	<b>24</b>
<b>9.1. ANTECEDENTES DEL CASO</b>	<b>24</b>
A) <b>CONDICIONES NORMATIVAS</b>	<b>24</b>
B) <b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>	<b>24</b>
<b>9.2. INTEGRACIÓN ESPACIAL DEL HUMEDAL VASCO DA GAMA</b>	<b>25</b>
A) <b>CONFORMACIÓN DE LA TRAMA URBANA SECTOR HUMEDAL VASCO DA GAMA</b>	<b>25</b>
B) <b>SINTAXIS ESPACIAL</b>	<b>26</b>
- <b>INTEGRACIÓN GLOBAL</b>	<b>26</b>
- <b>INTEGRACIÓN LOCAL</b>	<b>27</b>
C) <b>VISIBILIDAD EN EL ESPACIO PÚBLICO</b>	<b>27</b>
C) <b>INTEGRACIÓN EN BASE A LA OBSERVACIÓN EN TERRENO</b>	<b>28</b>
<b>9.3. VALORACIÓN SOCIOAMBIENTAL</b>	<b>29</b>
A) <b>ANÁLISIS AMBIENTAL</b>	<b>29</b>
B) <b>VALORACIÓN AMBIENTAL: ENTREVISTAS</b>	<b>30</b>
C) <b>VALORACIÓN SOCIAL: ENTREVISTAS</b>	<b>32</b>

---

<b>9.4.</b>	<b>RELACIÓN ENTRE INTEGRACIÓN ESPACIAL Y VALORIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL</b>	<b>33</b>
<hr/>		
<b>A)</b>	<b>TIPOLOGÍAS DE INTEGRACIÓN DEL HUMEDAL CON EL ESPACIO PÚBLICO</b>	<b>33</b>
<b>B)</b>	<b>NIVEL DE INTEGRACIÓN POR TIPOLOGÍA</b>	<b>37</b>
<hr/>		
<b>9.5.</b>	<b>ESTRATEGIAS DE DISEÑO URBANO SOSTENIBLE</b>	<b>39</b>
<hr/>		
<b>10</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>43</b>
<hr/>		
<b>11</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>45</b>
<hr/>		
<b>12</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>46</b>

## RESUMEN

La presente investigación busca relacionar los conceptos de naturaleza y ciudad, considerando la degradación ambiental, desintegración y desvalorización que presentan los humedales en Hualpén, a raíz de la expansión urbana. Esta problemática se expresa en la escala ambiental, social y económica, debido a que la falta de valorización de los servicios ecosistémicos de los humedales, propician la creación de basurales, pérdida de la biodiversidad y deterioro del paisaje. Se relaciona, a su vez, con la presión inmobiliaria, al adquirir los terrenos a bajo costo, produciendo una renta extraordinaria. Para darle solución a esta problemática de forma proyectual, se plantea la siguiente pregunta: ¿Qué estrategias de diseño urbano permiten aumentar el nivel de integración espacial, social y ambiental del humedal Vasco Da Gama con el espacio público de Hualpén?. Se considera la hipótesis de que, las estrategias de diseño urbano sostenible que aumentan el nivel de integración del Humedal Vasco de Gama con el espacio público de Hualpén, son aquellas que permiten mejorar su degradación ambiental, relevar su valorización social y aumentar su integración espacial con el barrio y el entorno. El desarrollo de este estudio se realiza bajo el objetivo general de generar estrategias de diseño urbano sostenible que integren los humedales al espacio público, a través de sus dimensiones espaciales, ambientales y sociales, para reducir su degradación, desintegración y desvalorización. La investigación es de tipo proyectual bajo un enfoque mixto, elaborando cartografías de sintaxis espacial para medir la integración del humedal Vasco Da Gama y su contexto, además de reconocer su valoración socioambiental. Como resultado final, surgen estrategias de diseño urbano sostenible que puedan ser utilizadas por entidades públicas, para guiar procesos de participación ciudadana relacionados con proyectos en humedales a nivel general.

**Palabras clave:** degradación ambiental, humedales urbanos, integración espacial, urbanización, valorización.

## ABSTRACT:

This research seeks to relate the concepts of nature and city, considering the environmental degradation, disintegration and devaluation of wetlands in Hualpén, as a result of urban expansion. This problem is expressed on the environmental, social and economic scale, because the lack of valuation of the ecosystemic services of the wetlands leads to the creation of garbage dumps, loss of biodiversity and deterioration of the landscape. This, in turn, is related to real estate pressure, as land is acquired at low cost, producing an extraordinary income. In order to solve this problem in a projective way, the following question is posed: What urban design strategies allow increasing the level of spatial, social and environmental integration of the Vasco Da Gama wetland with the public space of Hualpén? The hypothesis is considered that the sustainable urban design strategies that increase the level of integration of the Vasco de Gama wetland with the public space of Hualpén are those that allow improving its environmental degradation, highlighting its social value and increasing its spatial integration with the neighborhood and the surroundings. The development of this study is carried out under the general objective of generating sustainable urban design strategies that integrate the wetlands to the public space, through its spatial, environmental and social dimensions, to reduce its degradation, disintegration and devaluation. The research is of a project type under a mixed approach, elaborating cartographies of spatial syntax to measure the integration of the Vasco Da Gama wetland and its context, in addition to recognizing its socio-environmental valuation. As a final result, sustainable urban design strategies emerge that can be used by public entities to guide citizen participation processes related to wetland projects at a general level.

**Keywords:** environmental degradation, urban wetlands, spatial integration, urbanization, valorization.

## 1 INTRODUCCIÓN

La presente investigación plantea la interrelación entre la urbanización y los cuerpos de agua bajo la problemática que representa la degradación, desintegración y desvalorización de los humedales, a consecuencia del crecimiento urbano. Es sabido que la mayoría de los asentamientos humanos se han emplazado cerca de cuerpos de agua (Montaño, 2010). Actualmente, más de la mitad de la población mundial vive en ciudades (56%) y se espera que esta cifra aumente para el año 2050 (Banco Mundial, 2022). Proyectándose así, una presión constante a futuro por parte de las ciudades hacia estas zonas naturales.

En este sentido, y a raíz de la creciente demanda por suelo urbano, es que se comienzan a expandir las ciudades cada vez hacia zonas más periféricas, dando lugar a la dispersión urbana (Concepción, 2022). Esta ha ocasionado problemas diversos, dentro de los cuales se encuentran la contaminación, el consumo de energía y otros recursos (Lahoz, 2010), el aumento de la demanda de movilidad, la segregación socioespacial (Braçe, 2018), entre otros. Autores como Pauchard et al. (2005), afirman que la expansión urbana es una de las principales causas que impactan los ecosistemas periurbanos, en virtud de que se dan de forma desorganizada en torno a áreas de valor ecológico (Vilela y Moschella 2017), como lo son los humedales (Rojas, et al., 2015). Esto se ejemplifica con la desaparición del 64% de los humedales a nivel global, siendo el desarrollo urbano, responsable de más de un tercio de ella (Ramsar, 2015). Esta desaparición se debe a los cambios de uso de suelo, transformándolos en zonas de uso urbano e infraestructura, para lo cual son drenados, rellenados y canalizados (Ramsar, 2015). En definitiva, los efectos antrópicos de la urbanización provocan directa o indirectamente tensiones que afectan a la sostenibilidad de los ecosistemas (Iturraspe, et al., 2021).

De ahí surge el pensamiento de reducir los impactos del crecimiento urbano, aplicando pautas para la sostenibilidad (Lahoz, 2010). Bajo esa premisa, nace la necesidad de promover desarrollos más sostenibles para garantizar las necesidades actuales sin comprometer las futuras (Informe Brundtland, 1987). Luego de la instauración de este concepto, surgen varias iniciativas a nivel mundial para alcanzar la sostenibilidad, siendo la más reciente la Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible (Espinoza, 2018).

En las últimas décadas, en Chile, se han establecido resguardos medioambientales en los instrumentos de planificación a partir de la creación de Ley N°19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Artículo 7° bis). A pesar de ello, la planificación urbana en el país ha destacado por la escasa consideración de sus efectos sobre los sistemas hídricos y la falta de integración de estos con la ciudad (Henríquez, 2009), propiciando su degradación. Por ello se proclamó recientemente la Ley N°21.202 de Humedales Urbanos, que busca proteger los humedales urbanos declarados, impulsando a los municipios a procurar su preservación y conservación. Sin embargo, se aprecia la carencia de criterios provenientes de la evidencia científica, que orienten cómo es que se deben integrar los humedales al sistema urbano sin perjudicar el mismo, encuadrando así la investigación dentro del área de desarrollo de proyecto urbano sostenible.

Así, surge la problemática de degradación de los humedales, que si bien, varios autores han analizado desde un punto de vista ambiental, existe una carencia de enfoque urbano. Gran parte de estas investigaciones relacionan los efectos de la urbanización en la degradación ambiental que experimentan los humedales, como lo es el cambio de cobertura de suelo, la alteración del hábitat natural, en la biodiversidad, los sistemas hidrológicos, la pérdida de especies y superficie (Catalán, 2018; Pauchard, et al, 2005; Rojas, et al., 2015; Smith y Romero, 2009; Iturraspe, et al., 2021). Demostrando así, las cualidades ecológicas que se ven afectadas, sin considerar cómo es que esta problemática influye en la desintegración y desvalorización del sistema urbano completo.



En vista de ello, recientemente, esta temática se ha comenzado a abordar más desde el ámbito urbano. Fernández (2020) y Rojas, et al., (2022), han medido el potencial de los humedales del Gran Concepción como posibles áreas verdes desde la perspectiva de la accesibilidad, sin plantear cómo se podrían habilitar al espacio público. Asimismo, éstas se orientan a grandes humedales periféricos, sin embargo, los humedales totalmente insertos en la trama urbana no se han estudiado en profundidad. Es entonces, en este nicho, donde se ubica la presente investigación, donde se rescata cómo la falta de diseño urbano en las ciudades no solo afecta el entorno natural, sino que también la sostenibilidad de la ciudad misma. Debido a esta carencia, la motivación principal de la investigación es plantear estrategias de diseño urbano sostenible que abarque la integración desde su multifuncionalidad, más que la mera proximidad física (Ruiz-Tagle, 2016). Por esta razón, las estrategias desarrolladas pueden ser aplicables a otros lugares, al considerar diversas variables de integración que se pueden ir adecuando caso a caso.

Así la investigación se estructura en 7 partes. En primer lugar, se presenta la introducción al contexto teórico de la temática a abordar, para luego identificar el caso de estudio. Posteriormente, se plantea la problemática denominada degradación, desintegración y desvalorización de los humedales frente a los procesos de urbanización de Hualpén, que se busca resolver mediante la pregunta ¿Qué estrategias de diseño urbano permiten aumentar el nivel de integración espacial, social y ambiental del humedal Vasco Da Gama con el espacio público de Hualpén?, con su respectiva hipótesis. Esta se pretende solucionar bajo el objetivo general de generar estrategias de diseño urbano sostenible que integren los humedales al espacio público, a través de sus dimensiones espaciales, ambientales y sociales, para reducir su degradación, desintegración y desvalorización. De igual modo, se presenta el diseño metodológico con el que se abordará la investigación, que es de enfoque mixto, puesto que busca medir la integración espacial del humedal Vasco Da Gama con el espacio público y su valoración socioambiental.

Luego, se relacionan los principales conceptos del estudio, que son: urbanización, degradación ambiental, humedales urbanos, integración espacial y valorización social, que se discuten dentro del marco conceptual. Como resultado principal se identificaron puntos estratégicos a intervenir entre el borde del humedal y la urbanización, junto con su nivel de integración espacial, social y ambiental, detectando en cuál de las variables carecen de integración. Esto, con el fin de darle solución mediante estrategias de diseño urbano sostenible y que puedan ser consideradas como base para el desarrollo de futuros proyectos urbanos, tanto en este como en otros humedales. Las últimas dos partes, discusión y conclusión, se comprende que percibir estos espacios en continuidad con el espacio público, hace que el humedal Vasco Da Gama se entienda como parte del sistema urbano, más que espacio residual.

## 2 ELECCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA Y LUGAR

### NATURALEZA Y CIUDAD: CASO DE LA COMUNA DE HUALPÉN

Figura N°1. Proyecto La Ruta del Agua.

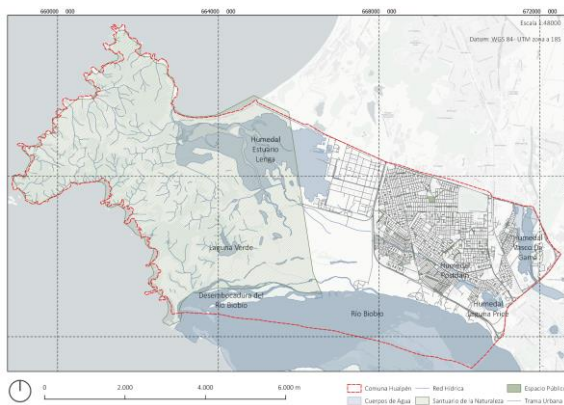


Fuente: BID, 2018. Extraído de Toledo, 2020.

A nivel general, la problemática de los humedales urbanos no es un caso particular del Gran Concepción, ya que se puede apreciar a lo largo de la región y del país. No obstante, su singularidad radica en el arraigo identitario que estos ecosistemas le brindan a esta área metropolitana, a diferencia de otros casos chilenos, que si bien son representativos, carecen de solidez urbana (Toledo, 2020). Por lo que su estudio, es mucho más enriquecedor, debido al alto nivel de expansión urbana y la presencia de varios humedales en el territorio.

De manera particular, en el Área Metropolitana de Concepción (en adelante AMC) se redujo cerca del 40% de la superficie de humedales que contenía el año 1975 (Smith & Romero, 2009) y que fue aumentando con los años. A causa de ello, las comunas de Concepción, Coronel, Hualpén, Lota, Penco, San Pedro de la Paz y Talcahuano, se unen para crear la Mesa Metropolitana de Humedales (MMH), que busca poner en valor el sistema interconectado de humedales urbanos con el proyecto denominado “La Ruta del Agua” (Figura N°1). Este proyecto define un marco de acción estratégico bajo los ámbitos de gestión, planificación y conocimiento ambiental (Toledo, 2020), por lo que esta área se expresa como una de las principales zonas para situar la investigación, como complemento de dicho proyecto.

Figura N°2. Comuna de Hualpén: Humedales, Plazas y Santuario de la Naturaleza.



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Dentro del AMC, se destaca la comuna de Hualpén, puesto a que presenta una estrecha relación con el agua. Posee 29,2 km lineales de borde costero y 49 km lineales de borde fluvial, además de una serie de humedales que existen en el territorio, conforman el 74,8% de su perímetro está en contacto con el agua. Los humedales reconocidos dentro de la comuna son seis (Figura N°2), Laguna Price, Guñunhue o Potsdam, Desembocadura Ribera Norte del Biobío, Laguna Verde, Humedal Estuario de Lenga (sitio IBAs para la conservación de aves) y Vasco de Gama (Chimalfe) según PLADECO (2021), siendo estos dos últimos los mayormente relevados. El Humedal Vasco Da Gama es un Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad, además de ser uno de los 40 humedales priorizados a nivel nacional dentro del Plan Nacional de Protección de Humedales (2018-2022). Asimismo, el Municipio de Hualpén ha presentado expedientes para solicitar la declaratoria de dos de sus humedales ante la Seremi del Medio Ambiente, Vasco Da Gama y Laguna Price. El primero de ellos, actualmente, se encuentra en proceso (MMA, 2022a) y el Humedal Laguna Price ha sido recientemente declarado (Decreto N.º 378, MMA 2023). Es así que, se hace necesario analizar el caso de Hualpén para reconocer

físicamente sus humedales y así intentar reducir la degradación de estos, ante posibles integraciones al espacio público.

Como se mencionó anteriormente, las comunas del Área Metropolitana de Concepción comparten su relación con el agua y los humedales, no obstante, el caso de Hualpén es peculiar. A diferencia de las comunas de Talcahuano y San Pedro de la Paz, dentro del área urbana consolidada de Hualpén, los humedales se encuentran insertos al interior de la trama urbana de la ciudad y no constituyen un límite natural como en sus comunas contiguas. Por ejemplo, la comuna de San Pedro de la Paz dispone de dos grandes humedales, Los Batros y Junquillar, el primero de ellos fue declarado recientemente Santuario de la Naturaleza (Decreto n.º 42, MMA, 2022b) y posee un parque urbano asociado (Figura N°3). El segundo, aún no se encuentra inserto dentro de un área urbanizada, sin embargo, en vista de la proyección de residencias en las cercanías de este, el municipio ha comenzado la delimitación del polígono para presentarlo como Humedal Urbano (Resumen, 2021). Por otro lado, Talcahuano, al igual que en caso del humedal los Batros, expresa una relación de borde directo entre las construcciones y el humedal Rocuant-Andalién (Figura N°4), posicionando las construcciones alrededor de este. Otros humedales de la comuna están dentro de áreas industriales o entre vialidades y no poseen relación con el sector residencial, ni con sus habitantes (Figura N°5), por lo cual su estudio urbano pierde importancia. Por el contrario, el caso de Hualpén presenta una fragmentación en su sistema hidrológico, conformando así una serie de humedales de menor dimensión que se encuentran constreñidos por la urbanidad (Figura N°6). Muchos de estos humedales, por defecto, ya se encuentran insertos dentro de la trama urbana, pero no existe una correcta habilitación como espacio público, perjudicando su valoración social. En definitiva, el caso de Hualpén representa un caso único para su estudio, encuadrado dentro de un campo menos explorado de investigación sobre humedales insertos estrechamente dentro de la trama urbana. De ahí que, su integración con el espacio público se vuelve fundamental.

Figura N°3. Humedal Los Batros, San Pedro de la Paz.



Fuente: Google Street Map

Figura N°4. Humedal Rocuant-Andalién. Talcahuano.



Fuente: El ciudadano

Figura N°5. Humedal Huachipato Talcahuano.



Fuente: Google Street Map.

Figura N°6. Humedal Price, Los Boldos, Postdam y René Schneider, Hualpén.



Fuente: Skyscrapercity

Ahora bien, para el estudio se consideran solo los humedales insertos dentro del área urbana consolidada de Hualpén, que son los humedales Postdam, Price y Vasco da Gama. Se selecciona este último, al presentar una mayor desintegración con el contexto urbano, compleja accesibilidad y visibilidad (no se puede ingresar ni ver por estar bordeado de panderetas). De hecho, dentro del estudio “Acceder caminando a los humedales urbanos” realizado en el Gran Concepción, se identifica como el humedal más difícil de acceder, a pesar de que el 90% de las personas se encuentran a no más de 30 minutos caminando (Rojas et al., 2022). Igualmente, se considera el ecosistema más degradado de Concepción (Mallea y Rojas, 2019), presentando una reducción de más de 100 ha de su superficie (Edáfica, 2019, en Toledo, 2020), existiendo allí vertederos y rellenos ilegales (SMA, 2023). A pesar de ello, este humedal aún no posee una protección legal, presentando incluso impedimentos para su declaratoria como humedal urbano. Asimismo, existe una desvalorización, por parte de las comunidades, ya que casi el 95% de las personas no puede visualizar el humedal desde el barrio (Rojas, et al., 2022), por lo que lo desconoce y no lo siente parte de su identidad. Por estos motivos, es preciso abordar el caso particular de este humedal al ser el más crítico, para poder extrapolar los resultados a otros casos en situaciones más favorables o similares.



### 3 PROBLEMÁTICA URBANO SOSTENIBLE

#### DESINTEGRACIÓN, DEGRADACIÓN Y DESVALORIZACIÓN DE LOS HUMEDALES POR LA URBANIZACIÓN EN HUALPÉN

Figura N°7. Degradación Humedal Vasco Da Gama (Chimalfe) año 2002- 2020.



<http://arquitectura.ubiobio.cl/centro-educativo-chimalfe-michelle-neira-sepulveda/>

Al contrario de lo que se espera, considerando el consenso internacional por un desarrollo sostenible, se siguen generando crecimientos urbanos dispersos (Fragkias y Seto, 2012), se ha propiciado la expansión mayormente residencial. Por este motivo, la planificación urbana de la ciudad debe restringirse a los límites ambientales, para poder ofrecer a las generaciones venideras las mismas opciones de las que hoy se dispone (Lahoz, 2010). En definitiva, “es necesario romper de una vez el vínculo entre crecimiento económico y degradación ambiental” (Lahoz, 2010, p. 3). Bajo este paradigma, los efectos de la expansión urbana son diversos, más para efectos de esta investigación, se considerará la degradación ambiental de los humedales, su desintegración y, por tanto, desvalorización con el espacio público, a raíz de la expansión urbana de la comuna de Hualpén.

El crecimiento urbano del Gran Concepción se ha visto limitado, ya que se emplaza en un área con grandes restricciones naturales al uso humano (Baeriswyl, 2009). Vásquez et al. (2006), explica que estas restricciones se deben a la presencia de la Cordillera del Nahuelbuta y del río Biobío, que constituyen límites naturales para el crecimiento físico de las ciudades al simbolizar zonas de riesgo para la población. Por ende, este territorio se encuentra en una disyuntiva, encontrándose con una escasez de terrenos adecuados para su crecimiento físico, a la vez que sus áreas disponibles son de alto valor ecológico. Es por ello, y en vista de la demanda que genera la centralidad de Concepción para sus comunas aledañas, es que se comienza a ejercer cada vez más presión hacia estos sistemas naturales.

A pesar de lo anterior, Baeriswyl (2009), afirma que dentro del AMC no existe una falta de suelo urbano, sin embargo, una de las comunas donde más se acentúa esta situación es en la comuna de Hualpén. La Evaluación Ambiental Estratégica del Plan Regulador de Hualpén (2020b), expone la carencia de suelo disponible para la expansión urbana, al poseer casi un 50% de la superficie comunal como Santuario de la Naturaleza, quedando menos de un 10,10% de terreno disponible. En consecuencia, las inmobiliarias han ejercido presión sobre los humedales de la comuna, debido a que históricamente las zonas húmedas se consideraron tierras inútiles que debían ser drenadas y convertidas en usos agrícolas, urbanos o industriales (Rodríguez, 2008). En el caso comunal, esta presión se da en torno al humedal Price y Vasco da Gama. Demostrando así, el problema comunal entre la expansión urbana residencial y la degradación de los humedales.

De esta forma, la degradación ambiental constituye un problema económico que trae consigo la desaparición de forma irreversible de valores importantes (Barbier et al., 1996). Esto es, por la desvalorización del precio del suelo de los humedales por las actividades primarias, por lo tanto, su adquisición por parte de las inmobiliarias se facilita al generar una renta extraordinaria, que, a su vez, impacta negativamente en el medioambiente (Apaolaza y Venturini, 2021). De este modo, se

ven fragmentados estos cuerpos de agua, afectando a la continuidad del hábitat, la biodiversidad y conectividad ecológica (Pauchard et al., 2005; Rojas et al., 2017). Esto se acentúa, puesto que, tanto los equipamientos de gran escala, como los desarrollos inmobiliarios construidos, no plantean una interacción con los cuerpos de agua, orientándose en oposición a ellos, impidiendo su acceso. Dicha desconexión, recae, además, en el imaginario colectivo de “espacio vacío”, residual, no apto para visitas, y por ende se encuentra disponible para ser vertedero, fomentando su deterioro (Fernández, 2022; Moraleda, 2020; Rodríguez, et al., 2020). De igual forma, los humedales dentro de la trama urbana no poseen continuidad con el espacio público, dificultando la sociabilidad (Soto, 2016), debido a la fragmentación que producen los proyectos de infraestructura vial sobre estos ecosistemas. Esto, por su parte, restringe la plusvalía que la integración de los humedales podría otorgar a los barrios (Rodríguez, et al., 2020). Por lo que, se puede afirmar, que las problemáticas que generan las inmobiliarias dentro de este contexto tensionan, a su vez, aspectos sociales (Pírez, 2006, en Apaolaza y Venturini, 2021).

En los últimos años, los humedales han ido adquiriendo mayor importancia conforme al reconocimiento de los beneficios de los servicios ecosistémicos por parte de la sociedad (Rodríguez, 2008). En vista de ello, los humedales actualmente son sometidos a conflictos socioambientales, los que, la mayoría de las veces, son desencadenados por la presión inmobiliaria, y por los usos de suelo que la gestión municipal les asigna (Urbancost, 2021). Estos conflictos se dan entre actores públicos, privados y las comunidades por la conservación de estos. Dentro de ellos, se destaca el caso del humedal Vasco de Gama, que se ha encontrado en conflictos debido a los rellenos ilegales que lo mantiene en estado crítico, además presentó desacuerdos en su delimitación para presentarse como humedal urbano (Urbancost, 2021; Fernández, 2020), además de retrasos en la misma declaratoria. En síntesis, los conflictos por uso de suelo amenazan la integridad de estos ecosistemas, sobre todo en la comuna de Hualpén, que hasta hace poco no contaba con un plan regulador actualizado, desencadenando una serie de manifestaciones sociales (Canal 9, 2019), que terminan de configurar esta correlación como un problema socioecológico.

Así es que, se están valorando las soluciones basadas en la naturaleza, incrementando el diseño de parques urbanos orientados a satisfacer a las comunidades (Zhai y Lange, 2020). En este sentido, los humedales urbanos se muestran como una alternativa sólida para re-implementarse como espacios públicos que fomenten la recreación y la observación de biodiversidad, aportando al bienestar comunitario, especialmente para quienes habitan ciudades con déficit de áreas verdes (Rojas, et al., 2022), como es Hualpén. Se estima que facilitar las visitas hacia los humedales, aporta a la reparación emocional, no solo post desastres, sino que también cotidianamente, ya que solo con ver su vegetación se rompe la monotonía gris de los recorridos cotidianos (Moraleda, 2020; Martínez, et al., 2014). Efectivamente, los espacios verdes urbanos tienen un impacto positivo a nivel socioecológico, puesto que podrían limitar la expansión urbana y el impacto ambiental de las ciudades, mediante el desarrollo de prácticas que preservan los servicios ecosistémicos perdidos durante el proceso de urbanización, potenciando el crecimiento inteligente (Vergara, 2018). De este modo, toma relevancia la relación entre los humedales y las comunidades. Rojas (2016), afirma que estos solían ser espacios abiertos muy visitados, pero esto se fue perdiendo con la construcción de rejas o panderetas. Por ello, se vislumbra que la integración de los humedales dentro del espacio público resolvería la dinámica actual en la que estos se encuentran, de deterioro e invisibilización, posibilitando su valorización, fortaleciendo la cohesión social y el sentido de comunidad (Kweon, Sullivan, & Wiley, 1998, citado por Fernández, 2020).

---

## **4 PREGUNTA E HIPÓTESIS PROYECTUAL**

### **4.1. PREGUNTA PROYECTUAL**

¿Qué estrategias de diseño urbano permiten aumentar el nivel de integración espacial, social y ambiental del humedal Vasco Da Gama con el espacio público de Hualpén?

### **4.2. HIPÓTESIS PROYECTUAL**

Las estrategias de diseño urbano sostenible que aumentan el nivel de integración del Humedal Vasco de Gama con el espacio público de Hualpén, son aquellas que permiten mejorar su degradación ambiental, relevar su valorización social y aumentar su integración espacial con el barrio y el entorno.

## **5 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS**

### **5.1. OBJETIVO GENERAL**

Generar estrategias de diseño urbano sostenible que integren los humedales al espacio público, a través de sus dimensiones espaciales, ambientales y sociales, para reducir su degradación, desintegración y desvalorización.

### **5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Analizar la integración espacial entre la trama urbana, el espacio público y el Humedal Vasco de Gama mediante la visibilidad, la trama y la configuración espacial.
2. Identificar las dinámicas sociales y ambientales presentes en el humedal Vasco de Gama, para aumentar su valorización en el espacio público, contribuyendo en la mejora de su degradación ambiental.
3. Establecer estrategias de diseño urbano sostenible que integren el humedal Vasco Da Gama con su espacio público, a partir de su integración espacial, social y ambiental, a fin reducir su degradación, desintegración y desvalorización.

## 6 ANTECEDENTES DEL CASO

En el Área Metropolitana de Concepción, específicamente la conurbación Concepción-Talcahuano-Hualpén, el fenómeno de la degradación ambiental en los humedales por la expansión urbana es más evidente. Puesto que esta zona, era una fosa tectónica que se fue rellenando en el cuaternario por la acción fluvial del río Biobío, que transporto arenas negras provenientes del volcán Antuco y que se unieron entre los cerros existentes, creando así lo que geomorfológicamente se conoce como llanura fluviovolcánica (Molina, 2017). Durante este proceso quedaron fragmentos de terreno con una napa freática superficial represadas por arenas, dejando los antiguos canales de escurrimiento que dieron origen a lagunas y una serie de humedales (Figura N°8), los cuales, hoy en día, se encuentran amenazados por la expansión urbana (Memoria PRC Hualpén, 2020a). Es por esta condición del territorio, que se expresa la incidencia de la urbanización en la degradación e inclusive la desaparición de muchas de estas zonas húmedas.

Figura N°8. Evolución del territorio de la Bahía de Concepción y desembocadura del río Biobío.



Fuente: Facilitado por Rodrigo Sanders Sáez, 2021.

En sus inicios Hualpén formaba parte de la periferia de Talcahuano, por lo que a principios del siglo XX era un paisaje rural con frondosa vegetación y árboles nativos. Luego, producto del desarrollo industrial (ENAP) y del terremoto de 1960, se genera una rápida transformación del territorio, cambiando su paisaje rural a uno urbano-industrial, satisfaciendo la necesidad de vivienda de los trabajadores, las familias de escasos recursos y damnificados (Informe Ambiental n.º 3 Hualpén, 2020b). Por ende, el desarrollo urbanístico de Hualpén es la consecuencia de una sumatoria de asentamientos poblacionales dispuestos en forma aleatoria, que no lograron una integración adecuada (Vallette y Martínez, 2008; Informe Ambiental n.º 3 Hualpén, 2020b).

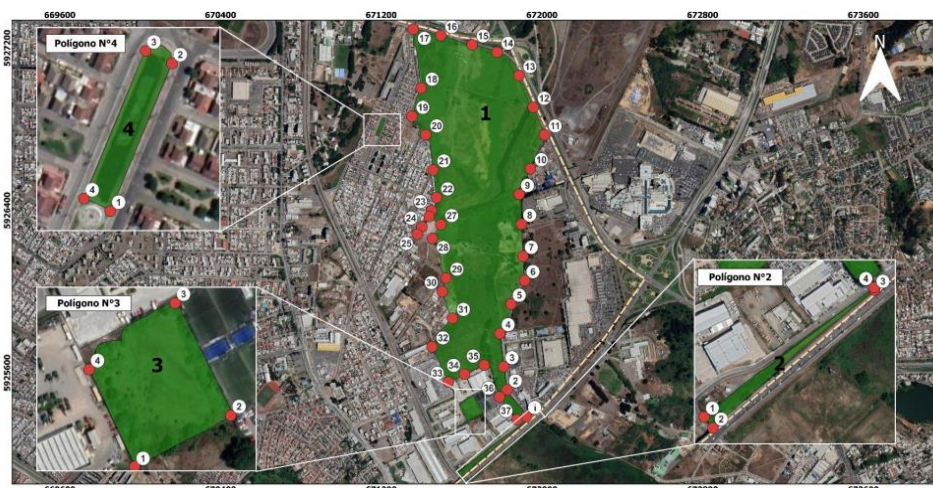
Estos desarrollos, pensados bajo el modelo de ciudad jardín, consolidaron las calles como los espacios públicos más importantes de la comuna (Vallette y Martínez, 2008). No obstante, la comuna presenta un déficit de área verde con tan solo 4,64 m² por habitante, muy por debajo de los 9 m² establecidos por la OMS (Informe Ambiental N.º 3 Hualpén, 2020b). Como ya se mencionó, por la geomorfología del territorio comunal existen diversas lagunas y humedales, de los cuales 2 poseen la condición de parque, Parque Humedal Guñuhue (Postdam) y Parque Humedal San Andrés (Humedal Vasco da Gama, Avenida Jorge Alessandri). El primero de ellos presenta una integración más directa con el espacio público de la comuna, al estar emplazado en un sector consolidado, pero uno de sus bordes se encuentra limitado, aun así, su mobiliario urbano da lugar a diversas actividades. Por el contrario, el segundo, al ubicarse en uno de los sectores más aislados de la comuna, rodeado de autopistas y bodegas, es difícil su acceso peatonal. En efecto, reacondicionar e integrar espacialmente los humedales dentro del área urbana consolidada ampliará la oferta de espacio público comunal. Casas (2005), declara que es de suma importancia el rol que cumple la vegetación dentro del tejido urbano dentro de la comuna de Hualpén, para qué la demanda por estos espacios no recaiga sobre el Santuario de la Naturaleza. En este sentido, las oportunidades que posee la integración de los humedales urbanos, como espacios públicos, se desaprovecha, Fernández (2020).



## 6.1. HUMEDAL VASCO DA GAMA (CHIMALFE): POBLACIÓN PARQUE CENTRAL

El humedal Vasco Da Gama o Chimalfe, forma parte del sistema de humedales Rocuant–Andalién, Vasco Da Gama, Paicaví y Tucapel Bajo, por lo que cumple un rol fundamental en la mantención de esta conectividad ecológica. Posee una superficie aproximada de 115 hectáreas de humedal palustre, es decir, que se encuentra formado por pantanos de agua dulce. Cumple un rol en el control de inundaciones y anegamientos, al tener una gran capacidad para retener agua que perdura durante todas las temporadas del año, al igual que sirve como fuente de alimentación para 65 especies de aves y ranas chilenas que se encuentran amenazadas. Proporciona zonas de cría y refugio para aves migratorias y residentes, contribuyendo de esta manera al mantenimiento de la biodiversidad. Entre su vegetación presenta especies arbóreas y vegetación hidrófila, como especies autóctonas de las familias Cyperaceae, Juncaceae, junto a especies arbóreas exóticas como salix babylonica, entre otras (Ministerio de Bienes Nacionales, 2022).

Figura N°9. Polígono de delimitación Humedal Vasco Da Gama para expediente humedal urbano.



Fuente: Hualpén ciudad, 2022.

El sector mejor cuidado del humedal es el “Bosque Mágico”. Este sector es un sitio conformado por un bosque semi-pantanosos de sauces en forma de corredor que se interna en el humedal y que ha sido protegido y cuidado por parte de la comunidad vecina y ambientalista. Este lugar es utilizado con fines educativos para visitas guiadas enfocadas a niños y niñas preescolares y escolares del sector. Otro sector es el Parque San Andrés, dotado de áreas verdes junto al cauce del humedal (Ministerio de Bienes Nacionales, 2022).

Este humedal ha sufrido diversas intervenciones y amenazas antrópicas al encontrarse aledaño a sectores residenciales, generando una gran presión inmobiliaria y de usos productivos-industriales. En los terrenos del humedal, al ser propiedad privada, posibilitó la construcción de la población “Parque Central”. Su nombre deriva de su localización como centro equidistante entre diversas empresas y servicios de la ciudad. Esta surge en la década de 1980 por la empresa Viviendas Tomé con un subsidio del Banco del Estado. Estos presentaron un proyecto habitacional a la Armada, para trabajadores de ASMAR, que incluyó a funcionarios del ejército, quienes conformaron la Cooperativa “Rucapequén”, en 1984. Desde 1996 han surgido condominios aledaños como “Los Flamencos” perteneciente a funcionarios del ejército, condominio “Las Palomas”, “Los Colibries”, “Villacura”, y dos condominios de nombre Santa María, donde habitan funcionarios de las fuerzas armadas, todos condominios adscritos a la junta de vecinos Parque Central y Valle Santa María (Mihovilovich, 2021).



## 7 DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación es de base inductiva, bajo el paradigma positivista. El tipo de investigación es proyectual, ya que busca elaborar estrategias de diseño urbano sostenible para la integración espacial, social y ambiental del humedal Vasco Da Gama con su espacio público. Esta se desarrolla bajo un enfoque metodológico mixto, dado que se busca medir, en primer lugar, la integración espacial que posee el humedal con el espacio público y posteriormente se cualifica la valorización socioambiental que este posee.

### 7.1. MUESTREO Y VARIABLES DE ANÁLISIS:

- Para efectos del objetivo específico 2, la muestra es deliberada, no aleatoria, definida con relación al conocimiento de la temática abordada y el área de estudio, además de las implicancias de desarrollar un proyecto en un humedal. Esta considera 4 actores clave: Luisa Valenzuela (Fundadora del Comité de Defensa y Restauración del Humedal Vasco de Gama y Encargada de medioambiente junta de vecinos Parque Central), Loreto Álvarez (Ingeniera en Recursos Naturales Renovables y Coordinadora local proyecto GEF Humedales Costeros), Carla Torres (Inspectora medioambiental del Municipio Hualpén) y Diego Durán (Biólogo Fundador de Fundación Malvarrosa).
- Las variables de investigación corresponden a urbanización, espacio público, degradación ambiental (flora y fauna) asociada a la valorización (identidad, uso y apropiación) e integración y los mismos humedales.

### 7.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**OBJETIVO ESPECÍFICO 1:** Analizar la integración espacial entre la trama urbana, el espacio público y el Humedal Vasco de Gama mediante la visibilidad, la trama y la configuración espacial.

#### DESINTEGRACIÓN:

- Se lleva a cabo mediante la metodología de Space syntax (sintaxis espacial) desarrollada por Hillier y Hanson (1984), que combina factores tangibles (movimiento y uso del suelo) con factores intangibles (cognición y comportamiento), para el cálculo de interrelaciones espaciales en el entorno construido (Yamu, et al., 2021). Para la sintaxis espacial, la integración, considera que tan integrada está cada calle en relación con todas las demás del sistema urbano, teniendo en cuenta el número total de cambios de dirección (pasos sintácticos) de una entidad urbana (Yamu, et al., 2021).
- A menor cambio de dirección que tenga una calle con respecto a todas las demás del sistema, mayor será su integración y cuanto más integrada espacialmente esté una calle, más atractiva será y mayor es el flujo de personas. Esto implica la concentración de focos de atracción en los espacios de descanso, ya que los usuarios prefieren situarse en zonas donde se ve el tránsito de gente, existe comercio, aumentando la seguridad (Hillier, 1996). Lo que decanta en una mejor apreciación de los humedales.
- La integración espacial consta de dos análisis, uno global y otro local. El global considera la totalidad de la ciudad, calcula cómo cada calle está conectada con todas las demás en un espacio, según el número total de cambios de dirección a todas las demás calles, en cambio, la integración local se relaciona con el análisis de un sector específico y calcula cómo cada calle está conectada con sus calles vecinas en un espacio según el número dado de cambios de dirección (Yamu, et al., 2021), que en este caso es 3.
- La visibilidad, por su parte, se representa por el campo isovista (ambiente interior), que muestra la visualización panóptica de un espectador (Yamu, et al., 2021), en este caso del espacio público.

- Los niveles tanto de integración, como de visibilidad serán dados en la siguiente figura, donde los colores fríos corresponden a menor integración y visibilidad y los colores cálidos a mayor integración y visibilidad.

Figura N°10. Niveles de integración y visibilidad.



Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Para ello, en primer lugar, se agregan al shaperfile “Calles urbanas de Concepción” de Geodatos Cedeus, todos los senderos que no forman parte de la trama urbana, con ayuda del plano base Google Earth en el software QGIS 3.16 (versión Hannover), de código abierto. Después, esta trama es procesada mediante el complemento de Space Syntax Toolkit, el cual proporciona una interfaz para el software DepthmapXnet 0.35 dentro de QGIS. Con él se generan dos análisis de integración de la trama, uno global y el otro local.
- Posteriormente, con el software Depthmap se generará un análisis de visibilidad dentro del espacio público. Para ello, se dejaron sólo los espacios públicos dentro de la trama de la ciudad en AutoCad como polilínea y se importó a Depthmap para su procesamiento. Este producto se importa al software QGIS con el cual se transformará en un mapa de calor.
- Adicionalmente, para el análisis de la configuración espacial, se realizan observaciones en terreno y toma de fotografías. Además, se generan transectos del contexto urbano, según las tipologías de borde entre la urbanización y el humedal y su plano de ubicación. Para la integración en base a la observación en terreno se consideran 3 variables: espacial (accesibilidad), social (actividades) y ambiental (continuidad vegetal). Este análisis busca representar la configuración espacial y las limitaciones físicas que no son reconocidas en la sintaxis espacial y que pudieran incidir en la integración de la trama en sí y con relación al humedal.

**OBJETIVO ESPECÍFICO 2:** Identificar las dinámicas sociales y ambientales presentes en el humedal Vasco de Gama, para aumentar su valorización en el espacio público, contribuyendo en la mejora de su degradación ambiental.

#### **DESVALORIZACIÓN:**

- Se lleva a cabo mediante una entrevista semiestructurada efectuada a 4 actores clave, para localizar las áreas de mayor valoración social y ambiental, además de otros factores cualitativos. Las preguntas se centrarán en los 4 ejes de la investigación, espacial, social, ambiental y proyectual. Los datos obtenidos serán transcritos y procesados con el software ATLAS/ti.23, para extraer las ideas centrales.

#### **DEGRADACIÓN:**

- Paralelamente, para analizar la variable ambiental, se realiza una cartografía de coberturas de suelo, mediante ortofotos secundarias georreferenciadas en Qgis, recopiladas del proyecto GEF (UrbanCost, 2021), Expediente del humedal Vasco Da Gama (Hualpén ciudad, 2022), imagen Google Earth, fotografías aéreas del proyecto GEF y observación en terreno. Esto permitirá visualizar aquellos espacios con mayor diversidad ecológica.
- De las entrevistas anteriores, se consultó, además, sobre la ubicación de las áreas con mayor valor ecológico y degradación. Estas serán señaladas en un plano, para que se consideren resguardos y restauración en ellas.

Con todo, se termina de configurar una matriz para sintetizar las 3 variables de la integración del espacio público con el humedal con sus subvariables. Estas son espaciales (sintaxis, visibilidad y configuración), ambientales (agua, árbol, vegetación asociada, vegetación con agua permanente y temporal y especies) y sociales (identidad, uso y apropiación). Este cruce permite reconocer las virtudes y carencias de cada tipología entre el borde del barrio y el humedal, situando las estrategias.

**OBJETIVO ESPECÍFICO 3:** Establecer estrategias de diseño urbano sostenible que integren el humedal Vasco Da Gama con su espacio público, a partir de su integración espacial, social y ambiental, a fin reducir su degradación, desintegración y desvalorización.

- Se revisan las restricciones normativas y riesgos asociados al humedal. Luego, se hace una revisión y análisis de proyectos referentes ya realizados, con lo cual se construye un marco de trabajo sobre el cual desarrollar las estrategias.
- Finalmente, se generan estrategias, lineamientos y especificaciones de cómo llevarlas a cabo dentro del contexto específico de cada tipología dentro del territorio.

### 7.3. TABLA RESUMEN

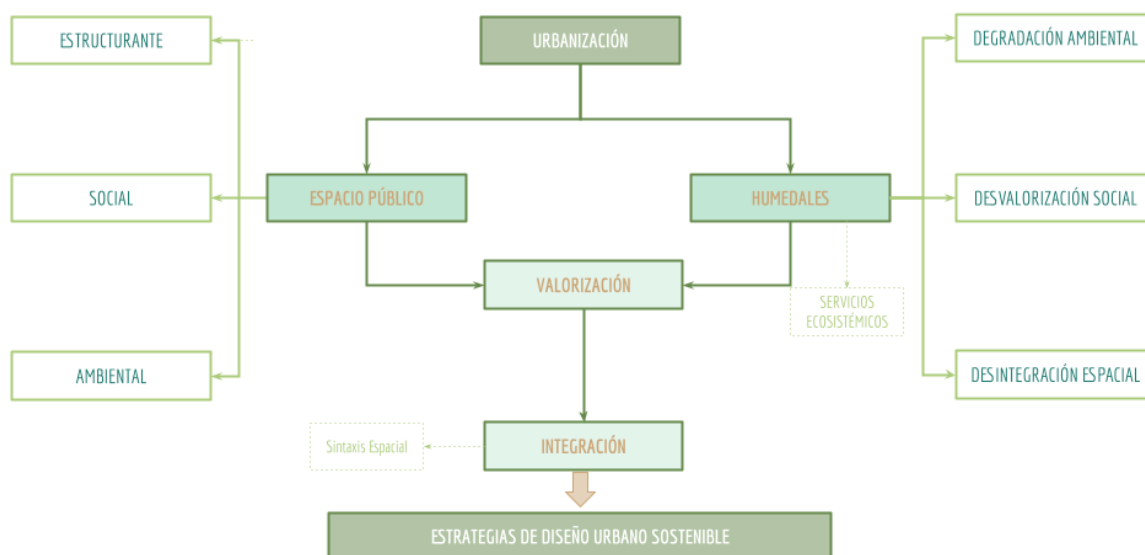
Tabla N°1: Resumen diseño metodológico.

OBJETIVO	VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN E INSTRUMENTO	FUENTES	PROCESAMIENTO Y TÉCNICA DE ANÁLISIS	ACCESO AL CAMPO, LIMITACIONES, ÉTICA
Analizar la integración espacial entre la trama urbana, el espacio público y el Humedal Vasco de Gama mediante la visibilidad, la trama y la configuración espacial.	Integración Espacial  Visibilidad  Espacio Público y residual.	Trama urbana  Visibilidad  Configuración espacial	<b>Primaria:</b> Observación en terreno y Google Earth. Levantamiento fotográfico.  <b>Secundaria:</b> Sintaxis espacial Mapa isovista.	<b>Secundaria:</b>  Shaperfile Geodatos CEDEUS.	<b>Primarias:</b> Transectos del contexto con AutoCad.  <b>Secundaria:</b> Procesamiento de Software Depthmap, mediante extensión Space Syntax Toolkit, para Qgis.	Aprendizaje de Software.  Importación de archivos entre distintos softwares.
Identificar las dinámicas sociales y ambientales presentes en el humedal Vasco de Gama, para aumentar su valorización en el espacio público, contribuyendo en la mejora de su degradación ambiental.	Valoración social  Valoración ambiental  Degradación Ambiental	Uso social Identidad Apropiación  Agua sup. Veg. Agua Permanente  Veg. Agua Temporal Veg. Asociada. Árboles Especies	<b>Primaria:</b> Entrevista actores clave.  <b>Secundaria:</b> Coberturas de suelo.	<b>Primaria:</b> Actores clave.  <b>Secundaria:</b> Proyecto GEF humedales costeros y Expediente humedal Vasco Da Gama.	<b>Primaria:</b> Sistematización con Software ATLAS/ti.23.  Señalado por los entrevistados y dibujado con Qgis.  <b>Secundaria:</b> Ortofoto georreferenciada con Qgis.	Disponibilidad del encuestado/a.  Resolución de imágenes.
Establecer estrategias de diseño urbano sostenible que integren el humedal Vasco Da Gama con su espacio público, a partir de su integración espacial, social y ambiental, a fin reducir su degradación, desintegración y desvalorización.	Espacio Público.  Estrategias de Diseño Urbano Sostenible.	Puntos estratégicos para intervenir.  Formas de intervenir.	<b>Primaria:</b> Análisis de datos obtenidos.  <b>Secundaria:</b> Revisión de proyectos referentes. Revisión de normativa en la que se encuadra la intervención.	<b>Secundaria:</b> Plan Regulador Comunal Hualpén  Mapa de Riesgos.	<b>Primaria:</b> Elaboración de estrategias y lineamientos.  <b>Secundaria:</b> Esquema de restricciones normativas.	Delimitación de la profundidad de las estrategias de diseño urbano sostenible.  Duración TFI.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

## 8 MARCO CONCEPTUAL

Figura N° 11. Relación conceptual



Fuente: Elaboración propia, 2023.

### 8.1. LA URBANIZACIÓN COMO FACTOR DE DEGRADACIÓN, DESINTEGRACIÓN Y DESVALORIZACIÓN DE LOS HUMEDALES URBANOS

La urbanización se define como el acto de convertir en urbs un campo libre (Cerdá, 1867). Esta definición es ampliada por diversos autores. Merlotto et al., (2012), afirma que la urbanización es un proceso territorial y socioeconómico de transformaciones en la cobertura del suelo que produce cambios en el medio ambiente. Está asociado con la reducción de áreas verdes, el aumento de zonas impermeables (Carreño y Alfonso, 2018) y el reemplazo de los ecosistemas naturales por espacios densamente poblados, creados por el hombre (Sukopp 1991, en Moschella, 2013). Se entiende, además, como un mosaico de hábitats donde se alternan usos de suelo urbanos (construidos) con espacios abiertos (no construidos) (Feria y Santiago, 2009). En definitiva, este proceso se relaciona al crecimiento concentrado de las edificaciones y la consolidación de la ciudad, que, por lo general, no respeta las áreas de conservación ecológica (Moschella, 2013).

En este sentido, se comprende que el proceso de urbanización está estrechamente relacionado con la degradación ambiental. Esta se asocia con cualquier cambio, alteración o consumo de los recursos naturales, tales como el aire, el agua y el suelo, relacionado con la destrucción de los ecosistemas y la extinción de especies (Zurrita et al., 2015). Asimismo, se define como la reducción o cambio en la homeóstasis de un sistema, lo que al situarse en el entorno urbano conlleva la relación entre los elementos naturales y el ambiente construido. Así es que, la degradación comprende la totalidad ambiental: lo natural, lo físico y lo social (Lavell, 1996). Por lo tanto, la degradación se relaciona con cómo una ciudad desarrolla sus actividades y como procede con la extracción de sus recursos naturales.

Así pues, el proceso de degradación ambiental se observa en los humedales. Para la convención RAMSAR, son “extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo extensiones de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no excede los seis metros” (Andrade

y Gratti, 2007, p. 3). Se definen como áreas de transición entre sistemas acuáticos y terrestres (ecotonos) con una gran diversidad biológica, y su principal cualidad es que mantienen el sustrato saturado de agua y vegetación hidrófila (Lee, et al., 2006; Viñals, 1999, en Rojas et al, 2015). Tales cualidades abarcan una gran diversidad de ecosistemas, lagos, lagunas, espejos de agua artificiales hasta depresiones aluviales y esteros, pero, para un espacio que se declare humedal, debe poseer como mínimo uno de los siguientes atributos. Superficie periódicamente cubierta por plantas mayormente hidrófitas; tener un sustrato de suelo hídrico no drenado; y el sustrato debe estar saturado en agua o cubierto por agua superficial durante la mayor parte del año (Rodríguez, 2008).

Los humedales proveen de una serie de servicios ecosistémicos, entendidos como “los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas” (MEA, 2005, citado por Avendaño et al, 2020, p.2). Estos servicios pueden dividirse en 4 categorías: de aprovisionamiento (agua y comida), de regulación (clima o inundaciones), de recreación (culturales) y de soporte como la formación de suelos y ciclo de nutrientes (MEA, 2005, en Avendaño, 2020; Meza, 2017). Son la base para la adaptación al cambio climático, reducción del riesgo de desastres y aumentar la resiliencia de los individuos (ODS N.º 15), así como también, aportar a la reparación emocional post desastre (Moraleda, 2020). Por este motivo, los humedales ubicados al interior o cercanos a la ciudad, adquieren más importancia por las funciones que proporcionan a las personas, como la regulación del microclima, drenaje de aguas lluvias y aumentar la oferta de espacios recreativos (Bolund & Hunhammar, 1999, en Smith y Romero, 2009). En consecuencia, es de suma importancia procurar que los procesos de urbanización no invadan estas áreas naturales, protegiéndolas, pero, igualmente, se debe velar por el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos que estos brindan para mejorar la calidad de vida de las personas.

Aunque los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento y regulación son de suma importancia, para efectos de esta investigación se pone énfasis en los servicios culturales. Desde un enfoque socioecológico, se releva el valor biofílico de estos, al existir una necesidad inherente en las personas por vincularse con la naturaleza, no solo por su valor utilitario de explotación de recursos, sino que también, por aspectos emocionales, cognitivos y estéticos (Kellert, 1993, en Moraleda, 2020). Así pues, la valorización social de los humedales determina la forma en que las poblaciones interactúan y se benefician de estos (Ramsar, 2000, en Diez, et al., 2015). Esta se evidencia según su integración al contexto espacial, aportando al sentido de pertenencia y la apreciación de la relación individual con el medio ambiente (de la Rosa y Ruiz, 2020). Esto puede verse fortalecido, por cómo el humedal se encuentra presente en sus prácticas cotidianas y como este es reconocido como un espacio en sí mismo y es identificado como propio (Moraleda, 2020). De este modo, nace la necesidad de acentuar más el valor de estos ecosistemas en un ámbito sociocultural.

A pesar de ello, cada proceso de urbanización incorpora las condiciones naturales según las lógicas sociales y productivas de cada momento histórico, por lo que muchas veces son integradas de manera desigual (Ríos, 2010), generando una serie de formas urbanas. Por esta condición, existen diversas formas de integración o desintegración en los sistemas naturales. Siendo la integración, el hecho de “hacer que alguien o algo pase a formar parte de un todo” (RAE). Esta se ha estudiado desde el ámbito social como integración socioespacial, descrita como la proximidad física entre diferentes grupos sociales (Ruiz-Tagle y Romano, 2019). Sin embargo, a pesar de que exista una proximidad física entre los grupos sociales, no asegura que estos se encuentren realmente integrados de forma espacial. Por lo tanto, el concepto de integración espacial surge, dentro de la sintaxis espacial, para entender qué configuraciones y comportamientos de la trama urbana definen la morfología (Zumelzu et al., 2017). Propone, además, que la configuración de la red urbana de calles determina los flujos de movimiento, lo que influye en la distribución del uso del suelo (Hillier e lida, 2005). En este sentido, las áreas de mayor integración se corresponden con zonas más transitadas y concurridas, convirtiéndose en lugares idóneos para la ubicación del comercio, entre otros. Esto genera un efecto multiplicador, de modo que los sitios más transitados atraen cada vez más negocios, convirtiéndose así en sitios cada vez más transitados (Hillier, 1996). Con ello se puede



conocer la interacción de los usuarios en un espacio, revelando las áreas más propensas a la copresencia (Hidalgo y Martín, 2022). Entonces, se divisa que la integración comprende aspectos físicos y sociales, por lo que integrar las zonas de alto valor ecológico relacionadas con el agua a la red de espacios públicos, se vuelve estratégico (de Lucio, 2016) y necesario para poder reducir los efectos de la urbanización.

## **8.2. EL ESPACIO PÚBLICO COMO HERRAMIENTA DE INTEGRACIÓN ESPACIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL**

Desde su definición más simple, el espacio público puede entenderse como un espacio físico cuya propiedad es pública (Carrión, 2007). Sin embargo, este no se debe definir únicamente en términos de posesión y accesibilidad (Hernández, 2013), ya que adquiere significado mediante el uso y la apropiación al otorgarle un sentido social (Bolio et al., 2015), en Anduze, 2019). Destacando así, las cualidades principales de este, que son el dominio público, el uso social y la multifuncionalidad (Carrión, 2007).

En este sentido, se comprende que el espacio público cumple diversas funciones dentro del sistema urbano. La primera de ellas es estructurar la forma urbana, que, por lo general, se relaciona con elementos característicos de la topografía y los cursos de agua (León, 1998). Dentro del contexto urbano, algunos autores declaran que el espacio público es la ciudad misma. Carrión (2007), afirma que esta se organiza a partir de él, tomando el papel de eje articulador, así es que la ciudad actúa como un conjunto de espacios públicos, o bien la ciudad misma es un espacio público por el cual se desarrolla la vida colectiva y donde se expresa la sociedad. Por tanto, existe una conexión entre ambos conceptos, donde el espacio público no existe si no es con relación a la ciudad, operando como un sistema. De este modo, los espacios urbanos actúan como una red de diferentes elementos conectados entre sí, desempeñando una función de integración y articulación del tejido urbano con el entorno natural, aportando en su reconocimiento (Pascual y Peña, 2012; Feria y Santiago, 2009). De ahí, la importancia de estos espacios para la configuración de la ciudad, aunque no se limita solo a cumplir este rol.

El espacio público también puede definirse como todo espacio abierto (o libre) de valor público, incluyendo recursos hídricos, que otorgan la oportunidad de deleite visual (Alexander, 1977, en Cardenas, 2017). Por lo tanto, los espacios públicos verdes cumplen un rol ecológico y estético, porque en ellos se generan procesos naturales que inciden en la calidad ambiental urbana y son determinantes para la conservación de la biodiversidad, el control de la temperatura, etc. (Feria y Santiago, 2009; León, 1998). Asimismo, este puede jugar un papel de amortiguación frente al crecimiento urbano, al implementarse como zonas de protección y transición en torno a áreas sensibles o de valor ecológico, para reducir los impactos ambientales derivados de las actividades urbanas (Junta de Andalucía, 1997, en Feria y Santiago, 2009). Esta función es fundamental para el desarrollo de ciudades más sostenibles.

Sin embargo, la función más reconocida del espacio público es su función social (León, 1998), al ser estos espacios de encuentro, donde se reproduce la cotidianidad por medio de las interacciones sociales (León, Blanco y Collogo, 2018). Así pues, el espacio público es determinado por las prácticas sociales, expresando lo que se vive en él (Merrifield, 1993, en Hernández, 2013), ya que es mediante las prácticas sociales que se interpreta, reconoce y significa el espacio (Giglia, 2012). Asimismo, es el escenario donde se materializa el sentimiento de pertenencia, identidad y apropiación, pero para que ello ocurra debe ser continuo para propiciar la sociabilidad (Soto, 2016). Entonces, la integración cobra relevancia, puesto que al transitar cotidianamente los espacios es que se pueden valorizar (Larenas y Fuster, 2018). En este sentido, el espacio público es el medio por el cual se accede y reconoce a los elementos de la ciudad, por lo tanto, este debe ser legible para poder facilitar la valorización de tales elementos (Lee, 2016). Así es, que se hace necesario dotar el

espacio público de cualidades estéticas, espaciales y formales, que faciliten la interacción social y establezcan significados para la población (Muñoz, Quizhpe y Salazar, 2019).

En síntesis, se destaca la multifuncionalidad del espacio público al estructurar y dar sentido a la ciudad, permitiendo el paseo y encuentro entre diversos grupos sociales, donde se intercambian relaciones a través de las cuales se comprende la condición sociocultural de la vida urbana (Ramírez Kuri, 2015, Muñoz, Quizhpe y Salazar, 2019).

### **8.3. LA NATURALIZACIÓN Y LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA COMO ESTRATEGIAS DE DISEÑO URBANO SOSTENIBLE**

El desarrollo sostenible se enfrenta a numerosos retos, como el cambio climático, el abastecimiento de agua y el riesgo de desastre (Zhai y Lange, 2020). Frente a ello, surge la naturalización de las ciudades como herramienta de transición a modelos de ciudad más saludables, resilientes y sostenibles. Esta se basa en la implantación de estrategias y acciones para incorporar vegetación en los espacios públicos y privados, permitiendo aumentar la biodiversidad, la calidad paisajística y, de forma simultánea, aportar bienestar a los ciudadanos (De la Fuente-De Val, 2021). Para ello, se emplean criterios de sostenibilidad relacionados con Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN), las que son definidas como “Acciones para proteger, gestionar y restaurar de forma sostenible ecosistemas naturales o modificados, abordando los retos sociales de forma eficaz y adaptativa, proporcionando simultáneamente beneficios para el bienestar humano y la biodiversidad” (UICN, 2016, p2.) Tales soluciones, inspiradas y respaldadas por la naturaleza, generan beneficios ambientales, sociales y económicos, al integrar mayor diversidad de naturaleza a las ciudades, mediante intervenciones localmente adaptadas y eficientes (European Commission, 2018, en De la Fuente-De Val, 2021).

Las SbN implican la mínima intervención en los ecosistemas, además de su restauración según las leyes naturales (Zhai y Lange, 2020). Estas soluciones rentables a largo plazo engloban conceptos como “infraestructura verde-azul”, “capital natural” y “servicios ecosistémicos”. Su objetivo es mejorar la sostenibilidad ecológica y social, garantizando la productividad a largo plazo y aumentar la capacidad de proporcionar servicios ecosistémicos a las personas (Zhai y Lange, 2020). En esta línea, se comprende como SbN el uso de drenajes sostenibles, muros y techos verdes en edificaciones, alcorques vivos, etc. (De la Fuente-De Val, 2021). En efecto, incorporar soluciones basadas en la naturaleza como estrategias de diseño urbano, permite recuperar aspectos no solo ambientales, sino que además sociales y económicos, potenciando la seguridad.



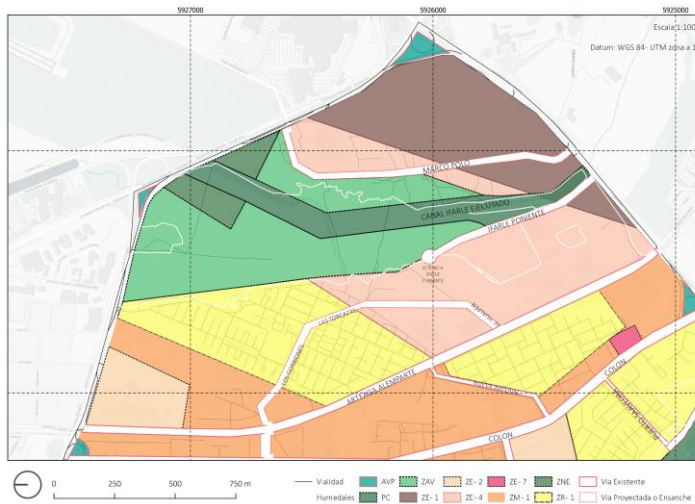
## 9 RESULTADOS Y PROPUESTA

### 9.1. ANTECEDENTES DEL CASO

En este apartado, se señalan las condiciones preexistentes en el territorio para contextualizar el análisis posterior y considerar estas para el desarrollo de las estrategias propuestas.

#### a) Condiciones normativas:

Figura N°12. Plan Regulador Comunal de Hualpén (PRCH), 2023.

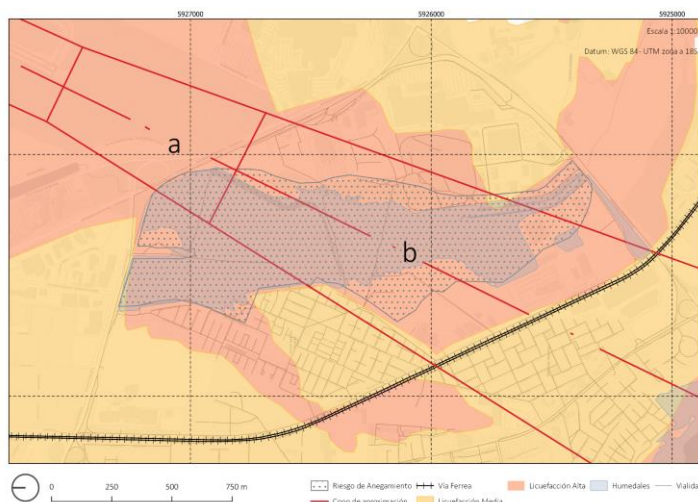


Gran parte del terreno del humedal se encuentra categorizado como sectores no urbanizables, ya sea área verde, parque comunal y zona no edificable, por lo tanto, son espacios propicios para intervenir. Sin embargo, aunque menos, aún se mantienen sectores destinados a uso residencial, de equipamiento y vialidad, por lo que se deben considerar resguardos ante estos nuevos desarrollos. Considerando la canalización del canal Ifarle y extensión del Parque San Andrés.

Fuente: Elaboración propia, a partir de PRCH, 2023.

#### b) Condiciones ambientales:

Figura N°13. Cartografía Riesgos naturales y antrópicos.



Los sectores directos y colindantes del humedal poseen riesgo de anegamiento y licuefacción alta. Además, al encontrarse cercano al aeropuerto Carriel Sur, se encuentra el cono de aproximación, según decreto N°924 de 20.12.95 del Ministerio de Defensa Nacional. Donde la zona a, representa un alto riesgo y la zona b riesgo medio.

Fuente: Elaboración propia a partir de SERNAGEOMIN (2010) y PRC Hualpén.

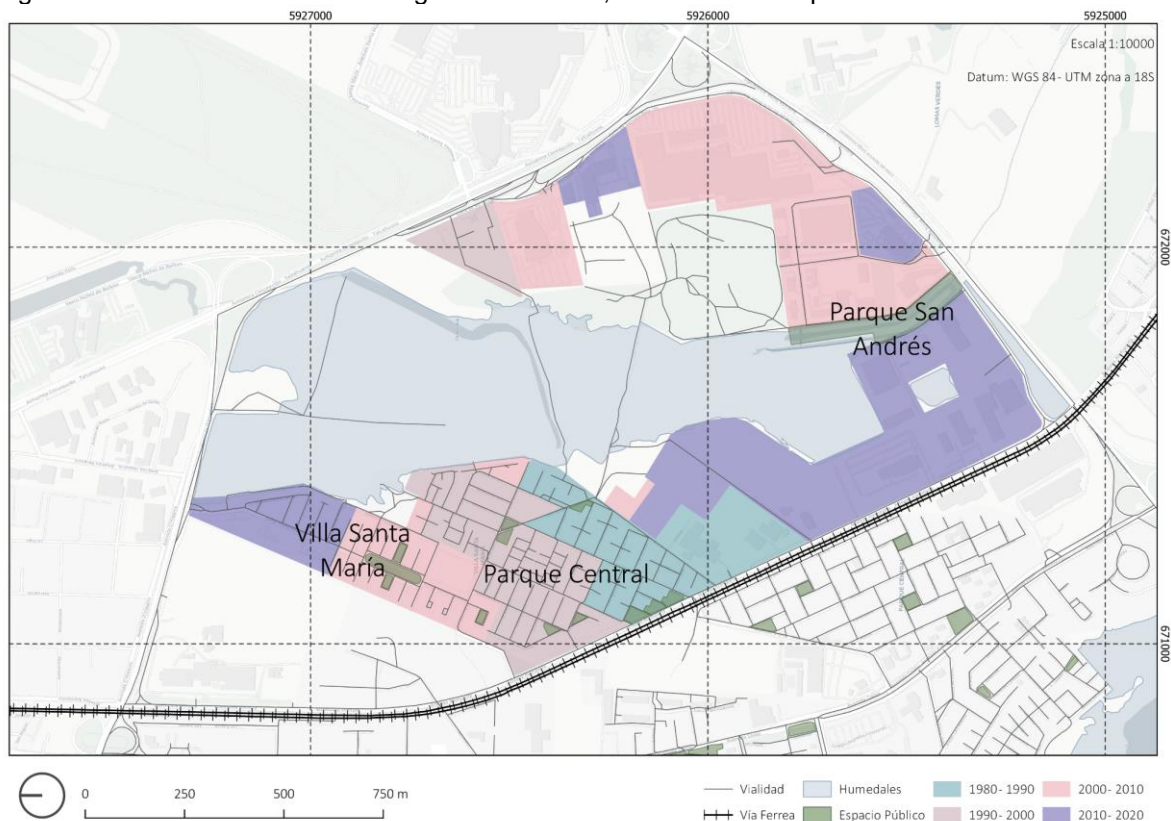
## 9.2. INTEGRACIÓN ESPACIAL DEL HUMEDAL VASCO DA GAMA

Se antecede a los análisis de integración de la trama urbana, presentando como se han desarrollado las urbanizaciones del sector este de la comuna en torno al humedal Vasco Da Gama a lo largo de los años. Posteriormente se desarrollan los análisis de integración global y local de la trama mediante la sintaxis espacial.

### a) Conformación de la trama urbana sector humedal Vasco Da Gama

El sector este de la comuna, se conformó en 4 etapas (Figura N°14). La primera, como se mencionó, corresponde al sector denominado Parque Central ejecutado entre la década de 1980-1990, que se emplazó directamente al borde del humedal. Este posee un trazado reticular, en su mayoría continua. La segunda, entre 1990-2000 comenzaron a desarrollarse diversos condominios que fragmentaron la continuidad de la trama y limitaron el acceso a los otros bordes del humedal. Las dos etapas posteriores el desarrollo se concentró hacia el sur relacionado con el parque empresarial e industrial, por lo que parte del humedal fue canalizado, creando el parque San Andrés. Las viviendas desarrolladas desde 2000-2020, fueron las que más degradaron los terrenos del humedal, con lo cual quedó parte del humedal canalizado al interior del barrio, como laguna de regulación.

Figura N°14. Conformación cronológica de la trama, sector este Hualpén.



Fuente: Elaboración propia, a partir de memoria PRCH, 2023 más imágenes Google Earth.

## b) Sintaxis espacial:

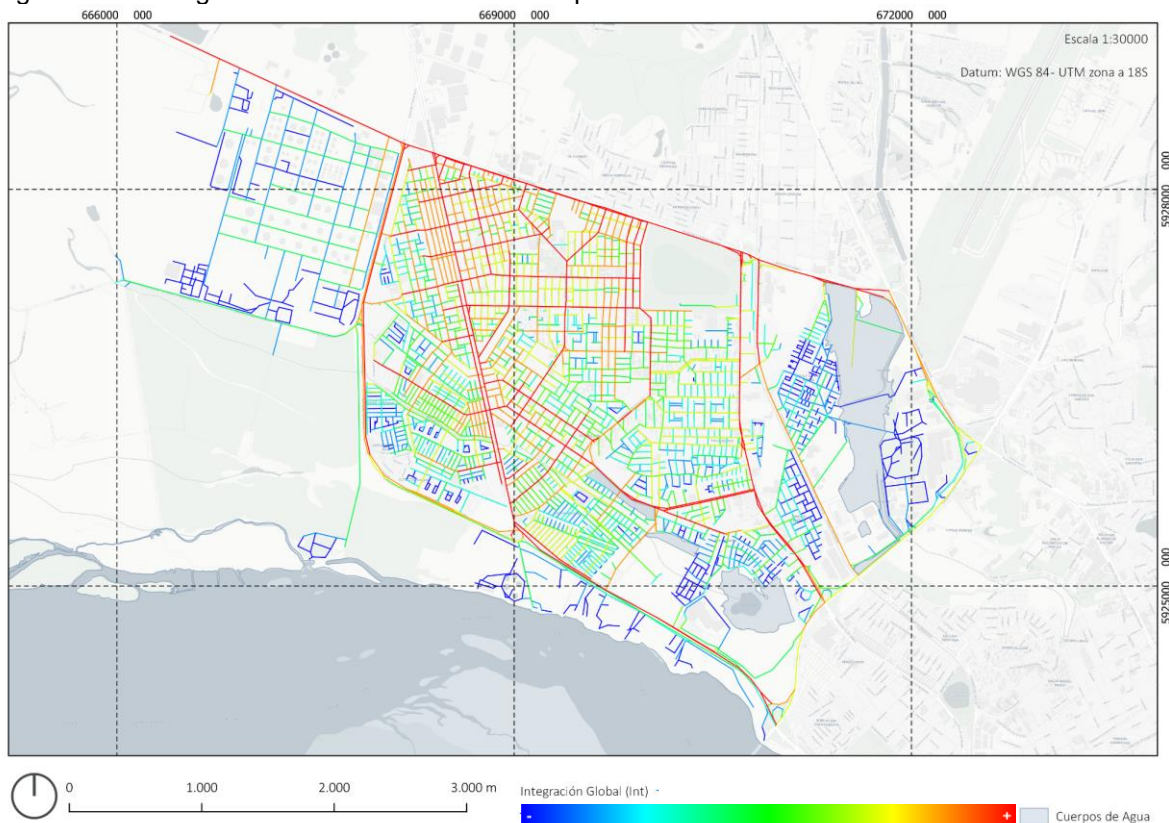
Para la sintaxis espacial, que una calle se encuentre más integrada implica que esta sea más atractiva, diversa y vital, al ser mayormente elegida para el descanso de las personas, la localización del comercio, etc. (Hiller, 1996). Sin embargo, que una calle sea altamente concurrida, en contextos naturales como los humedales, podría ser perjudicial para su conservación. En este sentido, se piensa que los espacios públicos existentes en áreas ya degradadas podrían potenciarse con mayor interacción social, más no así en las zonas de mayor valor ecológico.

### - Integración Global:

A nivel comunal, se visualiza que la trama urbana está mayormente integrada hacia el noroeste de la misma. Esto se produce, en gran medida, porque este sector posee una trama mayormente ortogonal (relacionado a las corrientes modernas), colindando con las principales avenidas y autopistas intercomunales. En consecuencia, el sector sureste es el menos integrado, al presentar mayor concentración de formas orgánicas que se generaron en torno a los humedales de la comuna, los cuales limitaron la continuidad de la trama. Definitivamente, la mayor integración se concentra desde la mitad del área urbana consolidada hacia el oeste, al encontrarse por el este la vía férrea que limita la unión entre ambas partes de la ciudad.

El sector de Parque Central se encuentra mayormente desintegrado entre sí y con el resto de la comuna, siendo solo accesible por las autopistas perimetrales y por medios motorizados.

Figura N°15. Integración Global Comuna de Hualpén.



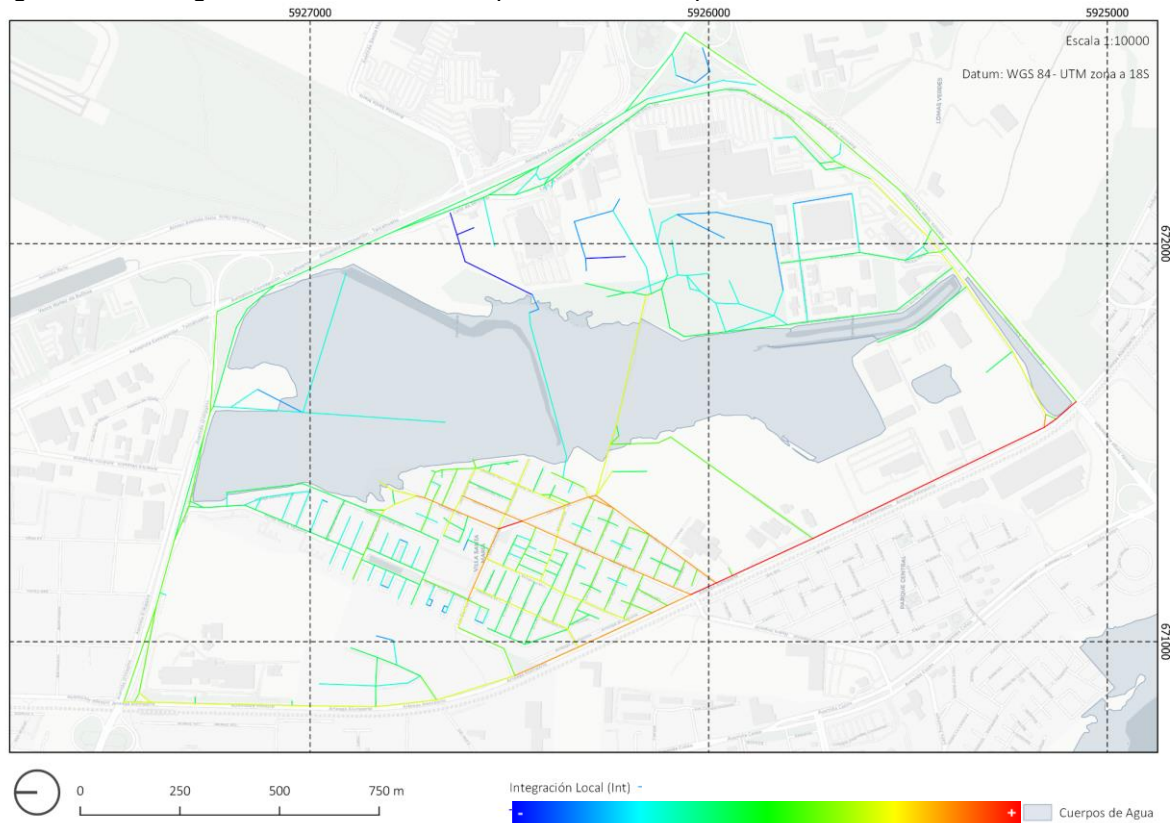
Fuente: Elaboración Propia, a partir de complemento Space Syntax Toolkit para QGIS 3.16.



## - Integración Local:

A nivel local, al igual que a nivel global, se muestra que la mayor integración se da hacia el oeste, encontrándose directamente con la avenida intercomunal Arteaga-Alemparte y cercano al único cruce ferroviario, por lo que gran parte de las calles colindan hacia esta avenida. A diferencia del nivel global, al interior de la trama se visualiza una integración intermedia en el sector de Parque Central, porque las avenidas principales del sector al colindar con Arteaga-Alemparte. Sin embargo, se presenta una integración medio-baja en los senderos que bordean e ingresan hacia el humedal, al no ser formalizados (sendero de tierra). Además, de encontrarse con condominios cerrados en el borde del humedal.

Figura N°16. Integración Local, sector Parque Central, Hualpén.

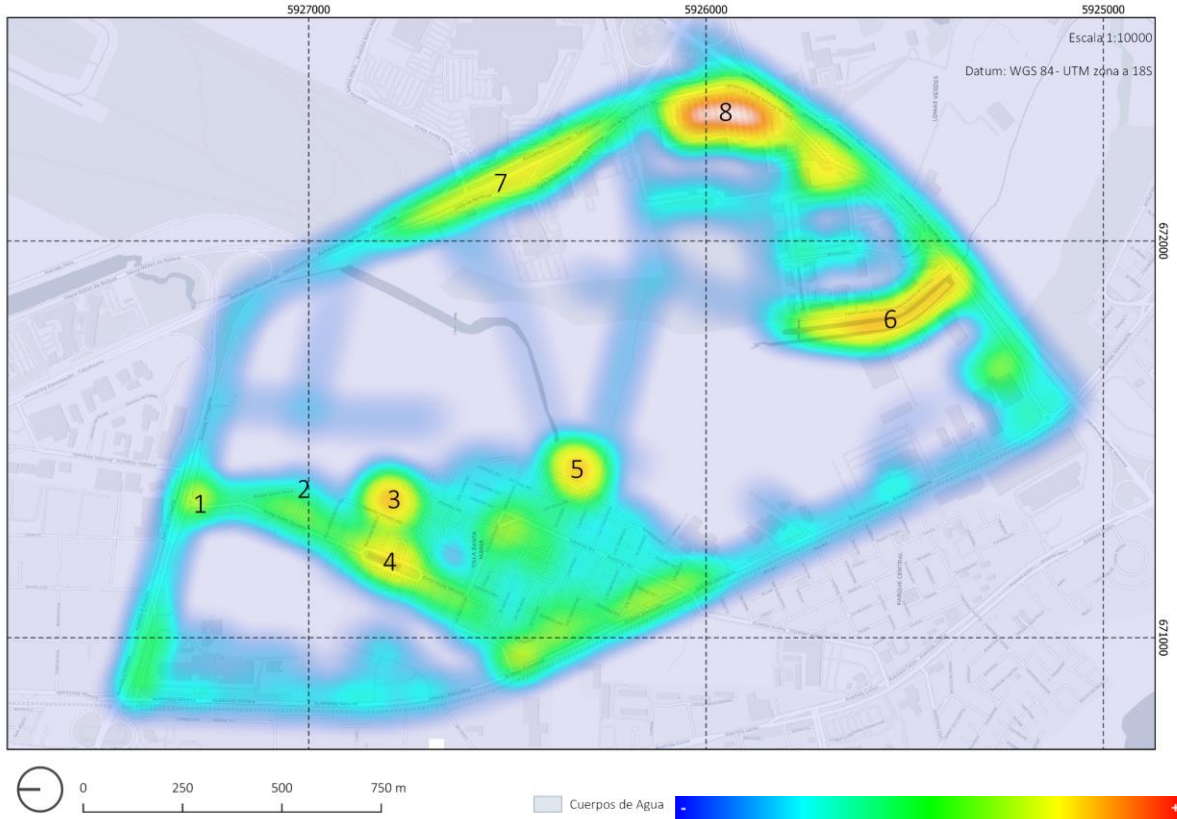


Fuente: Elaboración Propia, a partir de complemento Space Syntax Toolkit para QGIS 3.16.

## c) Visibilidad en el espacio público:

Dentro de los espacios públicos del sector, encontramos aquellos espacios con mayor visión panorámica (Figura N°17, 6 y 8), que son aquellos de menor integración y difícil acceso. Cabe mencionar que uno de los espacios con mayor visibilidad es un estacionamiento, que no posee visión hacia el humedal. El resto de los espacios, con visibilidad media-alta y media, permiten solo ver el humedal a lo lejos (Figura N° 17, 7), mientras que en algunos se puede interactuar más directamente con el humedal (Figura N°17, 3, 4 y 5). De estos, el espacio con mayor visibilidad es aquel que contiene una parte del humedal canalizado (Figura N° 17, 4). Estos espacios, si bien son espacios libres y abiertos, no poseen una habilitación como espacio público funcional. Ciertamente, visualizar el humedal permitiría darlo a conocer a la comunidad, aumentando el arraigo de este, lo que implica que aumente su protección, a la vez que embellece el entorno.

Figura N°17. Mapa de calor visibilidad.



Fuente: Elaboración Propia, a partir de Depthmap 0.35 e importación a QGIS 3.16.

#### d) Integración en base a la observación en terreno:

Se observa que la integración de los bordes entre el humedal y el barrio se da de tres formas. La primera de ellas, y más frecuente, es mediante un cierre perimetral con panderetas (Figura N°18), donde no es posible observar el humedal y escasean las actividades sociales, por lo que su integración es muy baja. El segundo de ellos corresponde a los espacios libres que permiten acceder directamente al humedal (Figura N°19), pero que no se encuentran habilitados como espacio público. Aun así, por su uso recreativo y riqueza paisajística se observa con alta integración. Finalmente, existen fragmentos de humedal que se encuentran canalizados dentro del barrio (Figura N°20), estos, en sí mismo, no se encuentran tan enriquecidos ambientalmente, ni poseen mayor actividad que la contemplación, por lo que se consideran con una integración media.

Figura N°18. Pandereta.



Figura N°19. Bosque Mágico.

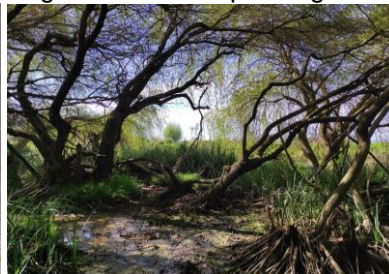


Figura N°20. Laguna regulación.



Fuentes: Elaboración Propia, 2023.

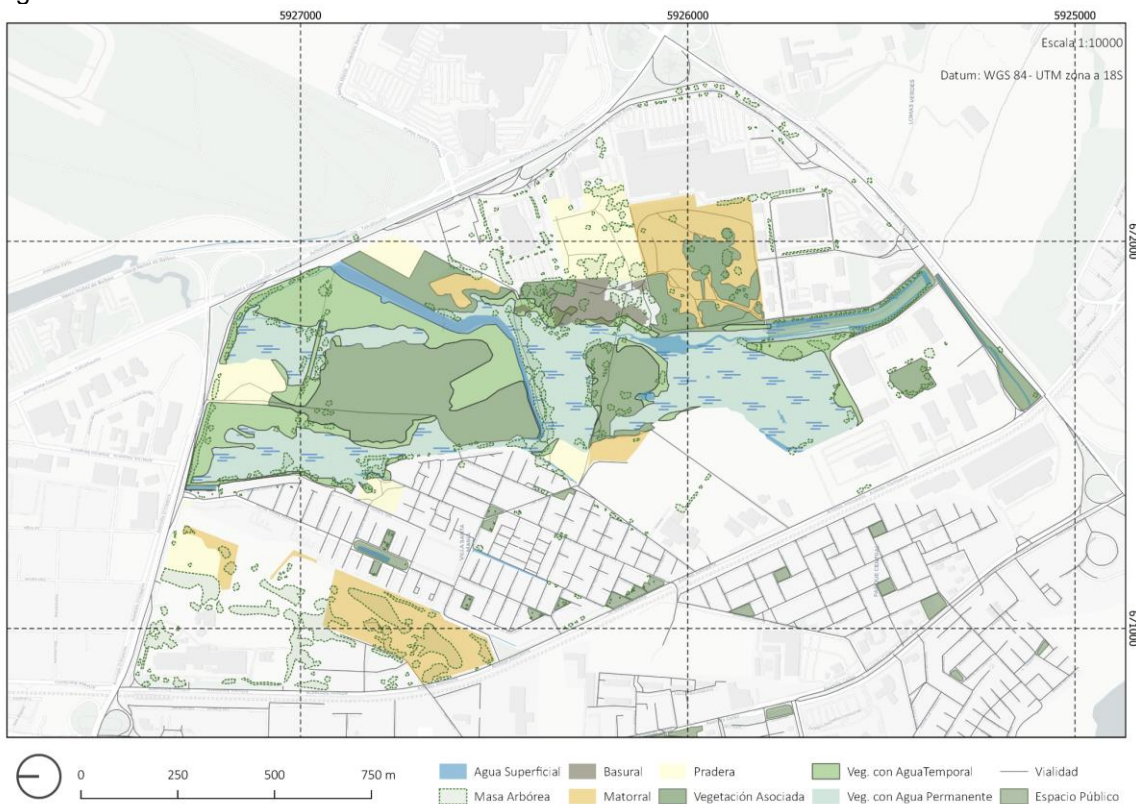


### 9.3. VALORACIÓN SOCIOAMBIENTAL

#### a) Análisis Ambiental:

Se aprecia la gran presencia de vegetación con agua permanente colindante con la trama urbana, lo que ha permitido que sea fácilmente reconocible como humedal y limitado el acceso. Asimismo, se puede notar la fragmentación, tanto del agua superficial, como de la vegetación asociada a este humedal. Además de la carencia de espacios naturales dentro de la trama, lo que queda reducido, solamente a los espacios contiguos al humedal y su canalización. Se revelan zonas de alta riqueza ambiental y paisajística, al encontrarse mayor diversidad de coberturas de suelo. Estos corresponden a los espacios con arbolado, agua superficial y distintos tipos de vegetación (Figura N° 22, 23 y 24).

Figura N°21. Coberturas de suelo Humedal Vasco Da Gama.



Fuente: Elaboración propia, modificado de Municipalidad de Hualpén (2022) y UrbanCost (2021).

Figura N°22. Plaza VSM 1.

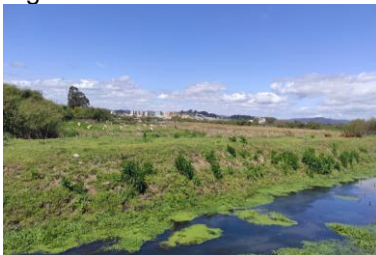


Figura N°23. Terminal Sol Yet.



Figura N°24. Bosque Mágico.



Fuentes: Elaboración propia, 2023.

## b) Valoración Ambiental: Entrevistas

La valorización socioambiental se obtuvo de 4 entrevistas a actores clave. Los resultados se presentan en dos apartados, valoración ambiental y social, recogiendo las perspectivas de los entrevistados frente a los 4 ejes de la investigación, espacial, ambiental, social y proyectual. Para abordar este primer apartado, se consultó sobre las áreas de mayor valor ecológico y degradación.

Las zonas de valor ecológico mencionadas en las entrevistas son 4, y cumplen el rol de refugio y nidificación de especies. La primera corresponde al sector de las lagunas, Laguna Los Patos (grande) y Laguna Siete Colores (pequeña) (Figura N° 25 y 26). Sus nombres derivan por la concentración de estas especies en cada una de ellas, por ejemplo, en la Laguna Los Patos, es posible encontrar patos jergón, cuchara, colorado, real, capuchino, ranas chilenas, etc. Otra área asociada a estos cuerpos de agua son los denominados juncales, donde anidan diversas especies y se considera el sector más prístino del humedal (Figura N° 27) por su difícil acceso al encontrarse entre el Parque San Andrés y la parte posterior de la bodega de buses Hualpén. El siguiente sector, ya mencionado, es el “Bosque Mágico”, sitio que por su concentración de árboles es ideal para el refugio de aves rapaces como los peucos, lechuzas y bailarines; también existen picaflores y taguas. Finalmente, se encuentra el sector entre la urbanización y el canal del Bosque Mágico, donde recientemente llegaron a anidar las garzas cucas (Figura N°28), después de muchos años.

Figura N° 25. Laguna 7 Colores Figura N°26. Laguna Los Patos. Figura N° 27. Área Prístina.



Fuentes: Archivo Diego Durán, 2021.

Paralelamente, se detectaron 3 áreas de mayor degradación. La primera es la toma de terreno de la familia Parra Pincheira, que depositan basura, residuos y escombros hacia la parte posterior del SurActivo (Figura N°29), además de producir rellenos para ubicar vehículos y containers. De igual forma, el ganado localizado en el lote 6 agrícola de Valmar (Figura N°30), representa una amenaza al ingerir los juncales y compactar el suelo. Igualmente, se desvió el cauce del Canal Ifarle para secar el humedal, afortunadamente se ha ido regenerando con el tiempo al anegarse (Figura N°31), posibilitando la llegada de especies como gallina ciega y perdices a este sector. Otro sector es la empresa Termopanel (Figura N°32), que se extendió sobre el humedal y vierte basura en él.

Figura N° 28. Anida garza cuca. Figura N°29. Basural SurActivo. Figura N°30. Lote 6 agrícola.



Fuentes: Archivo Diego Duran, 2021.

Fuente: Informe GEF, 2020.



Figura N° 31. Anegación.



Figura N°32. Termopanel.

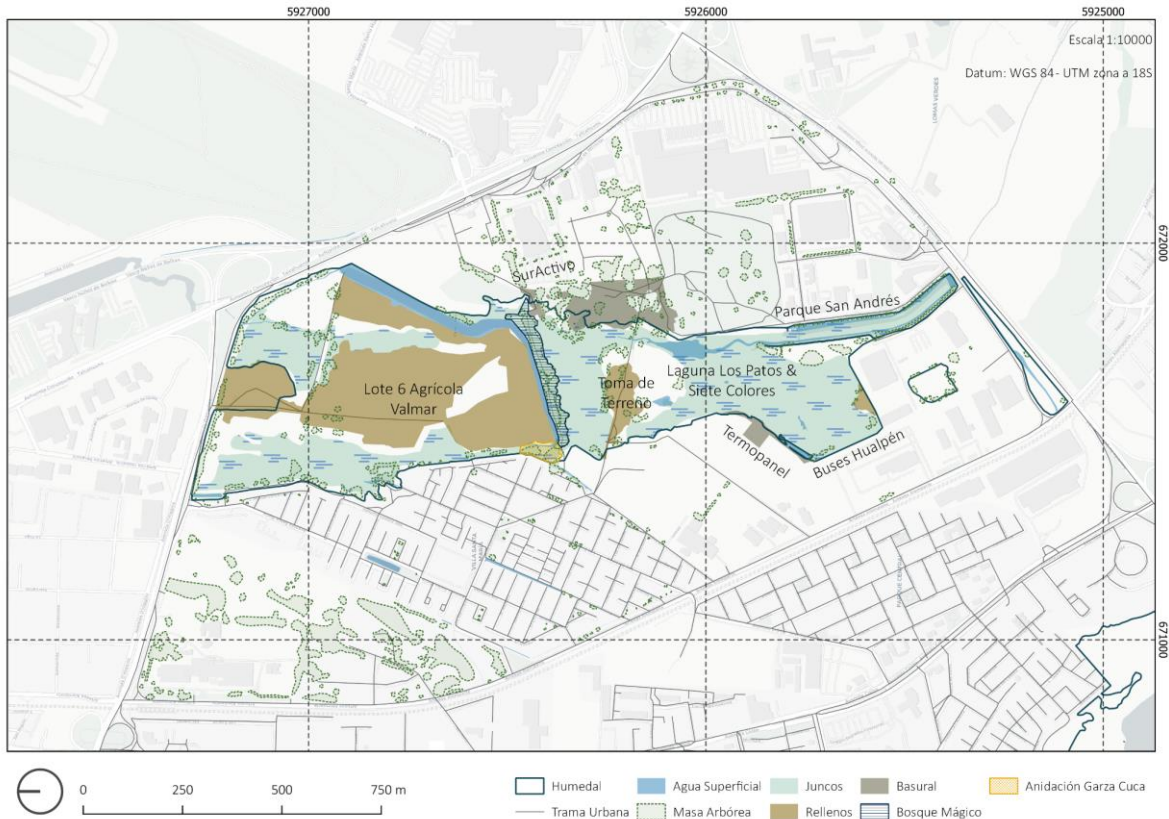


Figura N°33. Vista aérea.



Fuentes: Archivo Diego Duran, 2021.

Figura N°34. Áreas prístinas, sensibles, degradadas.



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen Google Earth, 2023.

Cabe destacar, que los entrevistados mencionan que las personas y empresas responsables de degradar el humedal actúan con mucha violencia, por lo que se les ha amenazado en reiteradas ocasiones. Igualmente, estos poseen un alto poder, pudiendo eludir con facilidad las distintas demandas que se les han realizado al verter residuos en un sitio prioritario para la conservación. Es más, actualmente Valmar, inmobiliaria propietaria del lote 6 agrícola, presentó la impugnación del plan regulador de la comuna ante la corte de apelaciones de Concepción, al considerar sus terrenos como área verde.



Estrategias de diseño urbano sostenible para la integración espacial, social y ambiental de humedales al espacio público: Caso del Humedal Vasco Da Gama, Hualpén.  
 Diciembre. 2023

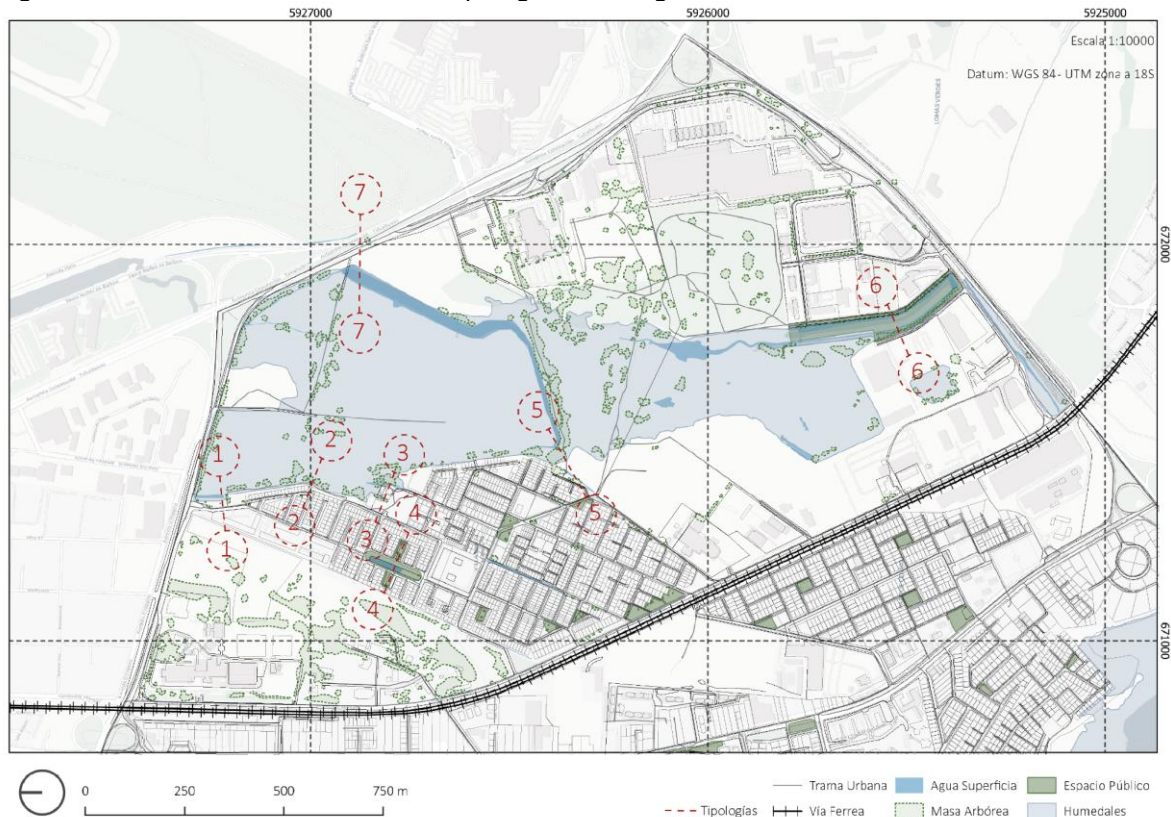
#### 9.4. RELACIÓN ENTRE INTEGRACIÓN ESPACIAL Y VALORIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL

##### a) Tipologías de integración del humedal con el espacio público:

En síntesis, el humedal Vasco Da Gama muestra que tanto su integración espacial como su visibilidad no coincide con lo que se aprecia dentro del espacio. Se aprecia que el sector con mayor nivel de integración y visibilidad media es el más alejado del humedal. Algunos espacios con integración y visibilidad media-baja, en la práctica es casi nula, por la presencia de panderetas que obstruyen el campo visual y limitan el acceso, al igual que no presentan actividades en él (Figura N°41). No obstante, aquellos espacios se encuentran en contacto directo con el humedal, son considerados con integración baja y visibilidad alta (Figura N°44), más por su configuración se encuentran mejor integrados, por la gran biodiversidad presente y el arraigo de sus comunidades. En definitiva, los sectores con integración de trama de medio a bajo son aquellos que se observan mejor integrados con el humedal, al encontrarse contiguos a espacios públicos o libres que facilitan su acceso y visibilidad, al igual que permiten la permanencia y el disfrute paisajístico.

Se distinguen 7 tipologías de borde entre la urbanización y el humedal, representados por transectos numerados a contrarreloj y caracterizadas según su contenido. Estas consideran los espacios públicos y residuales de la trama, porque solo estos podrían ser intervenidos. Los primeros dos abarcan espacios públicos consolidados, pero en distintas condiciones, solo el primero se abre hacia el humedal. Los dos siguientes son espacios residuales de la trama, uno con un uso asociado (cancha) y el otro no. Los últimos dos, más apartados del barrio, donde el primero es un parque comunal y el segundo colinda con la autopista Concepción-Talcahuano.

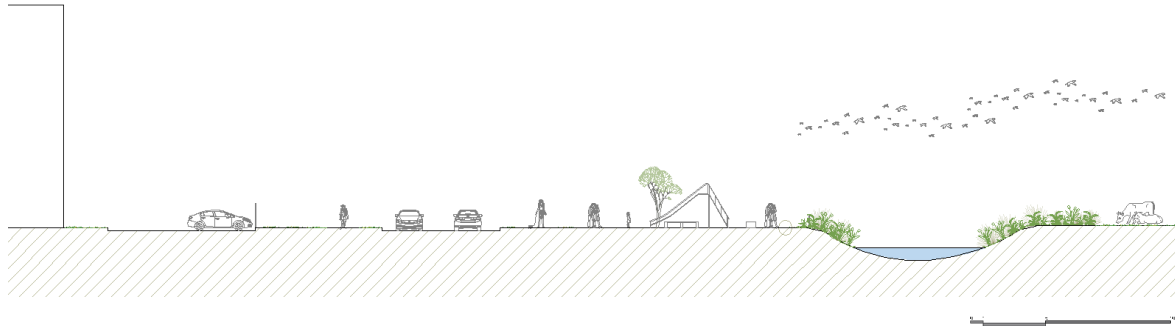
Figura N°39.: Ubicación de transectos tipologías de integración.



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Tipología 1: Acceso a Villa Santa María, ubicada en el empalme de la Av. Santa María y la Av. O'Higgins, su integración de trama es medio-baja, en cambio, se observa altamente integrada, por su relación visual directa con el humedal, aunque su visibilidad sea media. Ambientalmente, posee una riqueza paisajística por la diversidad de estratos que posee y al contener un espacio público, su uso social es medio, pero no es considerado como un lugar identitario dentro del barrio.

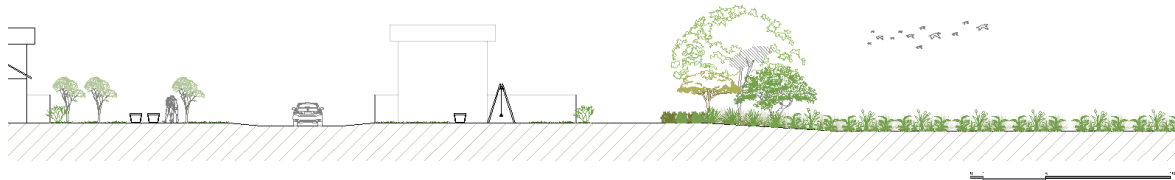
Figura N°40. Tipología 1- Departamentos Villa Santa María - Plaza - Canal Av. O'Higgins.



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tipología 2: Pasaje sin continuidad con el humedal, contiene una plaza que limita con una pandereta. Su integración de trama es medio-baja y su configuración es baja. Su visibilidad es media-baja y no tiene relación con la vegetación del humedal, ni actividades sociales asociadas.

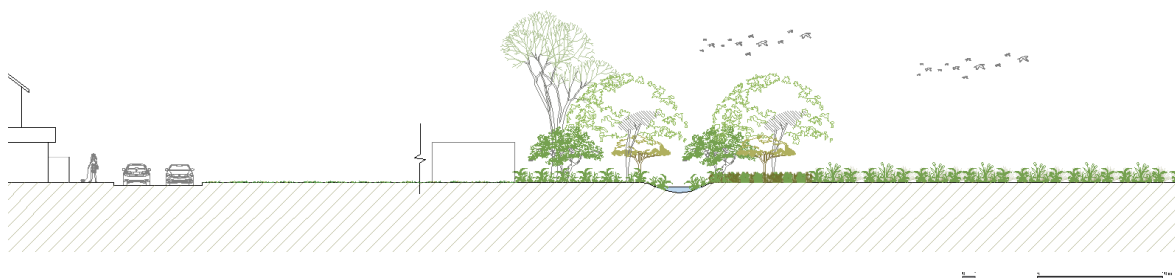
Figura N°41. Tipología 2 - Plaza Villa Santa María - Pje Santa Isabel - Plaza - Pandereta - Humedal.



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tipología 3: Localizada junto al terminal de buses Sol Yet, posee una integración medio-alta al colindar con una de las calles principales. Su visibilidad es alta, al ser un sitio eriazo contiguo al humedal. Contiene gran diversidad de estratos vegetales y agua superficial visible, además de ser frecuentado para beber en la vía pública, por lo que posee apropiación, pero no identidad dentro del barrio.

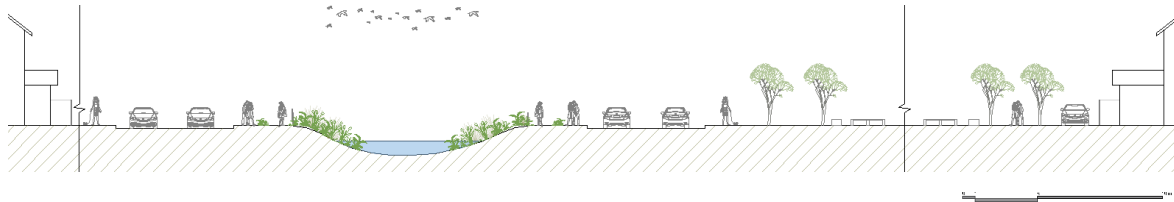
Figura N°42. Tipología 3 - San Martín de Porres - Sitio eriazo - Caseta ESSBIO - Canal Humedal.



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tipología 4: Ubicada en la avenida principal Santa María, posee una integración de trama media y al colindar con otros espacios públicos su visibilidad es alta. Solo posee actividades puntuales de espera, que no constituyen una apropiación por parte de la comunidad, ni se reconoce como un espacio identitario dentro del barrio. Posee un rol fundamental dentro del ámbito ambiental, ya que su laguna de regulación recolecta aguas lluvias para el sistema Rocuant-Andalién.

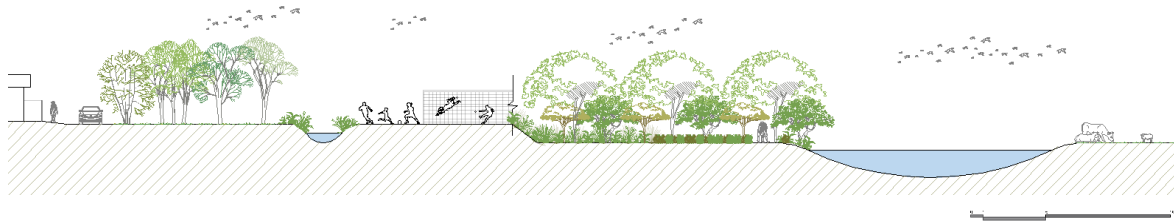
Figura N°43. Tipología 4 - Plaza - Laguna de Regulación Av. Santa María - Plaza



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tipología 5: Se ubica en la intersección de calle Los Jilgueros y Las Torcazas contigua a la cancha Parque Central. Su integración de trama es medio-alta, aunque se observe altísima. Por su riqueza paisajística y concentración de biodiversidad, se considera un espacio distintivo dentro de la totalidad del sistema. Igualmente, al coexistir allí diversas actividades, tales como las deportivas, de recreación y educación ambiental, es utilizado y apropiado por gran parte de los habitantes, constituyéndose como un lugar identitario. Esto se ve potenciado, al tener una visibilidad alta.

Figura N°44. Tipología 5 - Plaza - Cancha Parque Central - "Bosque Mágico"- Canal Ifarle.

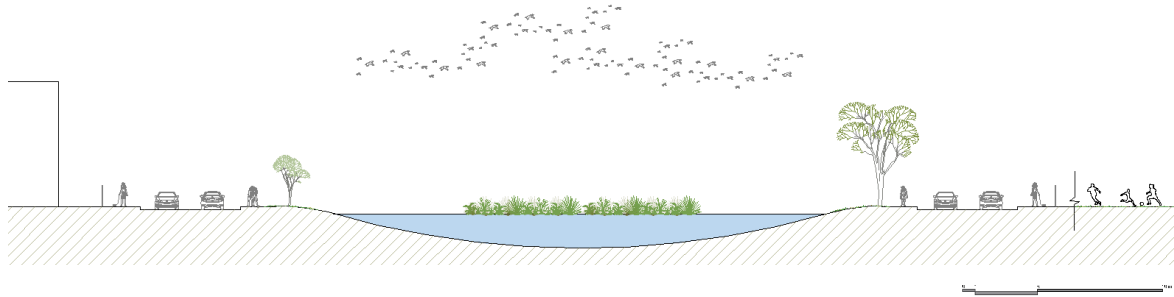


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tipología 6: Se encuentra al interior de la zona productiva-industrial, contigua a la Av. Alessandri. A pesar de ello, su integración de trama es media y se observa baja. Al ser un parque comunal, su extensión favorece la visibilidad, por lo que posee la más alta de todas. Aunque sea un sector canalizado, aún posee gran biodiversidad al encontrarse cercano a los sectores prístinos. No obstante, en vista de su lejanía y falta de equipamiento, las actividades que se realizan allí son esporádicas, por lo que no existe mayor apropiación, ni identidad.



Figura N°45. Tipología 6 - Bodega - Parque San Andrés (Canal Ifarle) - Cancha Plaza 7.



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Tipología 7: Este sector, contiguo a la autopista Concepción-Talcahuano, posee una integración de trama media y se observa casi nula. Debido a esta ubicación, difícilmente se realizaron actividades allí, a pesar de su riqueza paisajística, que es ampliamente visible.

Figura N°46. Tipología 7 - Sitio Eriazo - Autopista Concepción-Talcahuano - Canal Ifarle - Humedal.



Fuente: Elaboración propia, 2023.

*\*La profundidad de los canales es estimativa, no se realizaron mediciones de nivel de agua.\**

## b) Nivel de integración por tipología

Para situar las estrategias se genera el cruce entre la integración espacial y socioambiental en su conjunto, sintetizando las variables de cada uno de los análisis previos y el nivel (Alto, Medio, Bajo) en que se encuentran estas variables, para así se reconocen las carencias de cada tipología.

Tabla N.º2: Cruce entre la integración espacial y valoración socioespacial.

T I P O	N I V E L	ESPACIAL			AMBIENTAL						SOCIAL		
		Trama	Visibilidad	Observación	Agua	Árbol	Veg. Asociada	Veg. Agua Permanente	Veg. Agua Temporal	Fauna	Identidad	Uso	Apropiación
1	A		x	x	x	x		x	x				
	M	x					x			x		x	
	B										x		x
2	A												
	M		x										
	B	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	A		x	x	x	x		x	x			x	
	M	x					x						x
	B									x	x		
4	A		x		x								
	M	x		x				x				x	
	B					x	x		x	x	x		x
5	A		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	M												
	B	x											
6	A		x		x	x	x	x	x	x		x	
	M										x		x
	B	x		x									
7	A				x	x	x		x				
	M	x	x	x				x					
	B									x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia, 2023.

De la tabla anterior se desprenden las siguientes observaciones por tipología:

Tipología 1. Plaza Departamentos Villa Santa María:

- Al ser el límite de la población Santa María, su integración de trama se ve limitada. A pesar de su riqueza paisajística y equipamiento recreativo, su uso se ve menguado por encontrarse cercano a avenidas de alto tránsito vehicular.

Tipología 2. Plaza Pandereta Villa Santa María:

- Se considera el peor escenario de integración, aunque puede mejorar. Requiere apertura hacia al humedal, lo que aumentaría la visibilidad del humedal, al igual que sus cualidades ambientales, por lo que se podría incluir espacios con agua superficial. Se debe dotar de equipamiento y actividades para influir en su uso social.

Tipología 3. Sitio Eriazo:

- Es la segunda tipología mejor integrada, pero su valor social se encuentra orientado a un usuario y actividad específica (beber alcohol), la cual no es muy deseada y restringe su apropiación por el resto de la comunidad.

Tipología 4. Laguna de Regulación:

- Al encontrarse dentro de la trama urbana, su integración física es total, requiere potenciar sus cualidades socioambientales para aumentar su integración. Esto considera el aumento de actividades y la naturalización de sus espacios contiguos.

Tipología 5. Bosque Mágico:

- Es la tipología mejor integrada considerando todas las variables. Sin embargo, podría mejorar su accesibilidad desde la trama para facilitar el acceso.

Tipología 6. Parque San Andrés:

- Su integración casi se asemeja a la del Bosque Mágico, pero se observa menos integrada al encontrarse más alejada del barrio, ser menos frecuentada y con menos desarrollo de actividades, por lo que su sentido de identidad y apropiación se ve limitado. Se considera que incorporar equipamientos aumentaría las actividades que se desarrollan dentro de él.

Tipología 7. Autopista Concepción - Talcahuano:

- Si bien su integración es media, al ser una autopista es complejo acceder al humedal, al igual que existe una restricción por ser una propiedad privada. Por estas mismas razones es que el desarrollo de actividades y su uso cotidiano no es posible actualmente y su uso sería poco viable a futuro.

## 9.5. ESTRATEGIAS DE DISEÑO URBANO SOSTENIBLE

Las estrategias planteadas se levantan en base a las variables ya señaladas, excluyendo la observación en terreno al ser una variable compleja. Estas son concebidas desde el funcionamiento sistémico al pertenecer a un fragmento del Humedal Rocuant-Andalién, por lo que abarcan desde la escala comunal hasta la metropolitana. Por lo tanto, estas estrategias son planteadas a nivel general para ser extrapoladas al resto de este sistema y a otros humedales urbanos. Todo ello, con el fin de facilitar su uso por parte de las entidades públicas para guiar los procesos de participación ciudadana, considerando que estos deben surgir desde la comunidad, pero para ello deben contar con líneas base.

Tabla N°3. Estrategias de diseño urbano sostenible.

VARIABLE	ESTRATEGIAS 1. Lineamientos - Proyectos	TIPOLOGÍA						
		1	2	3	4	5	6	7
E S P A C I A L	T R A M A	Definir áreas de protección, restauración y desarrollo sostenible en torno al humedal para implementar formas de articulación entre éste y el sistema urbano. 1. Aumentar la accesibilidad desde el barrio al borde del humedal en áreas degradadas, potenciando accesos existentes y habilitando otros nuevos. 2. Restringir accesos hacia áreas de alto valor ecológico, disminuyendo los impactos negativos de la interacción con los ecosistemas, a fin de proteger y reparar el sistema natural. 3. Interconectar física y ambientalmente los espacios públicos existentes del interior de la trama urbana con el humedal.						
		- Eliminar barreras existentes en la trama urbana contiguas al humedal (panderetas o similar) y evitar que desarrollos posteriores no reconozcan el humedal, delimitando un área de transición.		X	X			
		- Generar o potenciar espacios públicos de borde (parque, plaza o sendero) en sitios puntuales, para mejorar la relación entre la trama urbana y el humedal.	X	X	X		X	X
		- Incorporar corredores verdes, que contengan infraestructura verde (jardines de lluvia y arbolado urbano), para proveer de un recorrido expedito y confortable desde otros espacios públicos hacia el humedal.	X	X	X	X	X	
		- Reforzar la visibilidad hacia el humedal desde la infraestructura metropolitana, para mejorar su reconocimiento y valoración a nivel local.					X	X
		Construir espacio público de borde que permita reforzar la valoración socioambiental (apropiación e identidad) del humedal y a la vez delimitar el ingreso de personas a las áreas sensibles. 1. Generar infraestructura elevada del suelo que permita acercarse al humedal, manteniendo el flujo natural del agua, y observar el sistema natural.						



S O C I A L	V I S I B I L I D A D	- Formalizar senderos utilizados que no son reconocidos dentro de la trama urbana, mediante pasarela elevada con espacios de permanencia, para la educación ambiental y el monitoreo.	X	X	X		X		
		- Recuperar espacios degradados y deteriorados conectando áreas a través del espacio público de borde del humedal y simultáneamente proteger y reparar otras áreas prístinas del humedal (anidación, refugio, entre otros).	X	X	X				
		- Incorporar señalética informativa y educativa, que permita la comprensión del itinerario y recorrido y su vez fomente la educación ambiental sobre los sistemas de humedales.	X	X	X	X	X	X	X
		- Incorporar accesibilidad universal en los espacios públicos y el humedal.	X	X	X	X	X	X	X
		- Incorporar mobiliario urbano y equipar espacios públicos.	X	X	X	X	X	X	X
	V I S I B I L I D A D	Reforzar la visibilidad desde el barrio hacia el humedal, para aumentar su reconocimiento. 1. Definir y generar sistema de espacios de contemplación en los bordes de la urbanización hacia el humedal. 2. Reforzar la visibilidad y accesibilidad hacia el humedal desde el espacio público y la infraestructura metropolitana, para mejorar su reconocimiento y valoración a nivel local.							
		- Habilitar miradores a nivel que permitan interactuar con el humedal en áreas menos sensibles, pero limitando el ingreso a este (asociadas a las pasarelas).	X	X	X		X		
		- Construir miradores verticales en espacios públicos, que permitan observar los sectores con mayor biodiversidad a la distancia (anidación y áreas prístinas).					X	X	X
		- Incorporar iluminación adecuada por las afueras del humedal y que esta no encandile a las aves nocturnas.	X	X	X	X	X		
	U S O & A P R O	Potenciar y diversificar usos y actividades sociales en torno al humedal. 1. Diversificar actividades en los espacios públicos en torno al humedal. 2. Incorporar el humedal en la cotidianidad de las personas. 3. Fortalecer los lazos de la comunidad con el humedal.							
		- Aumentar los usos que se desarrollan en los espacios públicos en torno al humedal: Equipar espacios públicos con diversos elementos, tales como multicanchas, máquinas deportivas, juegos lúdicos, para diversificar el tipo de usuario.		X	X	X		X	

	P I A C I Ó N	- Crear espacios de encuentro para el esparcimiento y espera del transporte público: Formalizar sitios eriazos como espacio público y potenciar sus usos.			X	X				
		- Incentivar a la comunidad a participar en actividades desarrolladas en torno al humedal: Desarrollar actividades atractivas que aumenten el reconocimiento del humedal.	X	X	X		X			
	I D E N T I F I C A D	- Fortalecer el tejido social del barrio: En este caso particular, formalizar el sector de la cancha de tierra, incluyendo graderías, comercio, camerinos e incluir luminarias con criterios ambientales.					X			
		- Rescatar los hitos significativos que conforman la memoria del barrio y el humedal, para ir tejiendo un relato: Por ejemplo, la vez que cayó una avioneta sobre el humedal.					X	X		
		- Identificar, mantener y fortalecer elementos importantes para la comunidad.	X	X	X	X	X	X	X	
A M B I E N T A L	A G U A	Recuperar, integrar y conectar el sistema hidrológico del humedal e incorporarlo a la ciudad para aumentar la resiliencia del territorio. 1. Generar zona buffer entre el humedal y el barrio. 2. Reincorporar aguas lluvias al sistema del humedal. 3. Aumentar la continuidad entre los diferentes sectores del humedal para articular el sistema completo.								
		- Generar espacio de amortiguación vinculado a las áreas de riesgo de inundación y sensibilidad ambiental: controlar el impacto de la urbanización en estos espacios.	X	X	X	X	X	X	X	X
		- Implementar Sistema Urbano de Drenaje Sostenible que filtre las aguas lluvias de la ciudad hacia el humedal: Consta de dos capas, la primera depura las aguas por sedimentación y en la segunda, se depuran cuando el agua fluye laminarmente a través de bandas de vegetación depuradora (fitorremediación).	X	X	X	X	X	X	X	X
		- Ampliar la superficie de agua visible del humedal, creando estanques naturales para refugio de ranas y otros anfibios.	X		X					
	- Aumentar las conectividades de los distintos sectores del humedal, permeabilizando el subsuelo: elevar infraestructura vial para mantener el flujo del agua.			X	X		X	X		
		Restaurar ecológicamente los sectores degradados del humedal. 1. Recuperar espacios naturales deteriorados y abandonados dentro del barrio. 2. Conectar ambientalmente los distintos espacios del humedal. 3. Aumentar la vegetación disponible al interior de la trama urbana. 4. Reparar el sistema natural (cuerpo de agua) en las áreas vulnerables y altamente								

A M B I E N T A L	V E G E T A C I Ó N	degradadas.							
		- Naturalizar espacios públicos y residuales contiguos al humedal, aportando a la conectividad ambiental de este.	X	X	X	X	X		
		- Incorporar diversos estratos de vegetación nativa al interior de la trama (fitorremediadora en zonas altamente degradadas y arbolado), para mejorar la funcionalidad ecológica.	X	X	X	X	X		
		- Incorporar alcorques vivos en el arbolado urbano que sirva de refugio para insectos y otras especies.	X	X	X	X	X	X	
		- Reducir el ruido provocado por el tráfico, incorporando masas de árboles: esto a su vez configura espacios públicos que actualmente se encuentran muy expuestos, potenciando su apropiación.	X		X	X			X
		- Limpiar basurales dentro del humedal.					X	X	X
	F A U N A	Salvaguardar, resguardar y aumentar los ecosistemas de la vida silvestre. 1. Identificar, conservar y proteger áreas de gran biodiversidad y valor ecológico. 2. Potenciar la educación ambiental, informando a la comunidad sobre la importancia de los servicios ecosistémicos de los cuerpos de agua y el cuidado de sus especies.							
		- Delimitar las áreas complejas del humedal (actividades que degradan), para limitar su impacto sobre este.	X	X	X		X	X	
		- Proteger las áreas prístinas y de anidación, limitando el ingreso de personas y animales (externos) a ellas.					X	X	
		- Reforzar refugios de aves migratorias y residentes, para conservar su reproducción.		X	X		X	X	
		- Informar a la comunidad sobre la importancia de conservar el humedal y cómo pueden cuidarlo, mediante talleres, charlas y actividades al interior del humedal.	X	X	X	X	X	X	X
		- Colocar señaléticas que informen sobre la flora y fauna residente y migratoria presentes en el humedal y las consideraciones que se deben tener para no afectarlas.	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia, 2023.

## 10 DISCUSIÓN

Existe un consenso entre los autores, que el proceso de urbanización está estrechamente relacionado con la degradación de los ecosistemas (Carreño y Alfonso, 2018; Merlotto et al., 2012; Moschella, 2013; Zurrita et al., 2015). Evidentemente, este crecimiento urbano fue una de las principales causas de la disminución de la superficie del humedal Vasco da Gama, mas, sin embargo, no fue el único responsable. Como se expuso en la investigación, la degradación ambiental depende también de los residuos y basura que constantemente son depositados en los terrenos del humedal. A lo que se suman los usos no compatibles con este ecosistema, como agrario y patio de camiones.

Los resultados evidencian que la integración abarca más que solo la proximidad física y la configuración espacial, si no que requiere de un sustento socioambiental para percibirse como parte del sistema urbano. En este sentido, los objetivos planteados ayudaron a concretar una amplia gama de variables para la conformación de estrategias de integración sostenible en humedales. Estas tienen como base el espacio público, debido a su multifuncionalidad, al estructurar la trama urbana, aportar al reconocimiento de elementos naturales, permitir el encuentro de diversos grupos sociales y otorgar sentido de pertenencia (Pascual y Peña, 2012; Feria y Santiago, 2009; Lee, 2016; Muñoz, Quizhpe y Salazar, 2019). Asimismo, este es considerado como parte de las soluciones basadas en la naturaleza, ya que puede ser implementado como área de amortiguación en torno a áreas sensibles o de valor ecológico (Junta de Andalucía, 1997, en Feria y Santiago, 2009), aumentando la calidad ambiental y el bienestar comunitario (De la Fuente-De Val, 2021). Aunque, la mera existencia de un espacio público no asegura que este cumpla todas estas funciones. Si no que para que esto ocurra, estos espacios deben considerar las necesidades de los usuarios, su entorno inmediato, además de elementos que brindan confort al espacio, para poder adquirir sus beneficios.

De acuerdo con lo que se ha comprobado en esta investigación, la mayor limitante para implementar las soluciones al problema de desintegración, desvalorización y degradación del humedal Vasco Da Gama es su privatización. Esto se debe, ya que los terrenos sin cuerpos de agua visibles dentro de los humedales, no se encuentran dentro de la legislación de bienes nacionales de uso público, lo que en este caso ocasionó canalizaciones y desvíos de cauce para secar estas reas y utilizar el resto de los terrenos. La consecuencia de no considerar la importancia de estos ecosistemas y privatizarlos, ha incentivado el lucro con ellos, degradando los pajonales, que son el hábitat de las especies y no los cuerpos de agua en sí. De igual forma, reforzar la valorización social del humedal, integrándolo en las prácticas cotidianas, depende de que su configuración permita la permanencia y el desarrollo de actividades, no solo de cuán visible o accesible sea. De igual modo, los espacios públicos del interior de la ciudad deben articularse entre sí para tejer una red legible, que decante en el borde del humedal, aumentando su reconocimiento y conectividad ecológica. Simultáneamente, se debe trabajar en conjunto con planes de gestión social y seguridad, dado que gran parte de la comunidad no frecuenta el humedal, por la inseguridad presente en algunos sectores. Evidentemente, se deben revisar que las actividades desarrolladas en torno al humedal sean compatibles con él, resguardado las áreas de mayor valor ecológico, por medio del diseño urbano de borde, puesto que las SbN implican la mínima intervención en los ecosistemas y la restauración de los mismos (Zhai y Lange, 2020).

Ahora bien, se destaca que para poder materializar las estrategias de diseño urbano sostenible, estas se deben elaborar en conjunto con la comunidad mediante procesos de participación ciudadana y estudios de impacto ambiental. Dado que, es mediante el co-diseño participativo que se logra concretar el arraigo de las personas por su territorio, al considerar sus necesidades reales, haciéndolos partícipes del proyecto, sintiéndolo propio. Por el contrario, si el diseño es impuesto o preconcebido no lograría desarrollar lazos con la comunidad, por lo que una vez ejecutado el proyecto no será mantenido, ni cuidado por los ciudadanos, inclusive podría quedar en abandono.

Sin embargo, este tampoco se debe delegar del todo a la comunidad, porque podrían anteponer sus necesidades sobre el impacto al medioambiente por su desconocimiento. Por este motivo, lo que planteo en esta investigación, fue guiar este proceso considerando acciones que equilibren el nivel de integración con las implicancias que esta misma conlleva sobre los ecosistemas.

Como se mencionó con anterioridad, el producto de esta investigación posee un alcance dentro del desarrollo profesional, al poderse aplicar en los proyectos venideros en torno a los humedales. Esto surge, en vista de que se han comenzado a valorar más los humedales, buscando potenciarlos como espacio público, por lo que se requerirán lineamientos de diseño para guiar los proyectos. Asimismo, la metodología empleada para los análisis de integración y valorización, también pueden ser utilizados en otros casos, adecuando las variables según de cada cuerpo de agua. A futuro esta investigación podría abordar en detalle las formas de urbanizar sobre los humedales, que actualmente no reconocen el contexto natural y se desarrollan como en cualquier otro contexto. Por esta razón, se podrían abordar lineamientos previos al desarrollo inmobiliario sobre los cuerpos de agua, planteando un pre-diseño para las nuevas formas de edificación y acercamiento a los cuerpos de agua, para evitar mejorar problemas que podrían ser previstos. En síntesis, se busca crear una coexistencia entre los elementos naturales y las urbanizaciones de manera sostenible, avanzando en guías para la construcción de edificaciones, infraestructura y espacios públicos en los contextos particulares de cada cuerpo de agua.

## 11 CONCLUSIONES

La investigación logró reconocer cuáles son los puntos entre la urbanización y el humedal que se podrían integrar al espacio público, ya que integrar el humedal en su totalidad, no sería viable ni sostenible en el tiempo. En vista de que sí existe una gran concurrencia de tráfico vehicular y personas, ahuyentaría a las especies migratorias y residentes en estos ecosistemas.

Del mismo modo, se obtuvieron estrategias de diseño urbano que aumentaron la integración espacial, social y ambiental de las tipologías identificadas en el borde del humedal Vasco Da Gama con el espacio público circundante. Lo que, a su vez, ratificó la hipótesis planteada, ya que estas estrategias se enfocan en delimitar las zonas prístinas y degradadas para que no avancen, potenciar y diversificar las actividades sociales en torno al humedal, adaptándolas a más usuarios y habilitar espacios públicos de borde articulados al sistema urbano. Esto, a su vez, influyó directamente en el sentido de apropiación que el humedal pueda tener, puesto que mientras más se conoce y se usa cotidianamente un espacio, las personas más lo valoran y lo cuidan, reduciendo las externalidades negativas producidas en torno a estos.

Uno de los aspectos destacables de la investigación, fue avanzar hacia una visión holística de integración, más allá que solo su variable espacial, que como se evidenció, por sí sola no resuelve la problemática de desintegración, desvalorización y degradación, presentes en los humedales de la comuna y del área metropolitana. Igualmente, se reconoció que no se deben intervenir todos los bordes de la misma manera, sino que solamente algunos, debido a la alta sensibilidad ecológica de estos ecosistemas. Por lo tanto, se expresa que estas áreas requieren de la intervención mínima o incluso nula, reconociendo todas las variables necesarias para resguardar su sostenibilidad. En este sentido, se consideran los espacios públicos como un espacio de transición o la extensión del humedal hacia el interior del barrio, para así comprender la continuidad de este sistema ecológico.

La metodología planteada consideró varios procesos en cada una de las variables, para lograr analizar la integración espacial desde todos los elementos que la conforman. Esto, ya que al considerar un análisis de integración de trama y visibilidad por sí solos, no se coincide con la configuración espacial de estos espacios. Asimismo, levantar las variables socioambientales desde fuentes secundarias y entrevistas, permitió reconocer dos tipos de valor ambiental, el primero referido solo a la concentración de distintas coberturas de suelo y el segundo, considera con exactitud la localización de la biodiversidad (flora y fauna), relevando así estas cualidades más desconocidas. La investigación se vio limitada por el tiempo, por lo que su valoración social fue más acotada. Esto podría ampliarse y ser mucho más exacta, si se realizaran jornadas de observación en terreno, donde se levanten diagramas de flujos en torno al humedal, frecuencia y usos realizados en estos espacios, además de realizar encuestas que abarquen a gran parte de la población. Igualmente, las estrategias planteadas se centran meramente en el diseño urbano, ya que este fue el objetivo central de la investigación, pero este debe ser acompañado de planes de gestión municipal y políticas públicas que se pueden investigar posteriormente.

Finalmente, se reconoce que la investigación se vio acotada solo a la extensión del caso de estudio, pero esta podría extenderse al resto del sistema Rocuant-Andalién y los humedales de la comuna y del área metropolitana. Aunque considerando las singularidades que posee cada uno de ellos.



## 12 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, M. y Gratti, P. (2007). Humedales y desarrollo sostenible: Reconsideración de la interpretación ambiental en el estudio de los humedales [En línea]. IX Jornadas de Investigación del Centro de Investigaciones Geográficas y del Departamento de Geografía. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/17639>
- Anduze, V. (2019). La participación y la apropiación del espacio público como fundamentos del derecho a la ciudad: dos estudios de caso al sur de Mérida, Yucatán. *Península* vol.14 no.1 Mérida. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-57662019000100029](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-57662019000100029)
- Apaolaza, R. y Venturini, J. P. (2021). Cambios de usos del suelo en la periferia del área metropolitana de Buenos Aires. Aportes para una teoría de la rent gap periurbana. *Geograficando*, 17(1), e087. <https://doi.org/10.24215/2346898Xe087>
- Avendaño Leadem, D., Cedeño Montoya, B., & Arroyo-Zeledón, M. (2020). Integrando el concepto de servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial. *Revista Geográfica De América Central*, 2(65), 63 - 90. <https://doi.org/10.15359/rgac.65-2.3>
- Brace, O. (2018). Efectos de la Expansión Urbana en la Elección de los Modos de Transporte Utilizados para los Desplazamientos Diarios en Áreas Metropolitanas. Un Estudio de Caso. *Revista De Estudios Andaluces*, (36), 208–221. <https://doi.org/10.12795/rea.2018.i36.09>
- Baeriswyl Rada, S. (2009). Crecimiento urbano del Gran Concepción, patrones y tendencias de una metropolización. SERIE GEOlibros N° 12 COLECCIÓN EURE-Libros Chile: del país urbano al país metropolitano Rodrigo Hidalgo - Carlos A. de Mattos - Federico Arenas (editores). [https://geografia.uc.cl/images/serie\\_GEOlibros/del\\_pais\\_urbano/Sergio\\_Baeriswil.pdf](https://geografia.uc.cl/images/serie_GEOlibros/del_pais_urbano/Sergio_Baeriswil.pdf)
- Barbier, E. B., Acreman, M & Knowler, D. (1996). Valoración económica de los humedales: Guía para decisores y planificadores. Biblioteca de Ramsar. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/Ramsar-021-Es.pdf>
- Banco Mundial. (06 de octubre de 2022). Desarrollo Urbano. <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview#:~:text=En%20la%20actualidad%2C%20alrededor%20del,de%20habitantes%E2%80%9494%20vive%20en%20ciudades>.
- Canal 9. (30 de julio de 2019). Polémica por cambio de uso de suelo del humedal Vasco da Gama en Hualpén. [Noticia en línea]. <https://www.canal9.cl/programas/noticias/2019/07/30/polemica-por-cambio-de-uso-de-suelo-del-humedal-vasco-da-gama-en-hualpen-2.shtml>
- Casas Cordero, C. R., (2005). Hualpén. De la periferia comunal a la centralidad metropolitana. *Urbano*, 8(11), 84-90. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19801111>
- Cárdenas O ' Byrne, S., (2017). Medir el uso del espacio público urbano seguro. *Sociedad y economía*, (33), 33-54. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99654715002>
- Carreño Campo, C. y Alfonso P., William H. (2018). Relación entre los procesos de urbanización, el comercio internacional y su incidencia en la sostenibilidad urbana. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 11(22), 1-10. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu11-22.rpuc>
- Carrión Mena, F. (2007). Espacio público: punto de partida para la alteridad. Espacios públicos y construcción social. Hacia un ejercicio de ciudadanía. [http://works.bepress.com/fernando\\_carrión/174/](http://works.bepress.com/fernando_carrión/174/)

Catalán Sarmiento, C. A. (2018). Valoración social de humedales del área urbana de la comuna de Pichilemu, región del Libertador general Bernardo O'Higgins, Chile. [Tesis de grado, Universidad de Chile]. [https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/170975/Catherine\\_Catala%cc%81n\\_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/170975/Catherine_Catala%cc%81n_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Cerdá, I. (1867). Teoría general de la urbanización y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona, vol. 1, Imprenta Española. <https://www.larramendi.es/es/consulta/registro.do?id=29166>

Concepción, E. (21 de mayo de 2022). La expansión urbana amenaza los espacios protegidos de la Red Natura 2000. The Conversation. <https://theconversation.com/la-expansion-urbana-amenaza-los-espacios-protegidos-de-la-red-natura-2000-182369>

De la Fuente-De Val, G. (2021). Modelos de naturalización y preferencias paisajísticas por ciudadanos y técnicas municipales en América Latina. Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales, 54(211), 181–198. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2022.211.10>

De la Rosa Velázquez, M. I., & Ruíz Luna, A. (2020). Valoración social de los servicios ecosistémicos de humedales costeros: Estado actual y perspectivas. Acta Biológica Colombiana, 25(3), 403–413. <https://doi.org/10.15446/abc.v25n3.80387>

Decreto n° 42 de 2022. [Ministerio de Medioambiente]. Por el cual se declara Santuario de la Naturaleza Laguna Grande - Humedal Los Batros. 6 de octubre de 2021. DO. No. 43.193.

Decreto n° 378 de 2023. [Ministerio de Medioambiente]. Por el cual se reconoce, por solicitud municipal, humedal urbano Price. 26 de abril de 2023. DO. No. 43.546

de Lucio, J. V. (2016). Infraestructura verde urbana. Ambianta 2016, 115:60-75. [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf\\_AM/PDF\\_AM\\_Ambianta\\_2016\\_115\\_60\\_75.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_AM/PDF_AM_Ambianta_2016_115_60_75.pdf)

Diez, P. Vazquez, M & Ruiz, S. (2015). Valoración de los humedales urbanos de la ciudad de Río Gallegos. Contribuciones Científicas GAEA | Vol. 27 | Págs. 49-64. <https://www.gaea.org.ar/contribuciones/Contribuciones2015/Diez-Vazquez-Ruiz.pdf>

Espinoza Lizama, C. (2018). Los instrumentos de planificación territorial (IPT) y su aporte al ordenamiento sostenible del territorio. Tiempo Y Espacio, (41), 52–72. <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/TYE/article/view/3984>

Feria Toribio, J. y Santiago Ramos, J. (2009). Funciones ecológicas del espacio libre y planificación territorial en ámbitos metropolitanos: perspectivas teóricas y experiencias recientes en el contexto español. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 15 de septiembre de 2009, vol. XIII, n° 299. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-299.htm>

Fernández Díaz, J. A. (2020). El rol de la accesibilidad a los humedales urbanos en la provisión de nuevas áreas verdes urbanas: El estudio de caso del humedal urbano Los Batros, Área Metropolitana de Concepción. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica de Chile]. <https://estudiosurbanos.uc.cl/wp-content/uploads/2020/01/TEISIS-JFD-1.pdf>

Giglia. A. (2012). El habitar y la cultura: perspectivas teóricas y de investigación. Anthropos/Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, México, 160 pp.

- Henríquez Ruiz, C. (2009). El proceso de urbanización en la cuenca del río Chillán y su capacidad adaptativa ante precipitaciones extremas. *Estudios Geográficos*, 70(266), 155–179. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.0447>
- Hernández García, J., (2013). Construcción Social de Espacio Público en Barrios Populares de Bogotá. *Revista INVI*, 28(78), 143-180. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=258289080005>
- Hidalgo Hermosilla, Aldo, & Martin, Rodrigo. (2022). Calles elevadas abandonadas: secuelas del diseño espacial en la percepción de inseguridad. *Revista de urbanismo*, (47), 3-20. <https://dx.doi.org/10.5354/0717-5051.2022.65965>
- Hillier, B. (1996). *Space is the Machine: a Configurational Theory of Architecture*. Cambridge University Press. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/3881/1/SITM.pdf>
- Hillier, B. y Iida, S. (2005) Network effects and psychological effects: a theory of urban movement. *Actas del 5to congreso internacional de sintaxis espacial*. Holanda. <https://jiscmail.ac.uk/cgi-bin/webadmin?A3=ind1109&L=SPACESYNTAX&E=base64&P=1657600&B=-----54253403==&T=application/pdf;%20name=>
- Iturraspe, R.J., Fank, L., Urciuolo, A.B., & Lofiego, R. (2021). Efectos del crecimiento urbano sobre humedales costeros-continuales del ambiente semiárido de Tierra del Fuego, Argentina. *Investigaciones Geográficas*, (75), 139-165. <https://doi.org/10.14198/INGEO.17586>
- Fragkias, M. y Seto, K. C. (2012). The rise and rise of urban expansion. *Global Change*, 78, pp. 16-19. <http://www.igbp.net/news/features/features/theriseandriseofurbanexpansion.5.705e080613685f74edb800014.html>
- Lahoz Rodríguez, E., (2010). Reflexiones medioambientales de la expansión urbana. *Cuadernos Geográficos*, (46), 293-313. <https://www.redalyc.org/pdf/171/17117027013.pdf>
- Larenas, J. y Fuster, X. (2018). Valoración sociocultural del patrimonio construido: análisis de conjuntos habitacionales colectivos de la ciudad de Valparaíso, Chile. *Revista 180*, 42, 26-35. [http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-42.\(2018\).art-502](http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-42.(2018).art-502)
- Lavell, A. (1996). *Ciudades en Riesgo: Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. problemas y conceptos: hacia la definición de una agenda de investigación*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. [https://www.desenredando.org/public/libros/1996/cer/CER\\_cap02-DARDU\\_ene-7-2003.pdf](https://www.desenredando.org/public/libros/1996/cer/CER_cap02-DARDU_ene-7-2003.pdf)
- Lee, S., Dunn, R., Young, R., Connolly, R., Dale, R., Dehayr, C., Lemckert, S., Mckinnon, B., Powell, P., Teasdale & Welsh, D. (2006). Impact of urbanization on coastal wetland structure and function. *Austral Ecology* (2006) 31, 149–163. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2006.01581.x>
- Lee Alardín, M. G. (2016). Sobre el concepto de patrimonio urbano. *Estudios Sobre conservación, restauración Y museología*, 3. Recuperado a partir de <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/estudiosconservacion/article/view/7741>
- León Balza, Sergio F. (1998). Conceptos sobre espacio público, gestión de proyectos y lógica social: reflexiones sobre la experiencia chilena. *EURE* (Santiago), 24(71), 27-36. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71611998007100002>
- León Baños, L., Blanco Bello, R., & Cogollo, K. (2018). Significación del espacio barrial como imagen de ciudad: el caso de Pescaíto, Santa Marta. *Andamios*, 15(38), 39-64. <https://doi.org/10.29092/uacm.v15i38.651>
- Mallea, G & Rojas, C. (2019). *Atlas. Fragmentos del Paisaje*. Concepción (1st ed.). Dostercios.

- Martínez Soto, J., Montero López Lena, M. & Córdova y Vázquez, A. (2014). Restauración psicológica y naturaleza urbana: algunas implicaciones para la salud mental. *Salud Mental*, 37(3), 217-224. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=58231365005>
- Merlotto, A., Piccolo, M. C., & Bértola, G. R. (2012). Crecimiento urbano y cambios del uso/cobertura del suelo en las ciudades de Necochea y Quequén, Buenos Aires, Argentina. *Revista De Geografía Norte Grande*, (53), 159–176. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022012000300010>
- Meza Menares, R. E. (2017). Cambio en las coberturas de suelo y su impacto sobre las funciones y servicios ecosistémicos en el Área Metropolitana de Concepción, periodo 1986-2015. [Tesis de grado, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/>
- Mihovilovich, A. (20 de noviembre de 2021). “Parque Central”: un barrio que se desarrolla. La Estrella de Concepción. [https://www.litoralpress.cl/sitio/Prensa\\_Texto?LPKey=3TQ3UISEMRVLO2GHEGDQ7UCKIHF57CQKWMYKCD4YYMJNS4YZQ](https://www.litoralpress.cl/sitio/Prensa_Texto?LPKey=3TQ3UISEMRVLO2GHEGDQ7UCKIHF57CQKWMYKCD4YYMJNS4YZQ)
- Ministerio de Bienes Nacionales, GEF y ONU Medio Ambiente. (2022). Ruta Patrimonial Humedales Urbanos del Biobío. <https://rutas.bienes.cl/wp-content/uploads/2023/01/Ruta-Patrimonial-Humedales-Urbanos-del-Biobi%CC%81o.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente. (09 de agosto de 2022a). Entregan expediente a Seremi de Medio Ambiente para protección oficial del humedal Vasco da Gama. El mostrador. <https://www.elmostrador.cl/agenda-pais/2022/08/09/entregan-expediente-para-proteccion-oficial-del-humedal-vasco-da-gama/>
- Ministerio del Medio Ambiente. (14 septiembre de 2022b) Declara admisible solicitud de reconocimiento de humedal urbano Rocuant-Andalién presentada por la municipalidad de Talcahuano. <https://humedaleschile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/09/ord-346-Rocuant-Andalién-Thno.pdf>
- Molina Jimenez, P. A (2017). Estudio geológico-estructural en el área carbonífera de Coronel, VII Región del Biobío, Chile. [Tesis de grado, Universidad de Concepción]. <http://repositorio.udec.cl/>
- Montaño Bello, A. (2010). El agua, la arquitectura y la ciudad. EXPEDITO, (4). <https://revistas.utadeo.edu.co/index.php/EXP/article/view/713>
- Moraleda Riquelme, F. (2020). El aporte de los humedales urbanos a la resiliencia de las ciudades: valoración y reconocimiento del Humedal Rocuant-Andalién, Área Metropolitana De Concepción. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica de Chile]. <https://estudiosurbanos.uc.cl/wp-content/uploads/2020/01/TESIS-FMR.pdf>
- Moschella Miloslavich, P. (2013). Variación y protección de humedales costeros frente a procesos de urbanización: Casos Ventanilla y Puerto Viejo. [Tesis de magíster, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4527>
- Municipalidad de Hualpén. (2020a). Memoria explicativa Plan Regulador Comunal de Hualpén anteproyecto n°2. <http://www.hualpenciudad.cl/wp-content/uploads/2021/08/2-Memoria-Explicativa-anteproyecto-modificado-2da-vez.pdf>
- Municipalidad de Hualpén. (2020b). Evaluación Ambiental Estratégica Plan Regulador de Hualpén. Informe Ambiental n°3. [https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/02\\_3er\\_IA\\_PRC\\_Hualp%C3%A9n.pdf.pdf](https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/02_3er_IA_PRC_Hualp%C3%A9n.pdf.pdf)

Municipalidad de Hualpén. (2021). Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) Hualpén 2021-2025. [http://www.hualpenciudad.cl/wp-content/uploads/2021/01/PLADECO-2021-2025.final\\_.pdf](http://www.hualpenciudad.cl/wp-content/uploads/2021/01/PLADECO-2021-2025.final_.pdf)

Municipalidad de Hualpén. (2022). Expediente Humedal Urbano Vasco Da Gama. <http://www.hualpenciudad.cl/wp-content/uploads/2022/09/Folio-11-77-Expediente-Humedal-Vasco-Da-Gama.pdf>

Municipalidad de Hualpén. (2023). Plan Regulador Comunal. <http://www.hualpenciudad.cl/wp-content/uploads/2023/01/5-PRCH-01.pdf>

Muñoz, P., Quizhpe, M. y Salazar, X. (2019). Uso y percepción del espacio público, una mirada desde la población: el caso de Cuenca, Ecuador. Revista de Urbanismo, 41,1-19. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2019.53536>

Organización de Naciones Unidas (ONU). (1987). Informe Brundtland: Informe de la Comisión Mundial sobre el medioambiente y el desarrollo. <https://es.scribd.com/doc/105305734/ONU-Informe-Brundtland-Ago-1987-Informe-de-la-Comision-Mundial-sobre-MedioAmbiente-y-Desarrollo>

Pauchard, A., Aguayo, M., Peña, E. & Urrutia, R. (2005). Multiple effects of urbanization on the biodiversity of developing countries: The case of a fast-growing metropolitan area (Concepción, Chile). Biological Conservation, 2005, N° 127, p. 272-281. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320705003587>

Ramsar. (2015). Humedales: en peligro de desaparecer en todo el mundo. Ficha informativa 3. <https://humedaleschile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/10/en-peligro.pdf>

Resumen, (2021). Laguna Junquillar: Convocan a actividad sobre protección de ecosistema amenazado en San Pedro de la Paz. <https://resumen.cl/articulos/laguna-junquillar-convocan-a-actividad-sobre-proteccion-de-ecosistema-amenazado-en-san-pedro-de-la-paz>

Ríos, D. M., (2010). Urbanización de áreas inundables, mediación técnica y riesgo de desastre: una mirada crítica sobre sus relaciones. Revista de Geografía Norte Grande, (47), 27-43. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30015379002>

Rodríguez, M. G. (2008). Regadío con aguas subterráneas en España: Un modelo de desarrollo incompatible con la conservación de humedales. El papel de la educación. Actas del 6º Congreso Internacional de Educación Superior: UNIVERSIDAD 2008. La Habana (Cuba). AMB-169. 10 pág. [https://www.researchgate.net/publication/263916951\\_Regadio\\_con\\_aguas\\_subterraneas\\_en\\_Espana\\_Un\\_modelo\\_de\\_desarrollo\\_incompatible\\_con\\_la\\_conservacion\\_de\\_humedales\\_El\\_papel\\_de\\_la\\_educacion](https://www.researchgate.net/publication/263916951_Regadio_con_aguas_subterraneas_en_Espana_Un_modelo_de_desarrollo_incompatible_con_la_conservacion_de_humedales_El_papel_de_la_educacion)

Rodríguez Jorquera, I., Rivera Bravo, D., Sciaraffia, F., Márquez García, M., Tomasevic, J.A., Mellado, C., & Möller, P. (2020). "Propuesto de criterios mínimos para la sustentabilidad de humedales urbanos en Chile". Informe Final. Centro de Humedales Río Cruces de la Universidad Austral de Chile, Centro de Derecho y Gestión de Aguas de la Pontificia Universidad Católica de Chile, GeoAdaptive LLC y Ministerio del Medio Ambiente, Santiago, Chile. [https://gefhumedales.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/01/Informe-Final-Criterios-MinSustentabilidad\\_MMA-02.pdf](https://gefhumedales.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/01/Informe-Final-Criterios-MinSustentabilidad_MMA-02.pdf)

Rojas, C., Sepúlveda Zúñiga, E., Barbosa, O., Rojas, O., & Martínez, C. (2015). Patrones de urbanización en la biodiversidad de humedales urbanos en Concepción metropolitana. Revista de geografía Norte Grande, (61), 181-204. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022015000200010>



Rojas, C. (2016). Carolina Rojas, investigadora de Cedeus: humedales urbanos y cómo salvarlos. <http://www.udec.cl/panoramaweb2016/content/carolina-rojas-investigadora-de-cedeus-humedales-urbanos-y-c%C3%B3mo-salvarlos>

Rojas, C., de la Barrera, F., Aránguiz, T., Pino, J. & Munizaga, J. (2017). Efectos de la Urbanización en la Conectividad ecológica de paisajes metropolitanos. *Revista Universitaria de Geografía*. Vol 26 (2), 155-182. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-42652017000200007](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42652017000200007)

Rojas Quezada, C., Jorquera Guajardo, F., & Steiniger, S. (2022). Acceder caminando a los humedales urbanos: una oportunidad de recreación y bienestar. *Urbano*, 25(46), 56-67. <https://doi.org/10.22320/07183607.2022.25.46.05>

Ruiz-Tagle, J. (2016). La segregación y la integración en la sociología urbana: revisión de enfoques y aproximaciones críticas para las políticas públicas. *Revista INVI*, 31(87), 9-57. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582016000200001>

Ruiz-Tagle, J. Romano, S. (2019). Mezcla social e integración urbana: aproximaciones teóricas y discusión del caso chileno. *Revista INVI*, 34(95), 45-69. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582019000100045>

Smith Guerra, P., & Romero Aravena, H. (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. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022009000200005>

Soto, P. (2016). Espacios públicos patrimoniales: continuidades históricas, culturales y paisajísticas en-entre zonas típicas y su entorno. Tesis Magister. [http://opac.pucv.cl/pucv\\_txt/txt-7500/UCD7695\\_01.pdf](http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-7500/UCD7695_01.pdf)

Toledo Alarcón, C. (2020). Construyendo metrópolis en Chile: el caso ruta del agua como piloto de gestión del territorio metropolitano en el Gran Concepción. *Revista territorios y regionalismos*, 2(2), 15-23. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3928742>

Urbancost. (2021). "Definición de límites e identificación de áreas prioritarias a restaurar del Sistema Humedal Rocuant-Andalién-Vasco Da Gama-Paicaví-Tucapel Bajo, comunas de Concepción, Hualpén, Talcahuano y Penco, Región del Biobío." Informe final. <https://gefhumedales.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/08/INFORME-FINALc.pdf>

Vallette Isla, A., & Martínez Catalán, C. (2008). Identidad urbana de la comuna de Hualpén y algunos de sus principales elementos urbano poblacionales. *Urbano*, 11(18), 92-96. <https://www.redalyc.org/pdf/198/19811648014.pdf>

Vásquez Fuentes, A., Romero, H., & Riveros, S. (2006). "Sustentabilidad del desarrollo urbano del Gran Concepción: Efectos ambientales del crecimiento urbano 1975 – 2001". Ponencia XXVI Congreso Nacional y XVI Congreso Internacional de Geografía, Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas. Pontificia Universidad Católica de Chile. [http://mct.dgf.uchile.cl/AREAS/FAU\\_Mod1/V%20E1squez.%20A.%20Riveros.%20S%20y%20Romero.%20H.%202006.pdf](http://mct.dgf.uchile.cl/AREAS/FAU_Mod1/V%20E1squez.%20A.%20Riveros.%20S%20y%20Romero.%20H.%202006.pdf)

Vergara Buitrago, P. A. (2018). Infraestructura verde y azul: una mirada a las ciudades. *Escenarios: Empresa Y Territorio*, 7(10). <http://esumer.edu.co/revistas/index.php/escenarios/article/view/25>

Vilela, M & Moschella, P. (2017). Paisaje y expansión urbana sobre espacios naturales en ciudades intermedias. El caso de Purumpampa en Huamachuco, La Libertad, Perú. *Boletín Francés de*

---

Estudios Andinos. vol. 46, núm. 3, pp. 529-550, 2017.  
<https://www.redalyc.org/journal/126/12656636008/html/>

Yamu, C., van Nes, A., & Garau, C. (2021). Bill Hillier's Legacy: Space Syntax—A Synopsis of Basic Concepts, Measures, and Empirical Application. *Sustainability*, 13(6), 3394.  
<https://doi.org/10.3390/su13063394>

Zhai, X. y Lange, E. (2020). Using social media to explore perceptions of ecosystem services by nature-based solution projects. <https://doi.org/10.15302/J-LAF-1-020030>

Zumelzu Scheel, A., Burgos Mann, R., & Navarro Pavié, S. (2017). Expansión periférica y procesos de centralidad en Valdivia entre 1900-2015: un análisis desde la perspectiva de la sintaxis del espacio. *AUS [Arquitectura / Urbanismo / Sustentabilidad]*, (19), 24–30.  
<https://doi.org/10.4206/aus.2016.n19-05>

Zurrita, A. A., Badii, M. H., Guillen, A. Lugo Serrato, O., Aguilar Garnica, J.J. (2015). Factores Causantes de Degradación Ambiental. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 10(3)1-9. Diciembre 2015. ISSN 1870-557X. [http://www.spentamexico.org/v10-n3/A1.10\(3\)1-9.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n3/A1.10(3)1-9.pdf)