



Universidad de Concepción

Dirección de Postgrado

**Trabajo Final Integrativo para optar al Grado de
MAGISTER EN PROCESOS URBANOS SOSTENIBLES**



Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía

TÍTULO:

**Estrategias de diseño urbano sostenible.
La interrelación naturaleza-ciudad en el caso Estero
Nonguén en Concepción.**

Área de desarrollo del Programa: Proyecto Urbano

Candidato: Helmut Martes Carrillo
Prof. Guía de Tesis: Dra. Andrea Fernández Covarrubias

CONCEPCIÓN, 08- de -Mayo- de -2024

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar al Magíster en Procesos Urbanos Sostenibles y sus docentes por el conocimiento otorgado en materias urbanas.

También a mi Profesora Guía de tesis, Dra. Andrea Fernández Covarrubias por el compromiso, motivación y paciencia durante el proceso de investigación.

A los residentes de los barrios que circundan el estero Nonguén por sus aportes históricos y vivenciales.

Finalmente agradecer a mi familia y cercanos.

INDICE

1. RESUMEN.....	4
1. ABSTRACT	5
2. INTRODUCCIÓN	6
3. ELECCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA Y LUGAR	8
SISTEMAS HÍDRICOS Y URBANIZACIÓN: EL CASO DEL ESTERO NONGUÉN EN CONCEPCIÓN	8
4. PROBLEMÁTICA URBANO SOSTENIBLE.....	12
5. PREGUNTA E HIPÓTESIS PROYECTUAL	16
6. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	16
7. ANTECEDENTES DEL CASO	17
8. DISEÑO METODOLÓGICO	20
9. MARCO CONCEPTUAL	25
10. RESULTADOS Y PROPUESTA	28
11. DISCUSIÓN	70
12. CONCLUSIONES	72
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
14. ANEXOS.....	77

1. RESUMEN

La pérdida de sensibilidad en la adaptación de la ciudad a las condiciones del medio ha supuesto en los últimos tiempos una desconexión en la manera de hacer y construir el espacio habitado. La consecuencia más visible es el aumento de catástrofes que han sufrido las ciudades chilenas (ej. inundaciones, remociones en masa). (Espinosa et al, 2017). En el caso de Nonguén, la expansión urbana ha abarcado grandes superficies en las últimas décadas (130 hectáreas aproximadamente), sobrepasando los límites naturales de los cursos de agua que componen este territorio. Esto último, es especialmente crítico en el caso del curso natural del Estero Nonguén, el cual ha sido ampliamente modificado por infraestructura urbana, afectando no solo la evidente degradación de su entorno urbano y natural, sino también limitando sus procesos naturales.

El objetivo de este estudio es generar estrategias de diseño urbano que contribuyan a la sostenibilidad y resiliencia de este territorio, a partir de la comprensión de la interrelación entre entorno natural y construido y sus formas de integración, para establecer vínculos adaptativos que sirvan como aproximación para planificar lo urbano. Para ello, se realiza un análisis de la evolución urbana a partir de cuatro períodos (1955, 1976, 1992, 2023) y se reconocen aquellas formas de integración existentes considerando tres variables; Espacial, social y ambiental. Los resultados indican que los procesos de urbanización del sector Puchacay, están estrechamente relacionados con la planificación y relación del entorno construido con la estructura natural del sector y que influyen en su ocupación actual. Sin embargo, en otros sectores como Collao, Los Lirios, Los Fresnos y Los Queules, la estructura física construida modificó radicalmente la antigua relación socio ambiental con el sistema natural del estero Nonguén. Por otra parte, la caracterización tipológica indica que a pesar de haber elementos que se disponen como barreras desde el entorno construido hacia el estero, la integración espacial se desarrolla en nivel medio y que existen tipologías que alcanzan altos niveles de integración. Para finalizar, a partir de la comprensión de la relación entre la morfología urbana-natural y las formas de integración con el estero Nonguén, las estrategias de diseño urbano sostenible se expresan en una propuesta situada que a su vez se puede extrapolar a otras situaciones de relación de entornos urbanos con cuerpos de agua, como el caso del estero Nonguén.

Palabras clave:

Urbanización, Entorno natural, Degradación ambiental, Integración urbana, Estrategias de diseño urbano sostenible.

1. ABSTRACT

The sensitivity loss in the adaptation of the city to the environment conditions has recently led to a disconnection in the way of making and constructing inhabited space. The most visible consequence is the increase in catastrophes that Chilean cities have suffered (e.g. floods, mass movement). (Espinosa et al, 2017). In the case of Nonguén, urban expansion has covered large areas in recent decades (approximately 130 hectares) exceeding the natural limits of the watercourses that make up this territory. The latter is especially critical in the case of the natural course of the Nonguén estuary, which has been widely modified by urban infrastructure, affecting not only the evident degradation of its urban and natural environment, but also limiting its natural processes.

The objective of this study is to generate urban design strategies that contribute to the sustainability and resilience of this territory, based on understanding the interrelation between the natural and built environment and their forms of integration, to establish adaptive links that serve as an approach to urban planning. To do this, an analysis of urban evolution is carried out based on four periods (1955, 1976, 1992, 2023) and those existing forms of integration are recognized considering three variables; spatial, social and environmental. The results indicate that the urbanization processes of the Puchacay sector are closely related to the planning and relationship of the built environment with the natural environment of the sector and that they influence its current occupation. However, in other sectors such as (Collao, Los Lirios, Los Fresnos, Los Queules) the physical structure built radically modified the old socio-environmental relationship with the natural system of the Nonguén estuary. Besides, the typological characterization indicates that despite the elements that are arranged as barriers from the built environment towards the estuary, spatial integration is developed at a medium level and that there are typologies that reach high levels of integration. Lastly, based on the understanding of the relationship between urban-natural morphology and the forms of integration with the Nonguén estuary, sustainable urban design strategies are expressed in a situated proposal that in turn can be extrapolated to the relation of urban environments with water bodies, such as the case of Nonguén estuary.

Keywords:

Urbanization, Natural environment, Environmental degradation, Urban integration, Sustainable urban design strategies

2. INTRODUCCIÓN

El siguiente estudio aborda la interacción entre los procesos de urbanización y los cuerpos de agua, centrándose en la problemática de la falta de integración, pérdida de valoración y pérdida de naturalidad del estero Nonguén producto de la creciente urbanización del sector. Desde esta perspectiva, adquiere una mayor relevancia la manera en que estos sistemas se integran en el entorno urbano y la falta de sincronía con el desarrollo de la ciudad. En la actualidad las ciudades mantienen una relación diversa con los cursos de agua que las circundan y la interacción de las urbes con estos cuerpos de agua está condicionada por factores geográficos, históricos, culturales y económicos.

Los procesos de urbanización en Chile han llevado a construir ciudades sobre cuencas hidrográficas, situación que ha causado barreras entre sectores residenciales y cuerpos de agua. El crecimiento urbano desmedido ha sido impulsado por la creencia en la disponibilidad infinita de territorio y la justificación de cualquier evento que fomente dicho crecimiento. Sin embargo, la crisis ambiental y energética actual nos hace replantear este modelo de desarrollo urbano y buscar cambios profundos en nuestra forma de habitar las ciudades (Tapia 2021). Por otro lado, la expansión urbana ha provocado la alteración de paisajes y ecosistemas fluviales, a la par que ha intensificado la segregación residencial y la desigualdad en el acceso a áreas verdes y espacios públicos de calidad dentro de las ciudades (Andersen y Lehner 2018). Además, se ha producido una desconexión entre los sistemas hídricos y el entorno construido, generando una falta de sensibilidad y adaptación a las condiciones medioambientales, lo cual ha aumentado las catástrofes como inundaciones y deslizamientos de tierra en las ciudades chilenas (Espinosa, Horacio, De Meulder, Ollero, 2017).

Es importante reconocer el valor ecológico y paisajístico de los ríos y esteros urbanos, ya que el contacto con el agua, la flora y la fauna asociada a estas áreas contribuye a mejorar la calidad de vida de los habitantes. (Carr et al., 1992; Beery y Wolf-Watz, 2014) En este contexto, los entornos urbanos que logran una integración adecuada con estos cuerpos de agua presentan una oportunidad para impulsar un desarrollo sostenible, aprovechando los beneficios tanto ecológicos como paisajísticos que ofrecen. Es fundamental repensar nuestro enfoque hacia el desarrollo urbano, priorizando la preservación de los espacios naturales en las ciudades y trabajando en armonía con el entorno para alcanzar una mejor calidad de vida.

El marco regulatorio para proteger lugares naturales relevantes es flexible y puede cambiar según consideraciones de mercado, lo que puede perjudicar su conservación (Espinosa, Horacio, De Meulder, Ollero, 2017). Desde la planificación territorial los ríos y esteros urbanos carecen de estrategias de planificación que logren restaurar o integrar a la comunidad dejando en manos de los gobiernos locales, o el interés de agrupaciones territoriales en la gestión de presentar las demandas, elaborar planes de recuperación y postular a programas y fondos. Estas condiciones plantean desafíos significativos que

requieren soluciones más sensatas en la planificación urbana de las ciudades chilenas, especialmente en la gestión fluvial.

Conscientes de las significativas transformaciones que el crecimiento urbano ha generado, no sorprende que comiencen a surgir reflexiones sobre la necesidad de modificar esta tendencia y adoptar pautas más sostenibles. (Lahoz, 2010), La esencia del desarrollo sostenible es satisfacer las necesidades humanas fundamentales al tiempo que se preservan los sistemas que soportan la vida del planeta, según la Asociación Americana Para el Desarrollo de la Ciencia (Kates et al., 2001).

Los estudios científicos en Chile relacionados con ríos y esteros urbanos, se han centrado principalmente como “un recurso hídrico” y su aprovechamiento en el desarrollo del país, así como en estudios técnicos para su canalización. Últimamente en la ciudad de Concepción, se han llevado a cabo numerosos estudios de restauración en cuerpos de agua, centrándose en lagunas, humedales y también en los ríos urbanos más importantes de la misma, como el río Biobío y el río Andalién. En el caso del estero Nonguén, se han realizado estudios de preservación en el área de la Reserva Nonguén, así como estudios sobre los efectos ambientales derivados de la urbanización de su cuenca, como los riesgos de inundación, anegamiento y remoción en masa. No obstante, hasta ahora dichos estudios no han explorado completamente el potencial de integrar estos sistemas en su entorno, ni han propuesto investigaciones y proyectos que se enfoquen en la recuperación e integración de estos entornos desde una perspectiva ecológica.

A raíz de la problemática asociada a la falta de integración del estero Nonguén con el espacio público y su entorno construido, se expone la pregunta; ¿De qué manera las estrategias de diseño urbano pueden contribuir a la integración espacial, social y ambiental del estero Nonguén con su espacio público y entorno construido? Para el estudio se expone la importancia del estero en la ciudad y la relevancia de su emplazamiento, el cual cruza por el centro de una gran área residencial, (sector Puchacay) configurándose como una infraestructura ecológica para la comunidad y por su valor natural asociado a la reserva Nonguén.

El estudio emplea una metodología inductiva para desarrollar estrategias de intervención en el espacio público, con el objetivo de mejorar la integración del estero Nonguén con su entorno construido, abordando los desafíos de integración, depreciación y pérdida de su carácter natural. Esta investigación se llevará a cabo mediante un enfoque mixto que combina elementos cuantitativos y cualitativos. Se utilizarán técnicas de revisión planimétrica y cartográfica, así como la reinterpretación de tipologías existentes. Además, se realizarán entrevistas a actores relevantes del área para obtener una comprensión integral del contexto.

El objetivo de este trabajo es desarrollar estrategias de intervención en el espacio público, desde la ecología con la finalidad de restaurar e integrar el estero con su entorno construido, reconociendo los problemas de urbanización y desintegración y que puedan ser consideradas como base para el desarrollo de futuros proyectos urbanos, tanto en este como en otros esteros.

3. ELECCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA Y LUGAR

SISTEMAS HÍDRICOS Y URBANIZACIÓN: EL CASO DEL ESTERO NONGUÉN EN CONCEPCIÓN

Una de las principales características geográficas de Chile es estar conformado por un extenso tejido de cuencas fluviales que se desarrollan principalmente desde la Cordillera de Los Andes hacia el Océano Pacífico. Las cuencas son los sistemas territoriales y ambientales más relevantes para la sustentabilidad de las ciudades chilenas, dada la configuración territorial del país, que puede ser definida como la sucesión de cuencas intermontanas en toda su longitud (Romero y Vidal, 2010). La región del Biobío se configura principalmente alrededor de la cuenca hidrográfica del río Biobío, un cauce de agua que atraviesa la región de un extremo a otro, desde la Cordillera hasta el Mar. Lo que destaca particularmente es su vasta cuenca, siendo una de las más extensas del país, abarcando un área de 24,029 km². (Figura 1.)

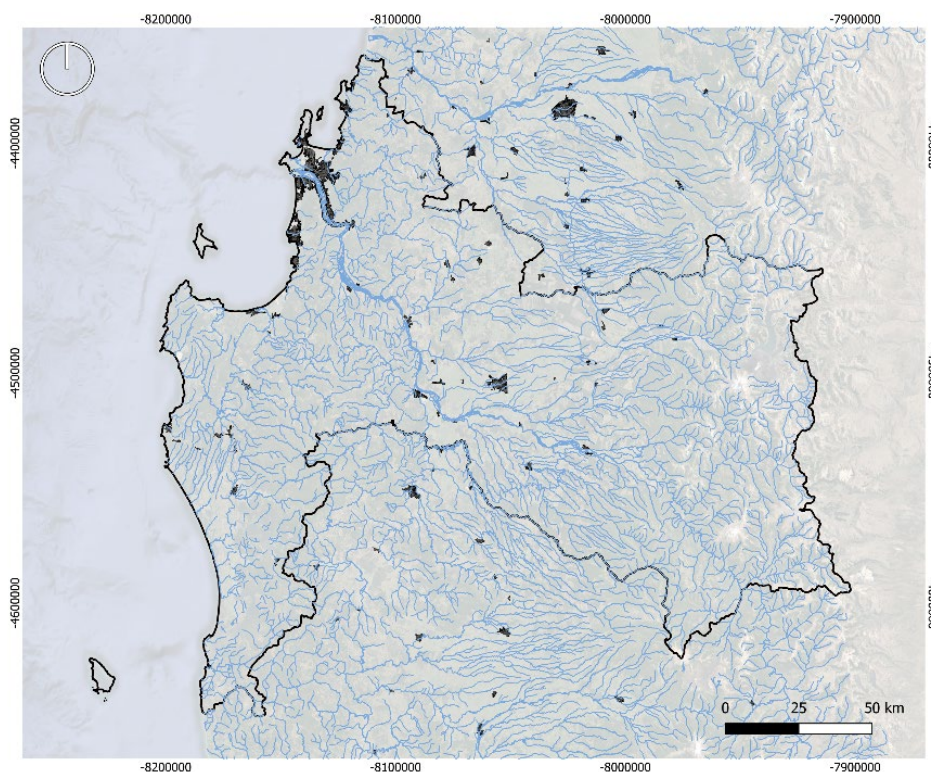


Fig. 1: Región del Bío Bío y red hídrica. (Elaboración propia a partir de datos proporcionados por biblioteca del congreso nacional de Chile).

Dentro de la red de sistemas hídricos en el área metropolitana de Concepción, se estudian principalmente sistemas de canales y cursos de agua reconocidos como ríos y esteros urbanos. En numerosos casos, estos canales y cauces consisten en infraestructuras diseñadas para captar, transportar, distribuir y liberar agua. Su propósito histórico fue el

riego de tierras agrícolas en las proximidades de los asentamientos urbanos, con el fin de promover la producción de cultivos y alimentos (Sandoval 2003). Estos lugares, que alguna vez fueron sistemas de riego dentro de un territorio, en la actualidad su propósito no es el mismo, esto se debe al rápido crecimiento urbano que ha ido desplazando las necesidades de riego hacia los entornos rurales, mientras que en contextos urbanos los cursos de agua se han privatizado debido a la compra de derechos de agua por parte de empresas de suministro de agua potable. Este aumento de la demanda de agua dulce ha provocado el agotamiento de los derechos superficiales (DGA, 2014). Además, persiste la percepción de los esteros urbanos como fuentes de aguas sucias y contaminación, lo que ha resultado en un sistema fragmentado, desconectado y en desuso. Estas problemáticas y riesgos asociados a los esteros en el contexto del AMC (Figura 2.) han llevado a la búsqueda de una forma de revitalizar estos espacios, que en su mayoría ahora son simplemente cursos de agua sin propósito, lo que ha provocado su degradación y olvido, convirtiéndose en lugares propensos a la acumulación de basura y escombros, así como en vertederos de residuos.

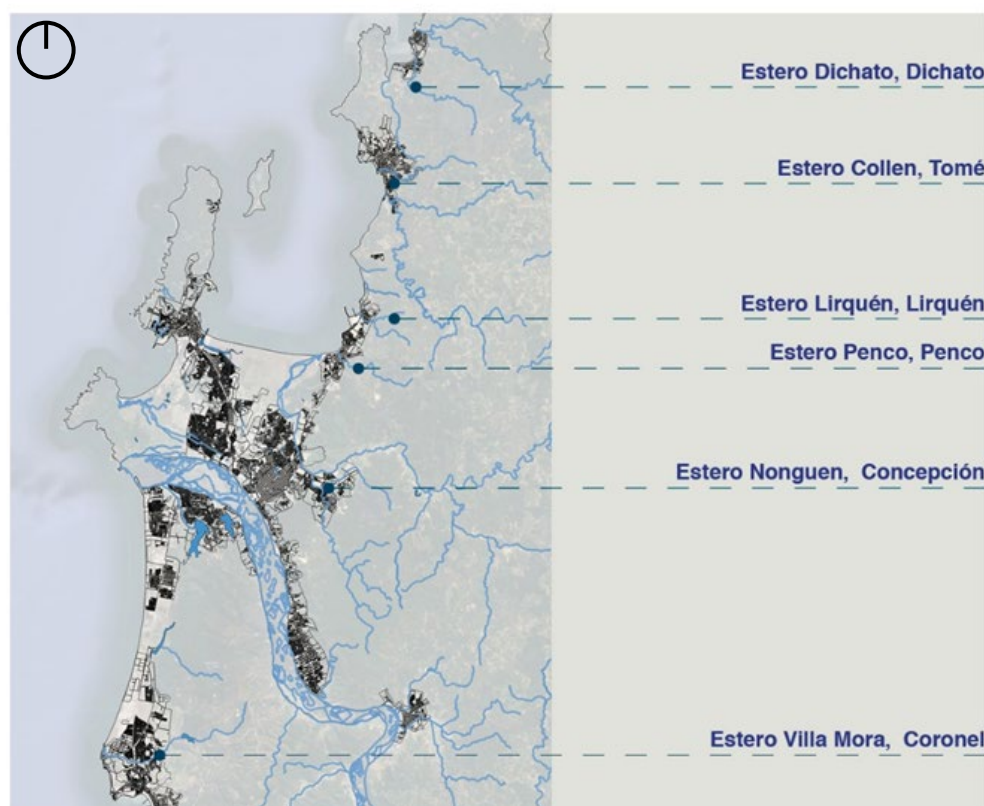


Fig 2: Esteros urbanos en el AMC (Elaboración propia)



Estero Dichato



Estero Collen



Estero Lirquen



Estero Penco



Estero Nonguen



Estero Villa Mora

Fig.3: Imágenes de esteros urbanos en el AMC (Elaboración propia)

El estudio resalta la importancia del estero Nonguén para la ciudad de Concepción en aspectos **sociales, ambientales y espaciales**. Sin embargo, con el transcurso del tiempo se han experimentado pérdidas significativas en estos términos, afectando tanto a la comunidad como al entorno natural circundante. En el ámbito social, la ocupación de los bordes del estero Nonguén fueron lugares de encuentro y convivencia comunitaria. No obstante, durante las últimas décadas, se han perdido los atributos sociales debido a la falta de planificación y gestión adecuada. La urbanización desordenada y la falta de espacios públicos bien diseñados han permitido la pérdida de áreas de recreación y sociabilización a lo largo del estero, afectando la calidad de vida de los residentes en los barrios circundantes.

Desde una perspectiva ambiental, el estero Nonguén ha sufrido alteraciones significativas en su ecosistema. La contaminación del agua y la degradación del entorno natural han resultado en el detrimento de biodiversidad y en la disminución de la calidad ambiental. La falta de medidas de conservación y la presión urbana han contribuido a la degradación de este valioso recurso natural. En términos espaciales, la relación urbana con el estero Nonguén ha sido problemática debido a la expansión no planificada de las áreas urbanas circundantes. La ocupación indiscriminada de sus riberas ha llevado a la fragmentación del espacio, con impactos negativos en la conectividad y en la percepción del entorno. La pérdida de cohesión espacial ha generado barreras físicas y visuales, afectando la integración de los barrios a lo largo del estero.

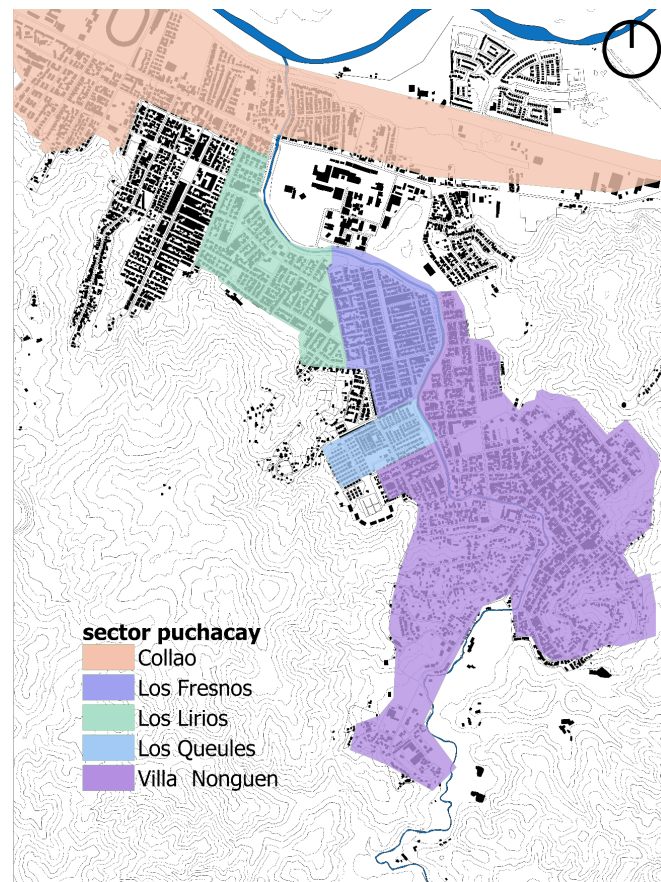


Fig. 4: Área de estudio. (Elaboración propia)

La sección destinada a esta intervención abarca una longitud de 3.6 km y atraviesa los barrios de Collao, Los Lirios, Los Fresnos, Los Queules y Villa Nonguen (Figura 4). Estos barrios presentan una marcada desconexión con el entorno natural, caracterizado por una accesibilidad compleja y una visibilidad limitada hacia el estero Nonguen. Adicionalmente, se observa una depreciación percibida por parte de las comunidades, dado que un gran porcentaje de la población no puede contemplar el estero desde los diversos barrios. Esta situación genera un desconocimiento del entorno natural y, en gran medida, una pérdida de identidad. Por tanto, se hace necesario abordar de manera específica la situación crítica del estero para luego extrapolar los resultados a casos similares o más favorables, reconociendo su relevancia en el tejido urbano y su conexión directa con el estero Nonguen.

El enfoque en estos sectores no solo tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de los residentes, sino también establecer estrategias de diseño urbano sostenible que pueda ser replicado en otras zonas urbanas con características similares. La propuesta no se limita a la rehabilitación del estero Nonguen, sino que también aspira a revitalizar la relación de la ciudad con este recurso natural, reconociendo su valor intrínseco para la identidad y el bienestar de la comunidad.

4. PROBLEMÁTICA URBANO SOSTENIBLE

Falta de integración, pérdida de valoración y pérdida de naturalidad del estero Nonguén producto de la creciente urbanización del sector.

Dentro de la red de sistemas hídricos en el Área Metropolitana de Concepción, se encuentran sistemas de canales y cursos de agua reconocidos como ríos y esteros urbanos. Su propósito histórico fue el riego de tierras agrícolas en las proximidades de los asentamientos urbanos, con el fin de promover la producción de cultivos y alimentos (Sandoval 2003). La preocupación por la gestión de los cursos de agua está en aumento en diversas áreas urbanas y naturales a nivel global, con repercusiones significativas tanto en el entorno ambiental como en la calidad de vida de las comunidades. Uno de los principales impulsores de este desafío es la creciente desconexión entre el entorno urbano y natural, fomentada principalmente por el crecimiento demográfico y los modelos emergentes de urbanización.

El desarrollo urbano ha tenido un impacto profundo en la alteración de los cuerpos de agua y ecosistemas naturales (Vidal y Romero 2010). En su búsqueda por expandirse, las ciudades suelen aplicar estrategias de urbanización que desatienden la sostenibilidad ambiental. La canalización de ríos, la impermeabilización del suelo con la construcción de carreteras, edificaciones y áreas pavimentadas, son prácticas comunes que interrumpen el ciclo natural del agua y reducen la capacidad de absorción del suelo, incrementando así los problemas de inundaciones. Esta carencia de regulaciones efectivas para manejar el desarrollo urbano en armonía con el entorno ha evidenciado su conexión directa con el deterioro del medioambiente en Chile (Romero, Moscoso y Smith, 2009). La urbanización produce cambios en los sistemas hídricos (Miller et al, 2014), un ejemplo relevante a nivel local, es la inundación en Concepción en el año 2006, donde el crecimiento urbano sin una planificación adecuada contribuyó a la impermeabilización de los suelos y reducción de la infiltración, la cual provoca picos más altos en las inundaciones y descargas más rápidas (Suriya & Mudgal, 2012; Wheeler & Evans, 2009; Miller et al., 2014) provocando que el río no pudiera absorber el exceso de agua durante periodos de lluvia intensa. Esto evidencia cómo el desarrollo urbano mal gestionado puede afectar directamente los cuerpos de agua y aumentar la vulnerabilidad ante desastres naturales.



Fig. 5: sectores que se han urbanizado excesivamente dejando al estero limitado (Elaboración propia)

La falta de integración espacial del espacio público también juega un papel crucial. Muchas veces, estos espacios no reconocen la importancia de los sistemas naturales, actuando como barreras físicas que separan a las personas de los cuerpos de agua. Esto no solo posibilita la degradación y desvalorización de estos ecosistemas, sino que también limita el acceso de la comunidad a áreas naturales y reduce las oportunidades de disfrutar y aprender sobre la importancia de la conservación del agua. Estas problemáticas y riesgos asociados al estero Nonguén (Figura 5), han llevado a la búsqueda de una forma de revitalizar estos espacios, que en su mayoría ahora son simplemente cursos de agua sin propósito, lo que ha provocado su deterioro y olvido, convirtiéndose en lugares propensos a la acumulación de basura y escombros, así como en vertederos de residuos.

Pérdida de naturalidad y degradación ambiental del estero Nonguén

La migración ha dado lugar al surgimiento de las primeras instalaciones de viviendas en la zona. Durante la década de los 70, el Barrio de Puchacay se comenzó a densificar, dando origen a Villas o Poblaciones como Collao, Valle Nonguén, Los Lirios y Los Fresnos. Este proceso de crecimiento se mantuvo durante los años 90. Lamentablemente en ese momento, el valor ecológico del estero Nonguén no fue considerado, lo que ha resultado

en la pérdida de áreas verdes, la fragmentación de hábitats naturales y la alteración de las llanuras de inundación. La expansión de la infraestructura urbana, como calles, viviendas y edificios comerciales, ha reducido la superficie de las áreas naturales a lo largo de las riberas del estero. Esta transformación ha afectado directamente la biodiversidad y la funcionalidad ecológica del Estero Nonguén. La urbanización descontrolada ha dado lugar a la pérdida de hábitats naturales, lo que impacta en la diversidad de especies de plantas y animales que dependen de este ecosistema acuático para su supervivencia. Además, la alteración de las llanuras de inundación y la canalización de ciertos tramos del estero para adaptarse al crecimiento urbano, han aumentado el riesgo de inundaciones en áreas circundantes durante eventos climáticos extremos. Esto ha tenido un impacto negativo en las comunidades locales, con pérdidas materiales y riesgos para la seguridad de los habitantes.

Uno de los problemas más significativos como consecuencia de la expansión residencial, es la urbanización de la cuenca del estero. La urbanización de las cuencas es un proceso mediante el cual las áreas urbanas se establecen y expanden sobre paisajes ambientalmente sensibles en las orillas y alrededores de los cursos de agua (Vidal y Romero 2010). Lo que se refleja en la ubicación de muchas viviendas en las cercanías del estero, teniendo algunas de ellas al estero en su parte posterior. Esto ha generado una serie de problemas, como la contaminación, inundaciones y conflictos sociales que involucran a empresas inmobiliarias, Empresa de Servicios Sanitarios del Biobío (Essbio) y la comunidad. Es así como se ha ido desarrollando una percepción de inseguridad en relación con el estero, lo que ha llevado al cierre de las viviendas hacia estas áreas y a la escasez de espacios públicos relacionados con el estero.

Es así como la urbanización de la cuenca tiene un impacto significativo en la alteración de los componentes del ciclo hidrológico, particularmente en lo que respecta a los volúmenes de agua que fluyen o inundan la superficie de los suelos durante eventos de lluvia, como se señala en el estudio de Vidal y Romero en 2010. Estas urbanizaciones no solo afectan al estero en sí, sino que también perturban el entorno urbano y sus relaciones existentes. Tanto el desarrollo informal como la construcción de nuevas edificaciones no parecen considerar una interacción adecuada con el estero.

Pérdida de valoración social en la relación con el estero Nonguén

Los entornos naturales han desempeñado un papel fundamental en la ciudad de Concepción, siendo testigos de prácticas sociales y culturales que se entrelazan con el medio ambiente. En muchos casos, el crecimiento demográfico, la falta de viviendas y la ausencia de opciones de alquiler llevaron a que la única solución para los sectores populares fuera la ocupación ilegal, también conocidos como asentamientos irregulares (toma de terrenos), como señala el estudio de Rojas y Villagrán en 2008. Esta ocupación ilegal generalmente tenía lugar en entornos naturales como riberas de ríos, colinas y lagunas.

Esta situación generó un fuerte sentido de arraigo e identidad con el lugar, ya que las prácticas sociales se fusionaban con el entorno, creando un valor social y patrimonial que aún perdura en la memoria colectiva de las personas.

Dentro del contexto urbano en la cuenca del estero Nonguén, las primeras comunidades que establecieron un sector residencial fueron las del barrio Nonguén. En este marco, se analiza el contenido del texto titulado Construcción de memorias e identidades del barrio Nonguén de Concepción, Chile (Solis, 2012), del cual se extraen tres ideas relacionadas a la pérdida de relación con el entorno natural.

-Valorización de los habitantes: Los habitantes del Valle Nonguén recuerdan y valoran la historia fundacional del barrio, lo que ocurrió a mediados de la década de 1960 en el contexto de la migración campo-ciudad. Se identifican como pobladores que llegaron en ese período y valoran haber sido fundadores del sector en un entorno rural, sin embargo, han visto las transformaciones que ha provocado el aumento de la población, lo cual ha modificado el paisaje y las condiciones de vida a lo largo del tiempo.

-Relación con el entorno natural: La mayoría de los habitantes siempre han valorado vivir en un entorno natural, en particular el estero y el bosque. En el pasado el estero era utilizado para actividades como aseo, lavandería, y pesca, mientras que el bosque proporcionaba frutos y alimentos silvestres. A medida que el territorio se urbanizaba, se produjo un deterioro progresivo de la relación de las personas con la naturaleza.

-Transformación física del territorio: A lo largo de las décadas, el Valle Nonguén ha experimentado transformaciones físicas en su urbanización, construyéndose nuevos barrios y edificios en altura. La pavimentación de las calles y la mejora de la conectividad del barrio fueron hitos importantes para la comunidad en este proceso. Estas transformaciones del territorio están relacionadas con el origen de la colonización popular, donde la comunidad transforma un suelo urbano en un barrio mediante la participación comunitaria y la solidaridad.

La pérdida de valoración social en el Valle Nonguén se manifiesta como un fenómeno intrínseco a la evolución de la comunidad y su entorno. A lo largo del tiempo, los habitantes han presenciado una transformación profunda en el paisaje y las condiciones de vida, lo que ha desencadenado una paulatina disminución del aprecio por la historia fundacional del barrio. Si bien los pobladores reconocen su papel como fundadores en un entorno rural durante la migración campo-ciudad en la década de 1960, es una realidad también que el crecimiento demográfico, la urbanización acelerada y la alteración del paisaje han diluido progresivamente esta conexión emocional y el arraigo con el entorno natural. Esta pérdida de valoración social se traduce en una desvinculación cada vez más evidente de las prácticas tradicionales y de la identificación con el Valle Nonguén, marcando una transición hacia una relación más distante y menos arraigada con el entorno natural que alguna vez fue fundamental en la conformación de la identidad comunitaria. Este estudio pretende entender los procesos que han llevado a la reducción de la cuenca del estero Nonguén provocando su desconexión de la trama urbana y los espacios públicos que lo conforman. Además, busca entender la relación comunidad-naturaleza, la cual se ve cada vez más compleja debido a que el crecimiento de la población se ha desarrollado de forma aleatoria y no tiene mayor consideración con los entornos naturales.

En cuanto al Plan regulador comunal propuesto, rescata el valor paisajístico del estero estableciendo que “Se sugiere desarrollar proyectos de diseño que tengan en cuenta los valores ambientales y ecológicos, los que deben ser planteados con participación activa de la comunidad de los barrios en que cada una se inserta” (PRCC, 2022). La intervención del plan regulador comunal solo sugiere actuaciones que promuevan el valor paisajístico, pero carece de criterios y normativas para integrarlo definitivamente como un sistema urbano. La comprensión de la interacción entre la morfología urbana y natural se prevé como un elemento fundamental para abordar estos desafíos de manera integral. En este contexto, el Estero Nonguén se erige como un elemento central en la configuración de los barrios circundantes, ofreciendo una oportunidad única para establecer estrategias de diseño urbano que promuevan la armonía entre el entorno construido y la naturaleza, fortaleciendo la adaptabilidad de las comunidades locales, que no solo impulsen la sostenibilidad ambiental, sino que también fomenten vínculos adaptativos y proporcionen pautas para una planificación urbana más consciente y resiliente.

5. PREGUNTA E HIPÓTESIS PROYECTUAL

De acuerdo con la problemática expuesta de la interrelación del estero Nonguén con el espacio público y su entorno construido, es necesario identificar los factores o características específicas que han contribuido a la falta de integración, pérdida de valoración y pérdida de naturalidad del estero Nonguén con su entorno construido.

¿De qué manera las estrategias de diseño urbano pueden contribuir a la integración espacial, social y ambiental del estero Nonguén con su espacio público y entorno construido?

Hipótesis proyectual

La hipótesis plantea que los procesos contemporáneos de expansión urbana han afectado la relación entre el espacio construido con el entorno natural, específicamente en el caso de la relación entre la trama urbana y el Estero Nonguén en Concepción. La adaptación e interrelación entre la forma urbana y natural, es fundamental para la integración de los barrios y sus espacios públicos, para establecer vínculos adaptativos con los procesos naturales del medio que los rodea, lo que a su vez permite aumentar sus capacidades para la sostenibilidad y resiliencia del territorio.

6. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Objetivo general

Generar estrategias de diseño urbano sostenible a partir de la interrelación entre el entorno construido, el espacio público y el estero Nonguén a través de la dimensión espacial, ambiental y social, para contribuir a la falta de integración, pérdida de valoración y pérdida de naturalidad del mismo.

Objetivos específicos

Objetivo 1:

Analizar la relación entre la morfología urbana y natural en torno al estero Nonguén en cuatro periodos; 1955, 1976, 1992 y 2023 para comprender su adaptación o no con el entorno.

Objetivo 2:

Identificar tipologías y formas de integración espacial, social y ambiental con el estero Nonguén.

Objetivo 3:

Generar estrategias de diseño urbano a partir de la comprensión de la relación adaptativa entre lo urbano – natural y su integración espacial, social y ambiental con el estero Nonguén.

7. ANTECEDENTES DEL CASO

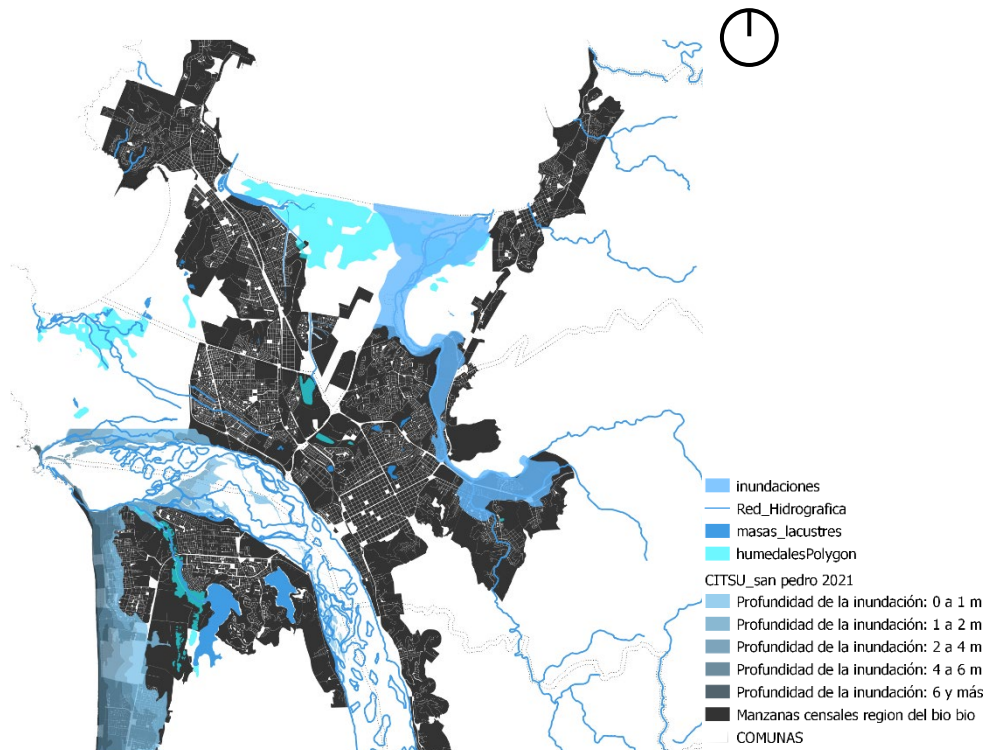


Fig. 6: Región del Bío Bío y red hídrica. (Elaboración propia, a partir de cartas de inundación proporcionados por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile)

El trabajo se desarrolla en el “Área Metropolitana de Concepción” (Chile), también llamada Gran Concepción, se encuentra en la parte centro-sur de Chile, en la costa del Pacífico. El río Biobío y los cordones de la costa han condicionado en gran medida su desarrollo urbanístico” (Romero & Vidal, 2010). Concepción se caracteriza por su paisaje hídrico, conformado por diversas lagunas y ríos y esteros urbanos insertos en la trama urbana, los cuales han estado en peligro y vulnerabilidad debido al crecimiento urbano. Esto ha aumentado en los últimos años y se ha visto potenciado debido al crecimiento especulativo sobre los límites propuestos en el Plan Regulador, urbanizando suelos con un elevado valor ecológico (Rojas, Pino, Basnou & Vivanco, 2013). Las cuencas costeras de la Octava Región de Chile son importantes desde el punto de vista hidrográfico y de conservación biológica, ya que albergan una gran cantidad de diversidad natural en espacios relativamente pequeños (Ruiz 1993). La UNESCO (2012) ha identificado las cuencas del Biobío como áreas "altamente explotadas", lo que refleja la fuerte presión ejercida por la población y la actividad económica, alterando significativamente la cantidad y calidad del agua en la región. “La cuenca del estero Nonguén es un ejemplo de la realidad que se observa en la mayoría de las cuencas localizadas en zonas urbanas, debido al alto grado de intervención que presenta en su parte baja, influenciada por el constante aumento de la alta densidad poblacional.”(Araneda, Salazar, 2014, P.34). La intervención humana en la parte baja de la cuenca del estero Nonguén refleja lo que ocurre en la mayoría de las cuencas urbanas. Esta intervención está marcada por la creciente densidad de población y las actividades asociadas, como la urbanización, la industrialización y la expansión de infraestructuras. Estos cambios impactan significativamente en la calidad del agua, la biodiversidad y los ecosistemas acuáticos de la zona.

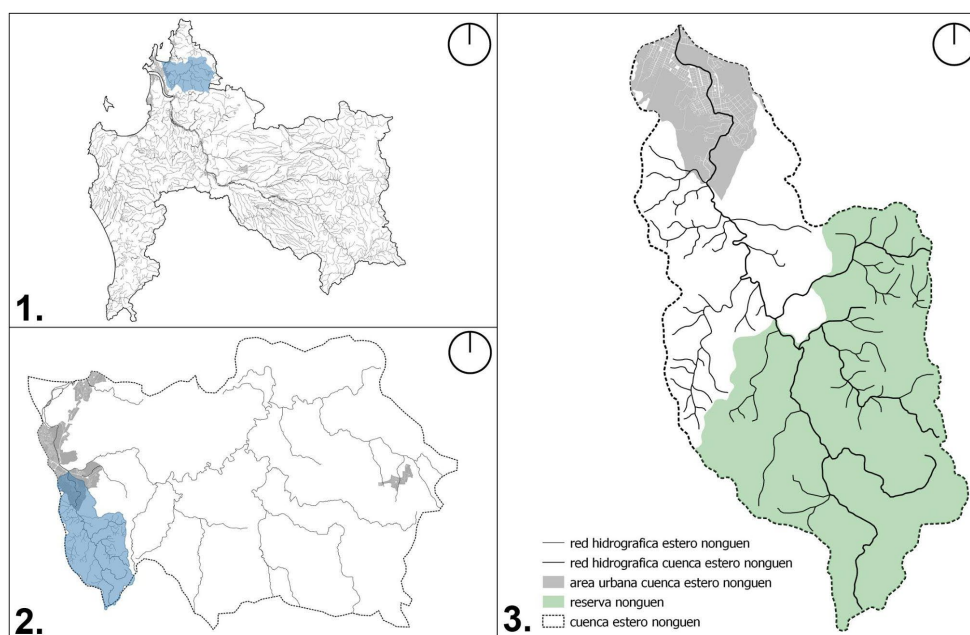


Fig. 7: 1. Región del Bío Bío, 2. Cuenca río Andalién, 3. Cuenca estero Nonguén. (Elaboración propia)

El estero Nonguén y su relación con los barrios y el entorno.

El caso específico es el área urbana del estero Nonguén, afluente del río Andalién, el cual “es un sistema fluvial de orden 3, con 15 km de longitud y 44 km² de superficie de cuenca hidrográfica. En la zona superior de este sistema, se genera agua potable para la ciudad de Penco, mientras que en la zona inferior se utiliza como cuerpo receptor para los residuos provenientes de las descargas domésticas, lo que constituye un gran aporte de materia orgánica” (Habit et al, 2003). Asimismo, este ecosistema es soporte de una variedad de especies y ecosistemas, los cuales se han visto amenazados en la actualidad debido a los procesos de expansión urbana en el sector.

El proceso de expansión urbana en el área de estudio, llevado a cabo en distintos períodos y con diferentes intensidades de ejecución, ha generado formas de vinculación contrarias a la relación histórica con este territorio, antiguamente con vocación agrícola. Es así como el proceso de urbanización tiene su origen en los años 50 con los primeros asentamientos, de la mano del funcionamiento de Alto Horno de Huachipato, iniciando de esta forma el éxodo campo-ciudad, lo que consecuentemente generó la necesidad de vivienda y ocupación informal de los territorios en gran parte del área urbana de Concepción, como Barrio Norte y las primeras cooperativas de viviendas, como la población Lagos de Chile (1959) en el Barrio Puchacay. A su vez, al ser un proceso que trascendió en el tiempo, durante la década de 1980, surgen los primeros asentamientos de viviendas, densificando el barrio de Puchacay, naciendo así Villas o Poblaciones como Las Palmeras, Huáscar y Los Lirios, proceso que continúa en los 90. Esta fase de crecimiento no consideró el estero como un valor ecológico, lo que se evidencia al constatar que muchas de las viviendas se instalaron al borde de dicho cuerpo de agua. En ese sentido el estero Nonguén mantiene una estrecha relación de proximidad con las urbanizaciones colindantes; vale decir, atraviesa sectores residenciales de Los Lirios, Puchacay, Nonguén, Villa Valle y establecimientos educacionales como la Universidad del Bío-Bío. Esto ha generado diversos problemas de contaminación, inundación y conflictos sociales entre empresas inmobiliarias, Essbio y la comunidad. Otro aspecto relevante son los problemas de conexión, ya que se desarrolla una percepción de inseguridad hacia el estero, las viviendas se cierran a estas áreas y existe muy poco espacio público relacionado a esta infraestructura ecológica.

8. DISEÑO METODOLÓGICO

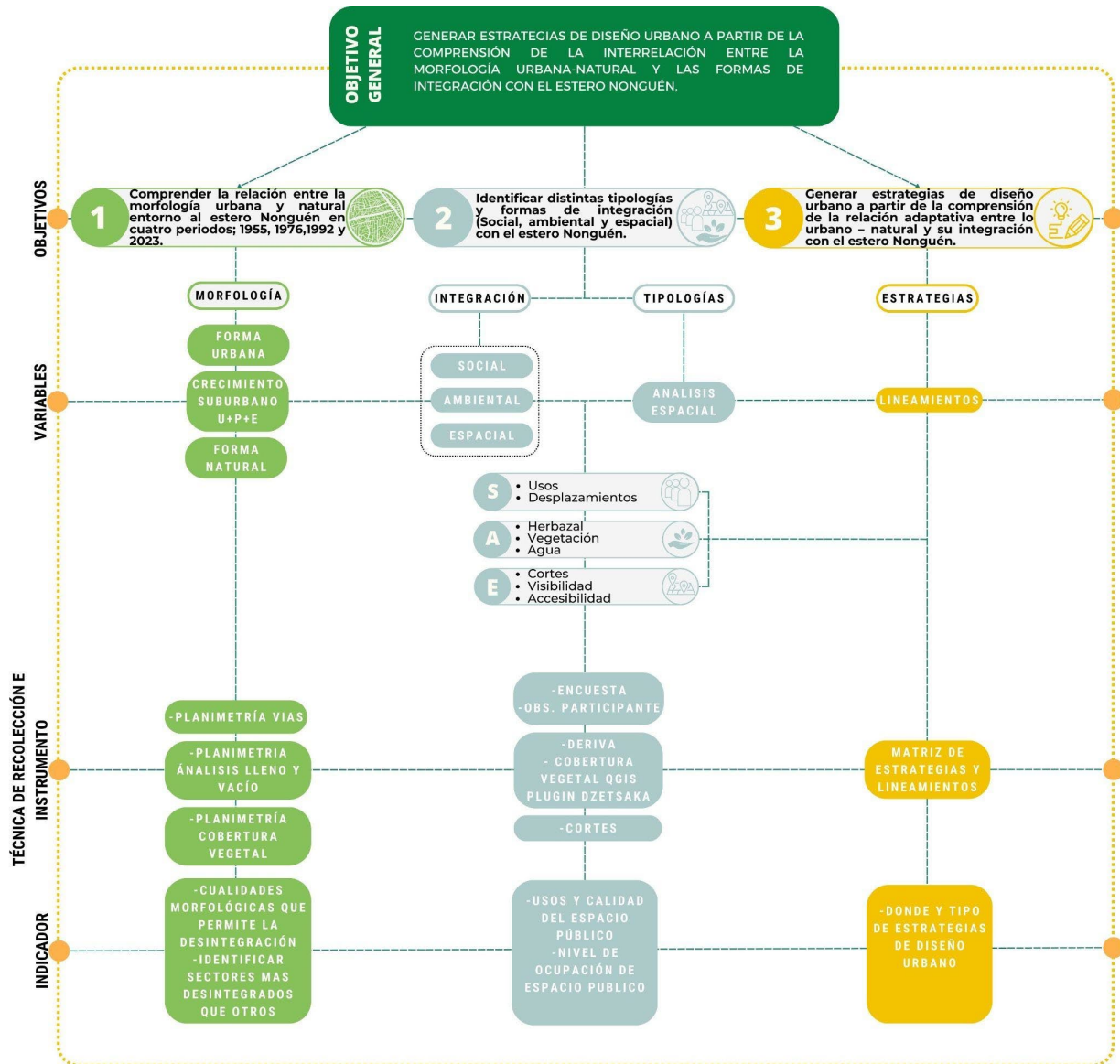


Fig. 8: Esquema resumen diseño metodológico (Elaboración propia)

VARIABLES DE ANÁLISIS:

El trabajo utiliza la metodología de base inductiva, para la elaboración de estrategias de intervención en el espacio público, con la finalidad de integrar el estero Nonguén con su entorno construido, reconociendo los problemas de integración, pérdida de valorización y pérdida de naturalidad.

Esta se realizará con un enfoque mixto entre lo cuantitativo y cualitativo, se utilizarán técnicas de revisión planimétrica, cartográfica, reinterpretación de las tipologías existentes y se realizarán entrevistas de actores relevantes del sector.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Objetivo específico 1: Analizar y Comprender la relación entre la morfología urbana y natural en torno al estero Nonguén en cuatro periodos; 1955, 1976, 1992 y 2023 para comprender su adaptación o no con el entorno.

1. Análisis Morfológico

El análisis territorial propuesto tiene como foco principal la exploración y comprensión de la interacción existente entre la configuración urbana y el entorno natural del estero Nonguén. Este estudio se orienta al análisis de sus rasgos espaciales, abarcando aspectos estructurales, patrones de ocupación del territorio y sus transformaciones a lo largo del tiempo. Para llevar a cabo esta investigación, se utilizarán imágenes satelitales y cartografías, herramientas que permitirán analizar cómo los procesos de urbanización han incidido en la relación entre el estero Nonguén y su entorno en cuatro periodos:

1. 1955: Territorio con vocación agrícola.
2. 1976: Crecimiento a través del barrio Nonguén.
3. 1992: Crecimiento a través de los barrios Los Lirios y Los Fresnos.
4. 2023: Nuevas formas de urbanización y desarrollo inmobiliario.

La consideración de estos períodos específicos es importante para trazar la evolución de la interacción entre la morfología urbana y el entorno natural a lo largo de décadas significativas en el desarrollo urbano. Mediante la utilización de imágenes satelitales, se podrán capturar y comparar datos relevantes, identificando cambios en la ocupación del territorio, la expansión urbana y los posibles impactos en el área circundante del estero Nonguén. Para esto se emplea la metodología usada por Manuel Sola de Morales en su texto “Las formas de crecimiento urbano”, referido a las tipologías estructurales del crecimiento urbano, cuyos componentes materiales del proceso de construcción de la ciudad son; parcelación, urbanización y edificación (U+P+E). La metodología aplicada para el análisis de los diferentes periodos contempló el estudio de tres categorías de análisis:

Urbanización: El desarrollo de la infraestructura vial, la ocupación urbana sobre los antiguos trazados rurales.

Edificación: Evolución del crecimiento urbano y la formación de los barrios en torno al estero Nonguén.

Entorno natural: Espacio libre no ocupado por urbanización y edificación. Para estudiar la evolución se realizó una comparación temporal de la evolución en la pérdida del entorno natural a medida que crecen los barrios.

Este enfoque metodológico permitirá no solo visualizar los cambios físicos en la zona a través del tiempo, sino también comprender cómo estos cambios han afectado la relación entre la ciudad y el entorno natural, con implicaciones importantes para la planificación urbana y la preservación ambiental. La integración de diversas fuentes de datos, como imágenes satelitales y cartografías históricas facilitará la construcción de una visión detallada de la dinámica espacio-temporal que rodea al estero Nonguén, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones futuras en materia de desarrollo sostenible y conservación del entorno natural.

Objetivo específico 2: Identificar distintas tipologías y formas de integración (social, ambiental y espacial) con el estero Nonguén.

1. Análisis a través de la Deriva.

Para este análisis se utiliza la Técnica de observación participante a través de la “Deriva” en la que el participante se observa in situ y se busca compartir experiencias en el ambiente que se estudia (Platt, 1982).

En el área de estudio se definen 25 puntos en los bordes del estero Nonguén, con lo que se busca no solo observar sino también participar en la dinámica del entorno para comprender mejor las diversas tipologías y formas de integración con este cuerpo de agua. Durante esta deriva, se lleva a cabo un proceso de mapeo visual y sensorial, donde la observación directa, la interacción con el entorno y la toma de fotografías juegan un papel fundamental. Cada punto a lo largo de los bordes del estero se convierte en una ventana para entender cómo la trama urbana se conecta y se relaciona con el estero Nonguén. La captura de imágenes no sólo documenta el paisaje físico, sino que también busca plasmar las interacciones humanas, las construcciones, la vegetación y otros elementos que revelen las diversas formas en que la comunidad y la infraestructura se entrelazan con el estero.

2. Integración social, ambiental, espacial.

- Análisis Social

Para generar un análisis integral del caso de estudio, se realiza en primer lugar un análisis social. En este contexto involucraría considerar cómo las transformaciones físicas, la pérdida de conexión con la naturaleza y la evolución de la identidad comunitaria han impactado en las relaciones sociales, la participación y el sentido de pertenencia entre los habitantes del Valle Nonguén. Esta falta de valoración de su contexto hace necesario determinar los actuales usos de la comunidad con el estero Nonguén.

Para ello, en primera instancia se emplea la técnica de “Observación Participante”, (Pellicer, Vivas, Rojas, 2013), en primer lugar, se define el “Campo urbano” a observar, que

corresponde a los bordes del estero Nonguén que atraviesa los sectores de; Collao, Los Lirios, Los Fresnos, Los Queules y Nonguén. Luego se fijaron los días y horarios, (sábado y Domingo durante mañana y tarde) en donde se interactúa con el espacio y se observa a través del croquis y la fotografía los usos a lo largo del estero y los desplazamientos de las personas, para luego "Pasar a limpio" la información recopilada durante la jornada de observación.

En una segunda fase, se lleva a cabo una encuesta de manera mixta, combinando métodos presenciales y digitales, con el propósito de obtener una visión integral del uso del estero Nonguén por parte de sus usuarios. En el terreno físico, se emplea un cuestionario breve y directo administrado a 20 personas residentes del área, compuesto por igual número de hombres y mujeres, con edades comprendidas entre los 18 y 72 años, todos ellos de nacionalidad chilena y usuarios frecuentes del estero. Este cuestionario incluye preguntas que exploran la frecuencia de visita al estero, las actividades realizadas en el lugar y los sectores específicos que suelen frecuentar para llevar a cabo dichas actividades. Simultáneamente, se utiliza la plataforma Google para alcanzar a una audiencia más amplia. Se diseña un formulario en línea que se difunde a través de diversos canales, como redes sociales, correos electrónicos y otros medios digitales accesibles para la comunidad. Este formulario contiene preguntas similares a las del cuestionario presencial, permitiendo recopilar información de usuarios que quizás no puedan ser alcanzados en el sitio físico pero que tienen experiencias relevantes con el estero Nonguén.

- Análisis Ambiental

-En relación al estudio y análisis ambiental, se emplea la metodología de "Deriva y abstracción", la cual se centra en llevar a cabo un análisis minucioso y secuencial del paisaje (Paisajes en extremo, 2018). Este enfoque considera diversas condiciones presentes en cada tramo que compone el paisaje. Para llevar a cabo este análisis, se realizó una caminata a lo largo de los 3,6 km del borde del estero, identificando 25 paradas que representan diferentes tipologías. Cada parada se documenta mediante una fotografía, la cual se analiza en función de cuatro variables principales: cielo, elementos antrópicos, vegetación y agua. Para un análisis más detallado, la fotografía se descompone en colores sólidos que representan las diferentes variables, permitiendo así determinar cuál predomina en cada tipología. Se evalúa la interacción y relación entre estas variables en cada área del paisaje estudiado. La naturaleza secuencial de esta metodología facilita un análisis exhaustivo y detallado de cada sección del paisaje, teniendo en cuenta las diversas interacciones entre los componentes naturales y humanos. Esta metodología, descrita en el texto "Paisajes en extremo", emerge como una herramienta para comprender la complejidad y diversidad de los paisajes.

- Análisis espacial

-Para el análisis espacial, además de la fotografía, se emplean técnicas de análisis más detalladas, como la definición de cortes en el terreno. Se introduce la noción de "corte urbano" como un atravesamiento conceptual que selecciona elementos específicos, incorporando elementos sociales, iconografías y pensamientos (Rivas 2015). Estos cortes proporcionan una visión más profunda al identificar y categorizar las diferentes tipologías

de integración urbana con el estero. Los cortes espaciales permiten identificar la conexión entre la trama urbana y el estero Nonguén. Estos cortes ofrecen una visualización detallada para determinar posibles obstáculos que podrían dificultar su integración, evaluar su accesibilidad desde espacios públicos y analizar la visibilidad y accesibilidad entre los barrios y el estero.

Tipologías de integración

Para identificar tipologías o formas de relación entre el estero Nonguén y su entorno urbano se define a partir de las interrelaciones de mayor a menor integración, de las cuales:

Alta integración corresponde a las categorías que incluye las tres variables, social, ambiental, y espacial en mayor medida.

Media integración corresponde a la categoría que cumple en cierto modo con las tres variables o pueden no incorporar alguna de ellas.

Baja integración corresponde a la categoría que no cumple con las variables social, ambiental y espacial.

Para finalizar se elabora una matriz que permite cruzar todos los datos obtenidos a partir de sus variables:

Espacial: Trama urbana, accesibilidad y visibilidad.

Social: Usos y desplazamientos.

Ambiental: Visibilidad de agua, vegetación (masa arbórea) y vegetación borde estero.

Este cruce permite reconocer las potencialidades del espacio en relación a su integración, facilitando la identificación de potenciales mejoras o estrategias para una integración más armónica y sostenible entre la trama urbana y el estero Nonguén, culminando en la elaboración de una matriz que cruza datos clave para reconocer las potencialidades del espacio en su integración.

Objetivo específico 3: Generar estrategias de diseño urbano a partir de la comprensión de la relación adaptativa entre lo urbano – natural y su integración espacial, social y ambiental con el estero Nonguén.

- Para establecer las estrategias de diseño urbano sostenible se realizaron análisis con base en los resultados obtenidos de los objetivos 1 y 2, se establecen estrategias y lineamientos de diseño urbano sostenible en las diversas tipologías y formas de integración: social, ambiental y espacial, entre la trama urbana y el estero Nonguén.
- El estudio y la identificación de las distintas tipologías de integración de la trama urbana con el estero Nonguén permitieron el análisis de puntos de conflicto y la

identificación de oportunidades potenciales para una integración más armoniosa y sostenible entre el entorno natural y la morfología urbana.

- Se priorizará el establecimiento de estrategias de integración que fomenten la preservación ambiental, la inclusión social y la mejora del entorno espacial, reconociendo y potenciando los beneficios mutuos entre la ciudad y el estero. Esto incluirá la promoción de áreas verdes, corredores ecológicos y zonas de recreación en armonía con la morfología urbana existente, así como el desarrollo de actividades de participación ciudadana para asegurar una integración social efectiva.
- El enfoque principal será trabajar en la generación de lineamientos que promuevan una integración equilibrada y sostenible entre la ciudad y el entorno natural del estero Nonguén, garantizando la preservación de sus recursos naturales, la mejora de la calidad de vida de los habitantes y la construcción de una comunidad más cohesionada y consciente de su entorno.

9. MARCO CONCEPTUAL

Marco Conceptual

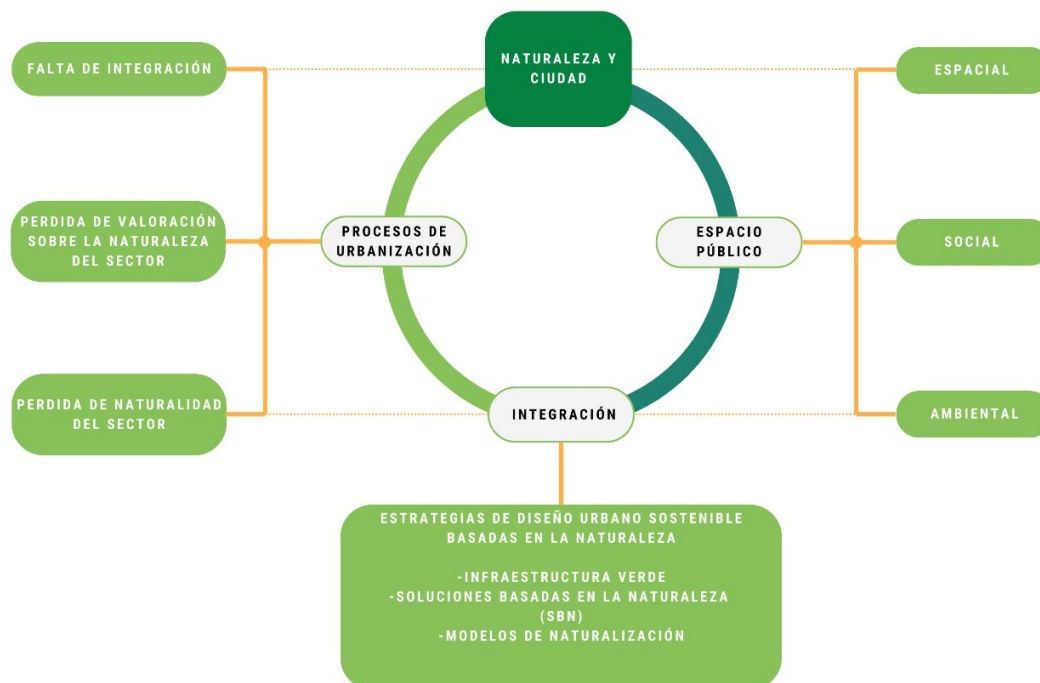


Fig. 9: Esquema de Marco conceptual (Elaboración propia)

-Falta de integración espacial, pérdida de valoración social y pérdida del entorno natural

La falta de integración espacial se refiere a la planificación inadecuada del espacio urbano y rural, lo que lleva a la fragmentación, la falta de conexiones significativas entre áreas naturales y urbanas, y la limitada accesibilidad a espacios verdes (Jenerette, Darrel, Valencia, 2012).

La falta de integración espacial en nuestras comunidades ha generado una desconexión entre las personas y su entorno. En la búsqueda de la modernización y el progreso, hemos descuidado la armonía entre el desarrollo urbano y la preservación de los espacios naturales. Esta desconexión ha llevado a una pérdida significativa en la valoración de la naturaleza, donde la belleza de los paisajes y la importancia de la biodiversidad se desdibujan ante la expansión urbana descontrolada.

La pérdida de valoración natural se manifiesta no solo en la indiferencia hacia la conservación de los ecosistemas, sino también en la disminución de la calidad de vida de las personas. Los parques, bosques y áreas verdes, que alguna vez fueron lugares de encuentro y recreación, han sido desplazados por construcciones urbanas. Esta pérdida no solo afecta la estética de nuestras ciudades, sino que también impacta en nuestra salud mental y física al limitar el contacto con la naturaleza, un componente esencial para el bienestar humano. La sobreexplotación de recursos, la contaminación y la degradación del medio ambiente son consecuencias directas de una desconexión con la naturaleza.

-Espacio público como integrador espacial, social y ambiental

De acuerdo con Birche (2018), la integración de los componentes que forman parte de un territorio ocurre cuando los procesos ambientales, la ocupación y utilización humana y la estructura física, visual pasan a formar parte de un todo que establece, mantiene y consolida las facetas ambientales, territoriales, escénicas y estéticas de un paisaje (Birche y Jensen, 2018). En este marco, respecto a la escala local, los espacios públicos se erigen como pilares fundamentales dentro del tejido urbano, desempeñando un papel esencial en la integración de las comunidades desde sus distintos ángulos: espacial, social y ambiental. Estos espacios son mucho más que simples áreas físicas abiertas; actúan como puntos de encuentro donde convergen las historias individuales y colectivas de una sociedad.

Desde una perspectiva de integración espacial, los espacios públicos actúan como puntos de conexión, creando una red que vincula zonas residenciales, comerciales y recreativas. Jan Gehl, ha enfatizado la importancia de estas áreas como lugares de encuentro que facilitan la cohesión del entramado urbano (Gehl y Svarre, 2013). Son lugares donde la arquitectura, el diseño paisajístico y la distribución de elementos influyen en la manera en que nos relacionamos con el lugar que habitamos. La cuidadosa planificación de estos espacios puede fomentar la cohesión, la accesibilidad y la movilidad, creando entornos que inviten a la interacción y la contemplación.

En el plano social, los espacios públicos se convierten en escenarios donde se entrelazan las redes sociales y la diversidad cultural. Son el telón de fondo para el intercambio de ideas, experiencias y tradiciones. Al ser espacios compartidos, promueven la inclusión y la coexistencia, propiciando la integración de personas de diferentes orígenes, edades y estilos de vida en un ambiente de respeto y convivencia armoniosa. Investigaciones de

William H. Whyte, confirman que los espacios públicos bien diseñados fomentan la interacción entre individuos de diversos orígenes sociales, culturales y económicos. La calidad y disponibilidad de estos lugares influyen en la integración social y promueven la diversidad en entornos urbanos (Whyte, 1980). La accesibilidad y la inclusión son aspectos cruciales en el diseño de espacios públicos, según Jan Gehl y Bjorn Svarre los entornos accesibles para peatones no solo facilitan la movilidad, sino que también fortalecen la inclusión social y la participación comunitaria (Gehl y Svarre, 2013).

Desde una perspectiva ambiental, estos lugares desempeñan un rol fundamental en la creación y el mantenimiento de entornos sostenibles. Los parques, plazas y zonas verdes no solo ofrecen un refugio natural en medio del bullicio urbano, sino que también contribuyen a la salud ambiental al proporcionar espacios para la biodiversidad, mejorar la calidad del aire y contribuir a la mitigación del cambio climático. Sarah Carr ha revelado que los espacios públicos bien planificados pueden contribuir significativamente a la sostenibilidad ambiental de las ciudades. Estrategias de diseño urbano centradas en estos espacios, como el aumento de áreas verdes y la reducción del tráfico vehicular, no solo mejoran la calidad del aire, sino que también contribuyen a la mitigación de la contaminación y la adaptación al cambio climático. (Carr, 2016).

Los espacios públicos se erigen como auténticos catalizadores de integración espacial, social y ambiental en nuestras ciudades. Son lugares donde la ciudadanía se encuentra, comparte y coexiste, fomentando el sentido de pertenencia, el bienestar colectivo y la construcción de una sociedad más cohesionada y sustentable. Por ende, su diseño, cuidado y promoción son elementos cruciales para el desarrollo equitativo y armónico de nuestras comunidades. Estos lugares no solo fomentan la interacción social y la diversidad, sino que también tienen un impacto significativo en la sostenibilidad ambiental y la cohesión comunitaria, contribuyendo así al bienestar general de las ciudades.

-Estrategias de diseño urbano sostenible basadas en la naturaleza

El diseño urbano sostenible basado en la naturaleza ha emergido como una respuesta a los desafíos actuales que enfrentan las ciudades en todo el mundo. En el contexto actual, las estrategias de diseño urbano que se basan en la naturaleza están cobrando mayor relevancia, y se han convertido en pilares para la planificación de entornos urbanos resilientes y amigables con el medio ambiente. Estas estrategias no solo buscan mejorar la estética de las ciudades, sino que están ligadas a la preservación del entorno natural, la reducción de la huella ecológica y la creación de espacios habitables para sus ciudadanos. Una de las estrategias clave en el diseño urbano sostenible basado en la naturaleza es la integración de espacios verdes dentro del tejido urbano. La creación de parques, jardines comunitarios, corredores biológicos y techos verdes desempeñan un papel relevante en la regulación del clima local y la mejora de la calidad del aire.

Otra estrategia importante se centra en el manejo sostenible del agua. Las ciudades están adoptando sistemas de drenaje natural que imitan los procesos naturales de filtración, como los humedales artificiales, los sistemas de captación de agua de lluvia y las áreas permeables. Estas soluciones no solo reducen el riesgo de inundaciones, sino que también contribuyen a la recarga de acuíferos y al saneamiento del agua. Estos elementos también ayudan a mitigar el efecto isla de calor, mejoran la calidad del aire y proporcionan hábitats para la biodiversidad urbana. (Foresight. The Future of Cities: Opportunities for Action, 2014).

Además, promover la movilidad sostenible es una prioridad. El Diseño orientado al peatón y movilidad sostenible: Fomentando el transporte no motorizado, como caminar y andar en bicicleta, mediante el diseño de aceras, carriles para bicicletas seguros y calles peatonales, contribuye a reducir la contaminación del aire y el ruido, así como a promover un estilo de vida saludable. (Journal of Transport & Health, 2019).

El diseño urbano sostenible basado en la naturaleza se presenta como una estrategia integral y necesaria en el contexto actual para desarrollar ciudades más habitables, resilientes y en armonía con el entorno natural. Su implementación no solo beneficia al medio ambiente, sino que también mejora la calidad de vida de quienes viven en estas áreas urbanas, promoviendo un futuro más sostenible para las generaciones venideras.

10. RESULTADOS Y PROPUESTA

RELACIÓN ENTRE LA MORFOLOGÍA URBANA Y NATURAL ENTORNO AL ESTERO NONGUÉN EN CUATRO PERÍODOS; 1955, 1976, 1992 Y 2023

A continuación, se presentan los resultados derivados del estudio de caso en el sector Puchacay, Concepción. Se realiza un análisis del territorio centrándose en el área de estudio en torno al estero Nonguén. El objetivo principal de este análisis territorial es caracterizar la relación entre la morfología urbana y natural en el entorno del estero Nonguén, teniendo en cuenta sus características espaciales, que abarcan la estructura, la ocupación del territorio y los cambios a lo largo del tiempo.

Se emplearán imágenes satelitales y cartografías para analizar cómo los procesos de urbanización han influido en la relación del estero Nonguén con su entorno en cuatro periodos: 1955, 1976, 1992 y 2023.

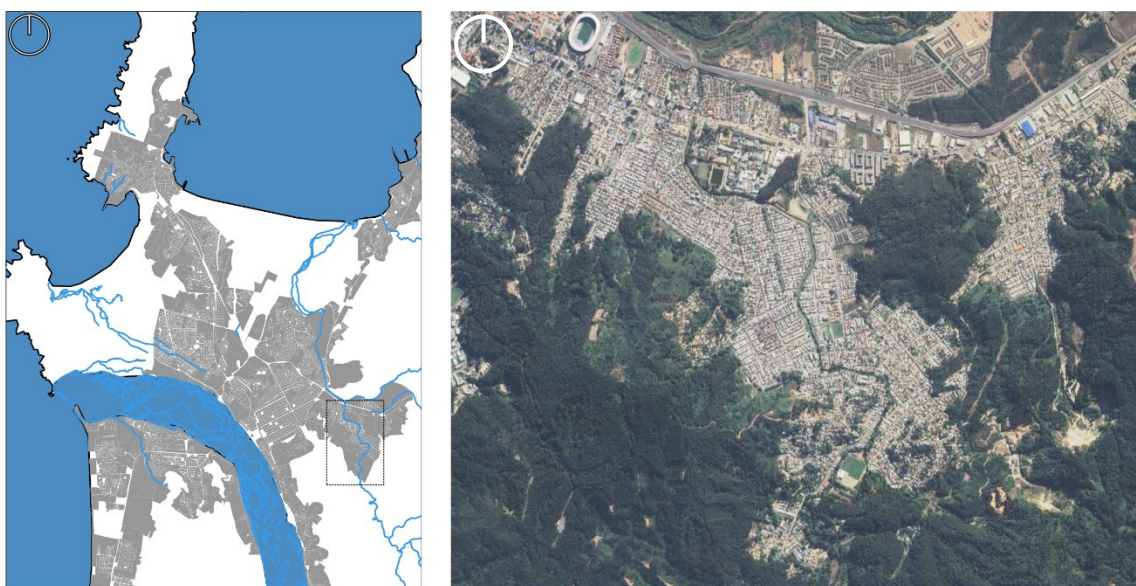


Fig.10: Área Metropolitana de Concepción y localización del sector Puchacay (Elaboración propia)



Fig. 11: Hidrología, vegetación y ocupación urbana (Elaboración propia)



Fig. 12: Imágenes satelitales en cuatro tiempos, 1955, 1976, 1992, 2023. Fuente: Archivo Leonel Perez.

Vías estructurantes

Hasta 1950, Nonguén se caracterizaba por ser una región dedicada principalmente a la agricultura, donde las tierras eran propiedad de dos familias que aún residen en la zona: los Castellón y los Inostroza. Sin embargo, esta situación cambió debido a una serie de eventos, entre los cuales se destaca el terremoto del 21 de Mayo de 1960, que afectó a toda la región sur del país. Además, la creciente demanda de terrenos para satisfacer las necesidades de una población en constante crecimiento, especialmente debido a las

migraciones del campo a la ciudad en ese período, generó la necesidad de adquirir nuevos terrenos para la expansión urbana

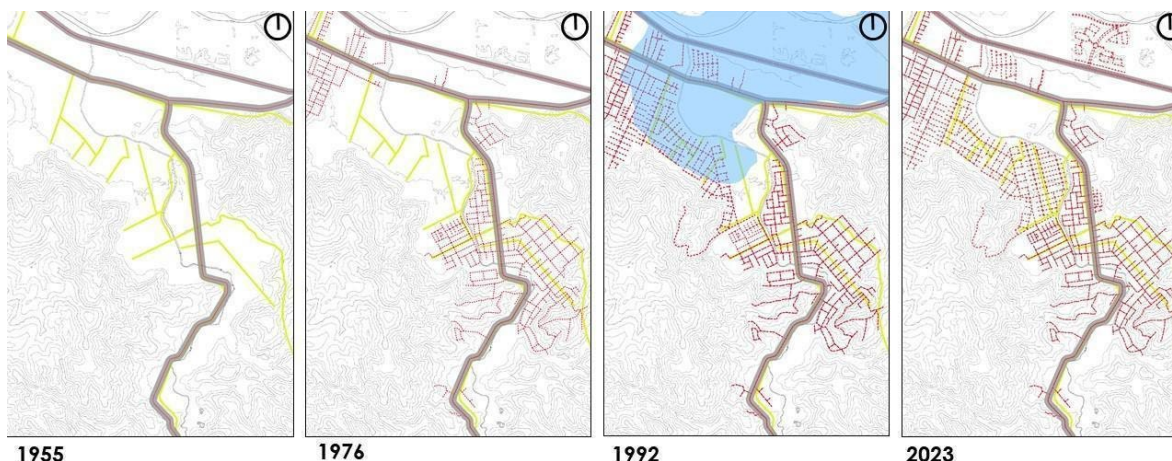


Fig. 13: Vías principales y secundarias como ejes estructurantes en la configuración urbana del sector (Elaboración propia)

La evolución histórica del desarrollo urbano en el sector de Nonguén revela un vínculo estrecho entre la conformación de la ciudad y su entorno natural. Desde sus inicios, la traza de antiguas parcelaciones y caminos rurales ha influido en la configuración urbana, aprovechando la geografía del cerro y adaptándose a su estructura natural. Durante décadas, esta relación armoniosa entre el entorno geográfico y la expansión urbana se mantuvo, especialmente en la zona norte alrededor del estero Nonguén, donde la ausencia de edificaciones permitió mantener la conexión con el cuerpo de agua y la avenida camino Nonguén. Sin embargo, a medida que avanzó el tiempo, se evidencia un quiebre en la relación entre la morfología urbana y el entorno natural. A partir de 1992, el crecimiento se dirige hacia el sector de Los Fresnos sin mantener una relación armónica con el estero Nonguén, desviándose de su contexto natural y rompiendo con la coherencia que caracterizó los primeros años de desarrollo urbano en esta área.

Esta evolución demuestra un cambio significativo en la dirección del crecimiento urbano, alejándose de la adaptación respetuosa al entorno natural hacia un desarrollo que parece desconectarse de él.

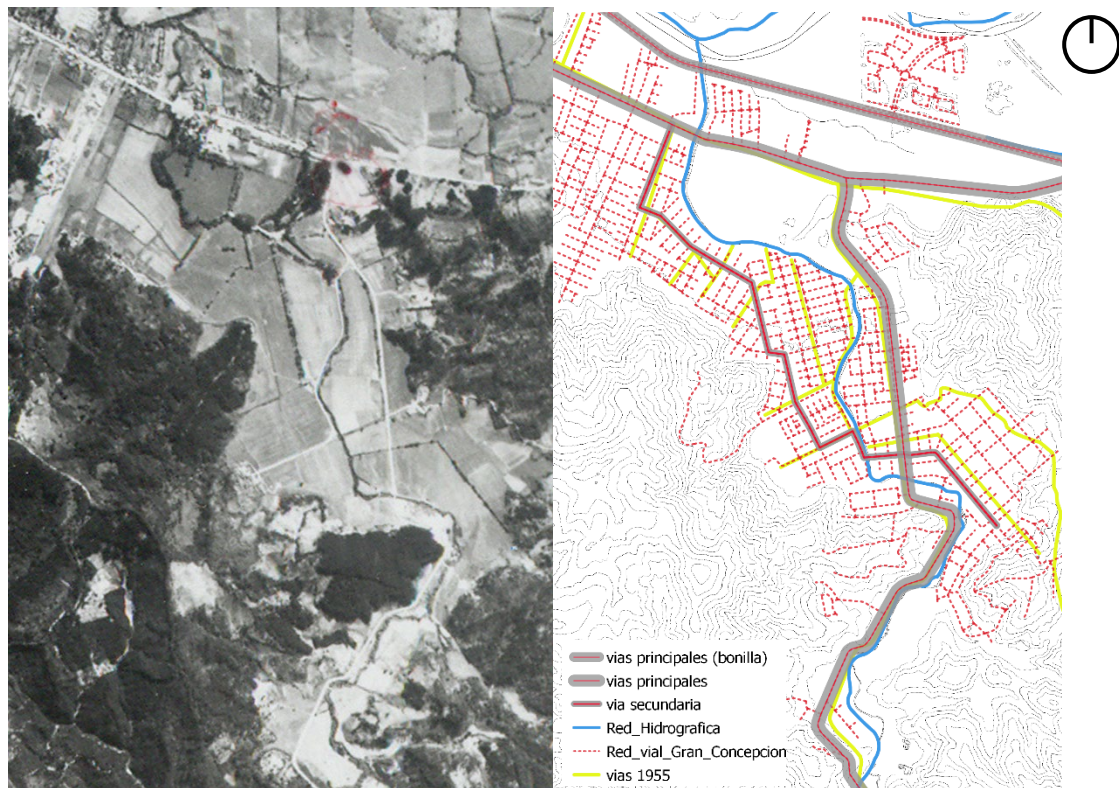


Fig. 14: Área Metropolitana de Concepción y localización del sector Puchacay (Elaboración propia)

El proceso de urbanización del sector puchacay, está estrechamente relacionado a la planificación de los elementos físicos y la estructura natural que influyen en su ocupación.

-La primera línea de desarrollo trazada se relaciona con la avenida Ignacio Collao, que conecta Concepción centro hacia el sector de Palomares. La segunda línea es desde la avenida Collao hacia el interior del Valle de Nonguén.

-A partir de 1960, se comienza a poblar el sector del Valle Nonguén, ubicados en terrenos que en el pasado fueron destinados principalmente a la agricultura, el Valle de Nonguén y las edificaciones posteriores logra preservar las principales rutas previamente trazadas de antiguos senderos y cursos de agua locales.

Edificaciones

Se reconocen cuatro fases clave en la evolución del área de estudio, que se sitúan en los años 1955, 1976, 1992 y 2023. Durante estos intervalos de tiempo, se destacan transformaciones sustanciales en la configuración de la zona en su proceso de crecimiento y desarrollo.

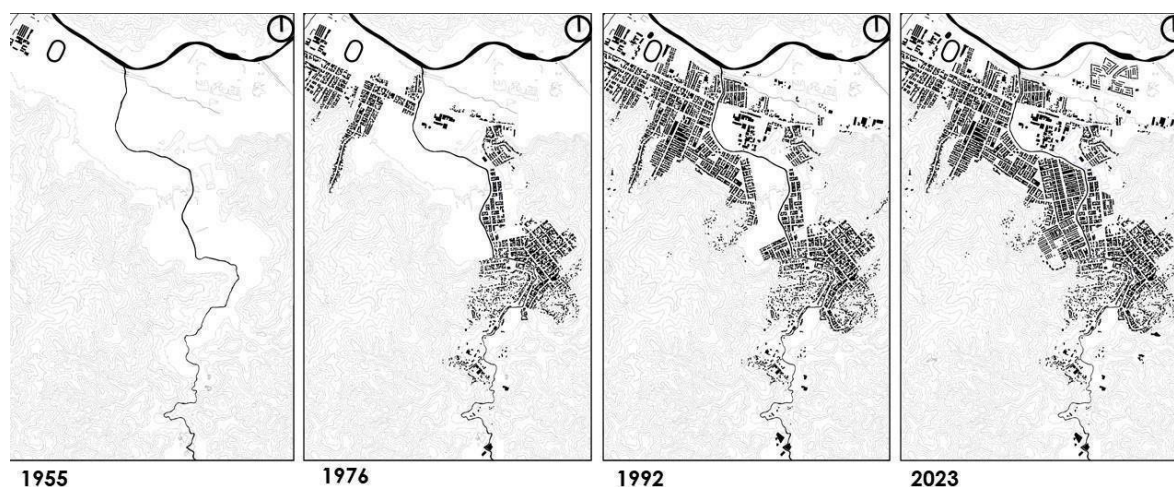


Fig. 15: Vías principales y secundarias como ejes estructurantes en la configuración urbana del sector (Elaboración propia)

A lo largo de las décadas, el paisaje urbano ha experimentado una evolución significativa, reflejando cambios en su estructura y desarrollo. Desde sus orígenes como una zona agrícola con antiguas casonas en el sector de Nonguén, hasta la aparición del estadio que marcó el inicio de la población en el sector de Collao, dejando cada etapa una huella distintiva en la conformación de la ciudad. El surgimiento de las primeras urbanizaciones "marginales" (Solá-Morales, 1997) en Nonguén en 1976, basadas en la autoconstrucción, significó un hito en el crecimiento urbano, configurando una trama orgánica que se expandió a partir de elementos geográficos y parcelas rurales, sin un plan urbanístico definido. Este desarrollo espontáneo y descentralizado dio lugar a una estructura urbana diversa y compleja. Para 1992, el crecimiento continuo de la ciudad había generado una variación en la trama urbana de la comuna, revelando diferentes periodos de edificación y una clara fragmentación en sus encuentros. Estos cambios evidenciaron la transformación de la zona, con áreas urbanizadas que se habían expandido y adaptado a lo largo del tiempo. En la actualidad, en 2023, la estructura urbana se ha consolidado en un contexto periurbano, donde se pueden distinguir claramente las áreas que se encuentran entre el sector de Nonguén y los crecimientos más recientes de Los Fresnos y Los Lirios. Esta evolución urbana refleja no solo el crecimiento demográfico y la expansión de la ciudad, sino también los diferentes enfoques en el desarrollo urbano a lo largo del tiempo.

La configuración del entorno urbano de Puchacay ha resultado en la delimitación, pérdida y fragmentación de la estructura natural que constituye el estero Nonguén. La urbanización ha sido el resultado de los antiguos trazados naturales, pero con sectores densamente poblados. Este proceso ha llevado a una continua pérdida del entorno natural y disminución de la extensión del estero, especialmente a partir de los años 80, cuando se empieza a poblar el sector de Los Lirios y Los Fresnos y con las posteriores inundaciones del año 2006, se ha observado la canalización de sus aguas.



Fig. 16: Tejido urbano y su relación con estero (Elaboración propia)

Los barrios estudiados se desarrollaron con una forma de crecimiento urbano propia de las áreas suburbanas. (García, Carrasco, Rojas, 2014) Los sectores de Collao, Los Lirios y Los Fresnos presentan un tejido residencial continuo y medio denso. Estos sectores se caracterizan por una ocupación media-alta, compuesto principalmente por viviendas individuales adosadas, con una estructura de calles regular. El sector de Nonguén se compone principalmente por edificaciones individuales aisladas y pareadas, con estructura de calles irregulares los cuales mantienen una relación con la topografía en pendiente.

Los procesos de urbanización han llevado a una continua pérdida del entorno natural y disminución de la extensión del estero, especialmente a partir de los años 80, cuando se empieza a poblar el sector de Los Lirios y Los Fresnos y con las posteriores inundaciones del año 2006, se ha observado la canalización de sus aguas.

Entorno natural

Se puede observar una reducción evidente del entorno natural a partir de 1976. Sin embargo, hasta el 2004 poseía una superficie más o menos homogénea en su interior, predominando áreas de alta calidad ambiental. Desafortunadamente esta situación cambia en los años recientes y ha debido soportar una importante reducción de sus áreas y un generalizado deterioro ambiental.

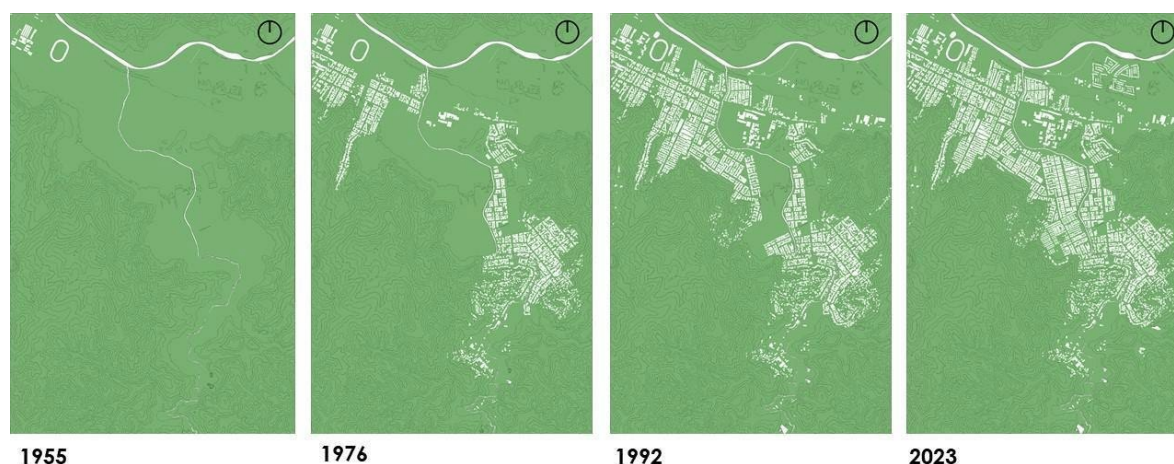










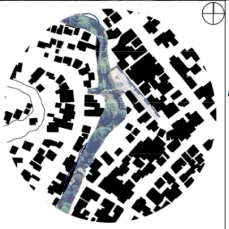

Fig. 17: Entorno natural y su relación con estero (Elaboración propia)

La transformación del paisaje en la zona de Nonguén a lo largo de décadas revela un cambio notable en la relación entre la urbanización y la preservación del entorno natural. Desde sus inicios como un paisaje rural de chacras y producción agrícola en 1955, se ha experimentado un progresivo proceso de urbanización que ha modificado significativamente el entorno.

El surgimiento de comités de pobladores a partir de la década de 1960 marca un punto de inflexión en esta evolución, evidenciando una disminución gradual de la extensión del entorno natural, especialmente en los bordes del estero Nonguén. Esta transformación continúa hasta 1992, aunque se destaca que el sector norte alrededor del estero aún mantiene cierta cobertura vegetal.

En el presente año 2023, el paisaje natural remanente se encuentra principalmente asociado a los cerros, que ahora son utilizados para cultivos forestales, y a los bordes del estero Nonguén en la zona norte. Esta realidad refleja una pérdida significativa del entorno natural original, donde las áreas agrícolas y la cobertura vegetal han sido reemplazadas gradualmente por la urbanización y la actividad forestal.

Tabla N° 1. Tabla síntesis de objetivo 1.

Relación entre la morfología urbana y natural entorno al estero Nonguén				
				
				
SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4	SECTOR 5
-LOS ESPACIOS EN DONDE SE ENCUENTRAN LOS DIFERENTES TEJIDOS URBANOS SON USADOS COMO ESPACIO PÚBLICO (PLAZAS Y EQUIPAMIENTO). ESTOS ESPACIOS QUEDAN COMO EVIDENCIA DE UN PASADO NATURAL EN LOS BORDES DEL ESTERO		-EL ESPACIO PÚBLICO PRESENTE ES EL RESULTADO DE LOS TERRENOS NO URBANIZADOS QUE COLINDAN CON EL ESTERO	-EXISTE UNA INTEGRACIÓN DE LA MORFOLOGÍA URBANA CON SU ENTORNO NATURAL A TRAVÉS DE LA DISPOSICIÓN DE LAS VIVIENDAS Y CALLES EN RELACIÓN AL ESTERO NONGUÉN	
-ESTOS ENCUENTROS PONEN DE MANIFIESTO LOS PROCESOS DE URBANIZACIÓN QUE HAN PASADO POR ALTO LA FORMA NATURAL DEL ESTERO, PERO SÍ HAN SEGUIDO LOS ANTIGUOS TRAZADOS RURALES DEL MISMO.		-NO EXISTE RELACIÓN ENTRE LA MORFOLOGÍA URBANA EXISTENTE Y LA FORMA DEL ESTERO NONGUÉN	-ESTO INTEGRACIÓN PONE DE MANIFIESTO LOS PROCESOS DE URBANIZACIÓN INFORMAL QUE HAN SEGUIDO LOS ANTIGUOS TRAZADOS RURALES Y LA GEOGRAFÍA DEL SECTOR	
-DADA SU EXTENSIÓN DENTRO DE LA TRAMA URBANA, ESTOS PUNTOS SE IDENTIFICAN COMO LOS ACCESOS PRINCIPALES DESDE LOS BARRIOS CERCANOS HACIA EL ESTERO, Y RESULTAN FÁCILMENTE VISIBLES.		-NO EXISTEN ACCESOS CLAROS AL ESTERO, SECTOR DENSAMENTE POBLADO	-LA DENSIDAD DE VIVIENDAS IMPOSIBILITA ACCESOS CLAROS AL ESTERO, SE IDENTIFICAN DOS SECTORES EN DONDE A TRAVÉS DE PLAZAS ES POSIBLE ACCEDER AL ESTERO.	

Del análisis de las formas de relación entre la morfología urbana-natural del sector, se distingue en particular que los quiebres naturales del estero Nonguén definen la relación con la estructura y la trama urbana. Esto se evidencia, por ejemplo, en los sectores 4 y 5 donde el encuentro entre las diferentes formas (natural-urbana) y direcciones de las tramas se abordan a partir de espacios públicos vinculados a plazas o a sitios eriazos. Estas formas de zurcir las diferenciaciones de la trama se caracterizan a partir de la definición de puntos de interrelación urbano-natural, en el encuentro con el estero, así como a partir de vacíos con uso o sin usos asociados al espacio público.

Estos puntos de interrelación y encuentro entre trama y estero articulan el tejido urbano del sector. Asimismo, alguno de ellos corresponde a antiguos caminos que en la actualidad son parques lineales transversales y longitudinales al estero, por ejemplo, en los sectores 1 y 2 que antiguamente fueron trazados naturales como cursos de agua (sector 2) se han convertido en espacios de reunión, áreas verdes públicas y recreación.

TIPOLOGÍAS Y FORMAS DE INTEGRACIÓN (SOCIAL, AMBIENTAL Y ESPACIAL) CON EL ESTERO NONGUÉN.

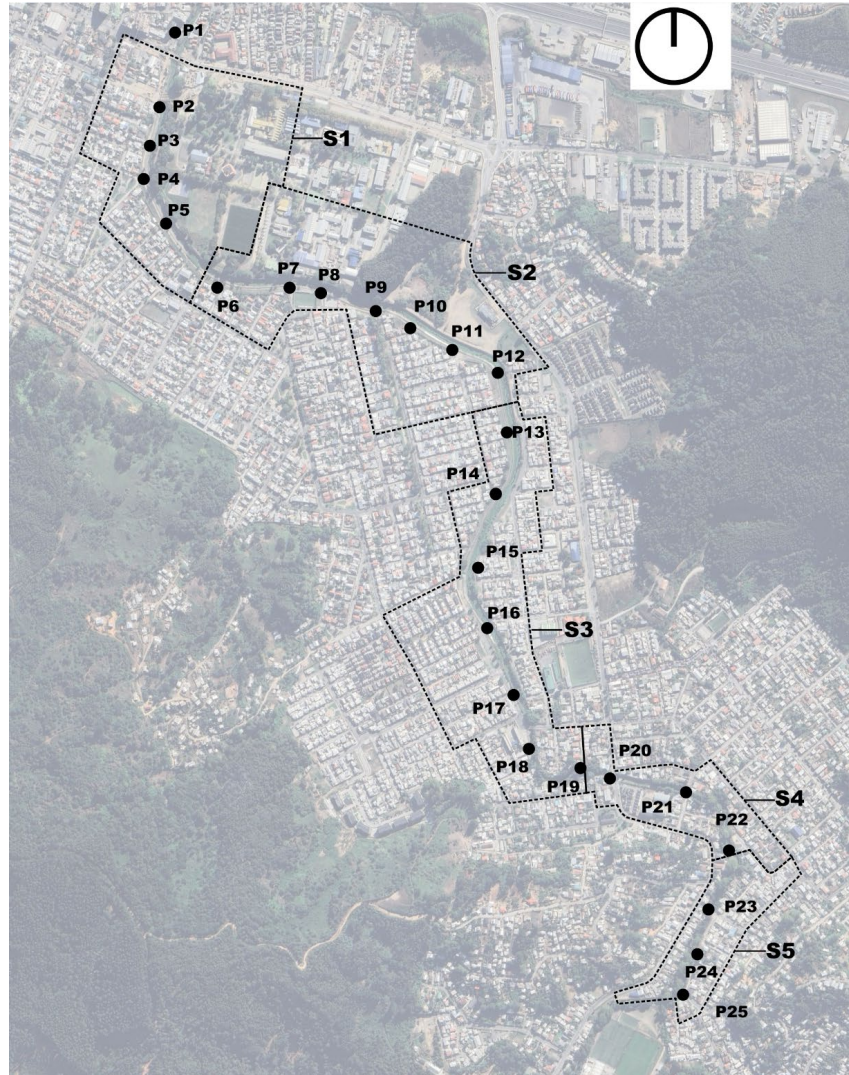


Fig. 18: Emplazamiento y definición de puntos fotografiados en terreno (Elaboración propia)

En el contexto de exploración del estero Nonguén, se han estudiado 25 puntos a lo largo de sus márgenes los cuales evidencian la interrelación morfológica entre la estructura urbana y natural. Con el objetivo no solo de observar, sino también de involucrarse activamente en su dinámica para una comprensión de las diferentes maneras en que se integra con su entorno.



Fig. 19: Imágenes de puntos fotografiados en terreno (Elaboración propia)

-Los puntos del 1 al 5 corresponde al sector 1, en este sector el estero Nonguén se encuentra canalizado, en su borde se extiende un área pública que se usa como desplazamientos peatonales y en bicicleta, a lo largo del recorrido estos bordes colindan con las panderetas de las viviendas que las separan del espacio público.

- Los puntos del 6 al 12 corresponde al sector 2, Aquí, el área pública se extiende a lo largo de toda su extensión con senderos utilizados por peatones y ciclistas. Sin embargo, estos senderos se ven interrumpidos en un tramo por dos canchas de fútbol, cortando su continuidad, pero integrando a la comunidad con espacios recreativos hacia el estero. A lo largo del recorrido del estero, continúan apareciendo las paredes divisorias de las viviendas, separando así el espacio público de las propiedades privadas. En cuanto a la naturalidad del estero, este sigue canalizado.

- Los puntos del 13-19 pertenecen al sector 3, en este sector el estero Nonguén también se encuentra canalizado, el espacio público existente ha surgido de terrenos que previamente no fueron urbanizados, sin embargo, la falta de una conexión directa entre la morfología urbana existente y la forma del estero genera un entorno fragmentado. Esta desconexión se ve agravada por la ausencia de accesos claros al estero, especialmente en áreas densamente pobladas, lo que dificulta su integración local.

- Los puntos 20 al 22 se encuentran en el sector 4, una zona de transición entre lo público y lo privado, donde el espacio público a lo largo de los bordes del estero no se mantiene de manera continua. En este tramo, las viviendas colindantes ocupan parte de la orilla del estero, limitando la relación directa con el espacio público. La interacción con el estero se da principalmente a través de pasarelas peatonales y una plaza ubicada en el punto 22. Respecto a su estado natural, el estero está parcialmente canalizado.

- Los puntos del 23-25 pertenecen al sector 5, en el cual la morfología urbana se entrelaza con su entorno natural. Las viviendas y calles se disponen siguiendo los antiguos trazados rurales y respetando la geografía del área. La densidad de viviendas en algunos sectores dificulta los accesos directos al estero, aunque se ha identificado un área (P25) donde la conexión se realiza a través de plazas que actúan como espacios de encuentro y acceso a este recurso natural.

Análisis y valoración social

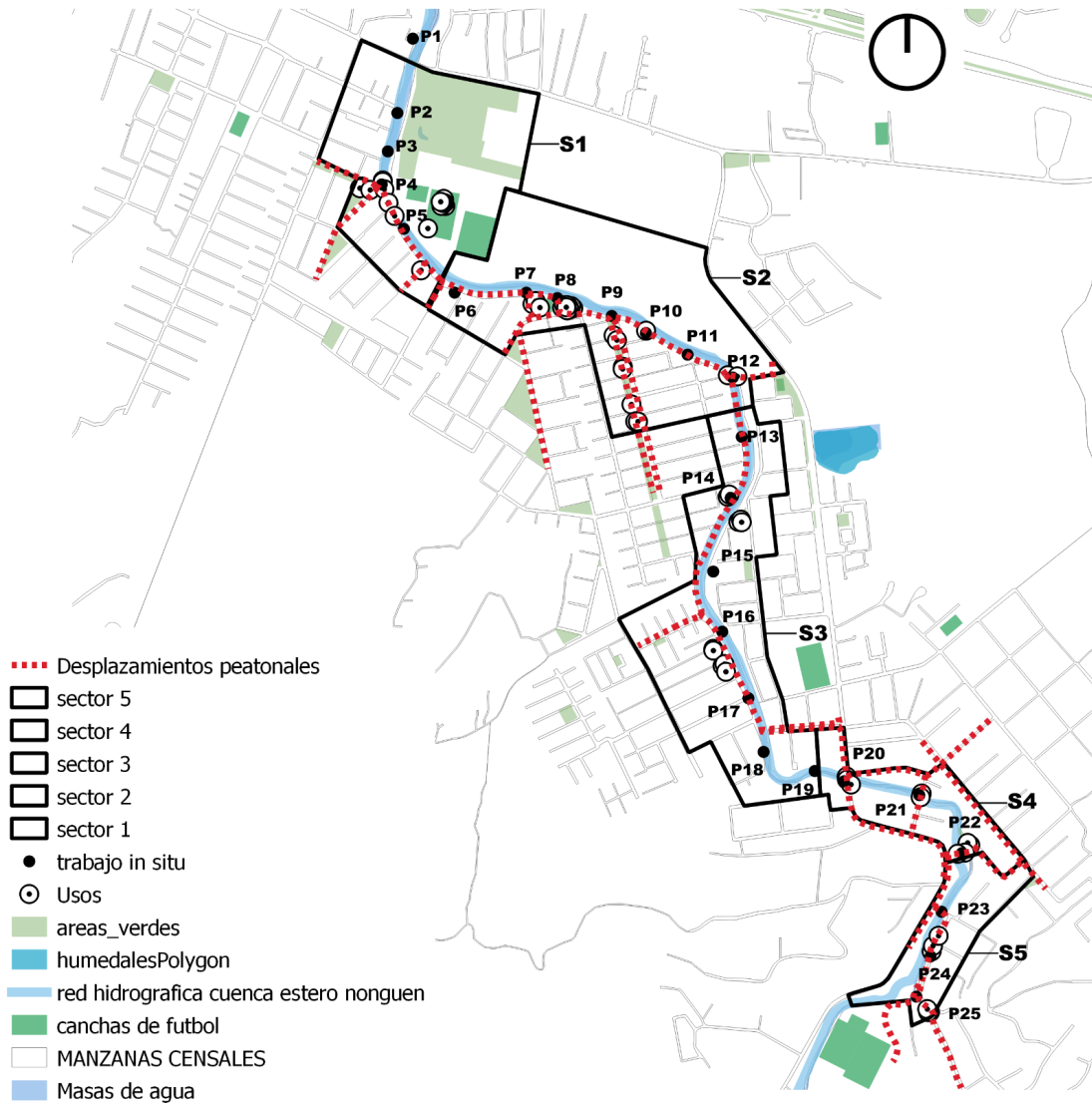
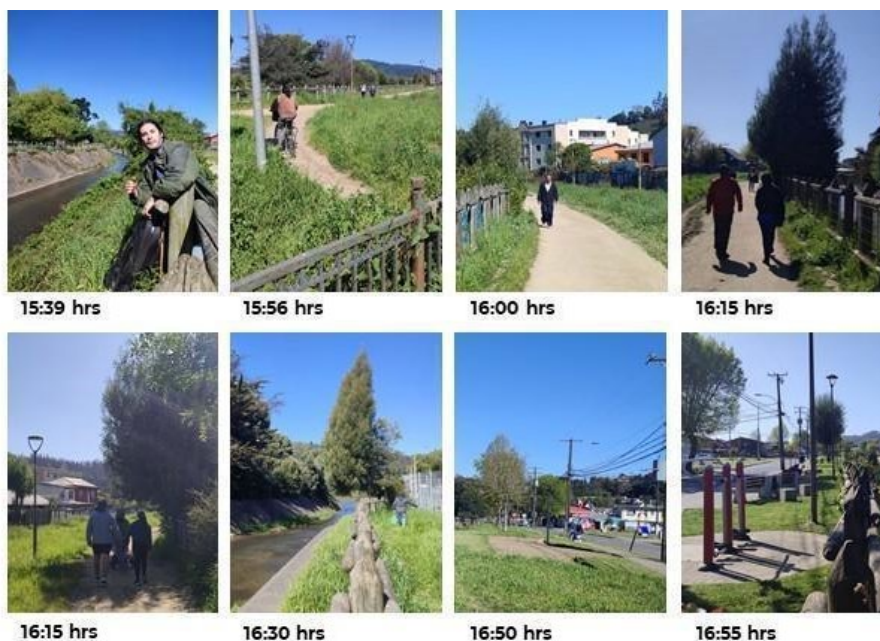


Fig. 20: Emplazamiento y principales usos sociales (Elaboración propia)



Visita a terreno 07-10-2023

Fig. 21: Fotografías in situ a través de un periodo de tiempo (Elaboración propia)

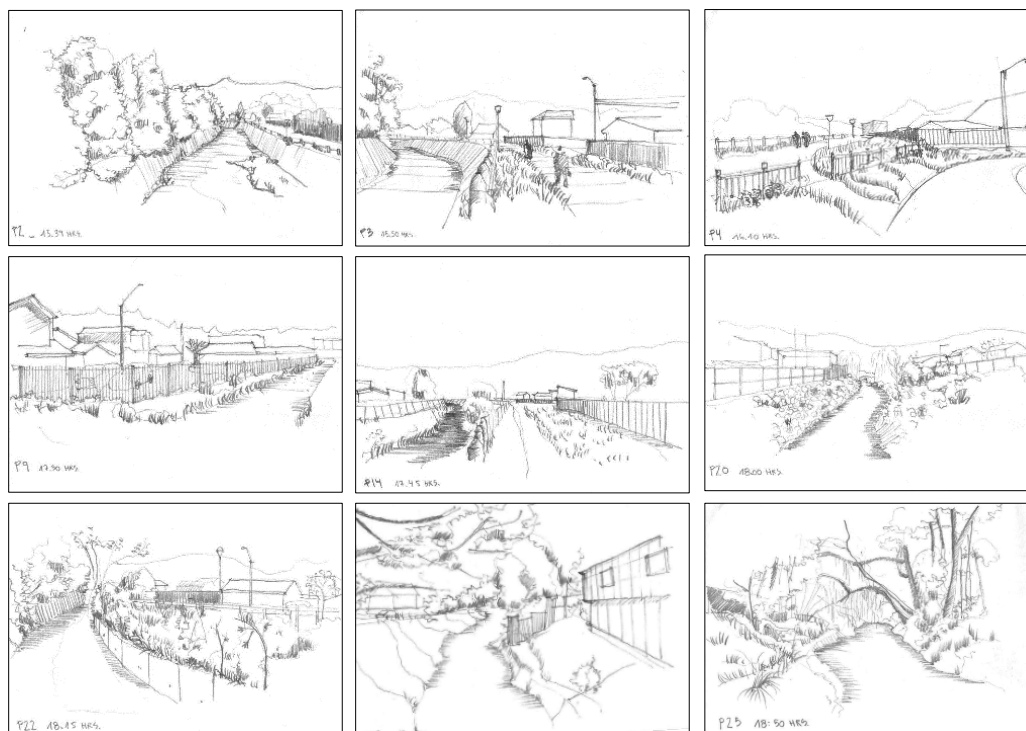


Fig. 22: Croquis de estudio in situ a través de un periodo de tiempo (Elaboración propia)

-A través de la “Observación Participante”, se identifican los lugares que poseen usos y distintos tipos de interacción social (P.4, P.8, P.9, P.22 y P.25), también se observa que los bordes del estero se utilizan como desplazamiento constante por parte de los residentes, (ver figura 20) y uso a lo largo del recorrido.

P4. Sector 1



Fig. 23: Emplazamiento y principales usos sociales en sector 1 (Elaboración propia)

Los lugares más utilizados en el sector 1, punto 4, incluyen la plazoleta Los Lirios y los desplazamientos a lo largo del borde del estero. Estos sitios son frecuentados principalmente para desplazamientos peatonales y en bicicleta, así como para la práctica de actividades deportivas en la universidad y el uso de equipamiento en las plazas. Además, se destacan por ofrecer interacciones sociales que van desde el disfrute paisajístico hasta ser puntos de encuentro hacia la Universidad del Bío Bío.

P7-P8-P9. Sector 2

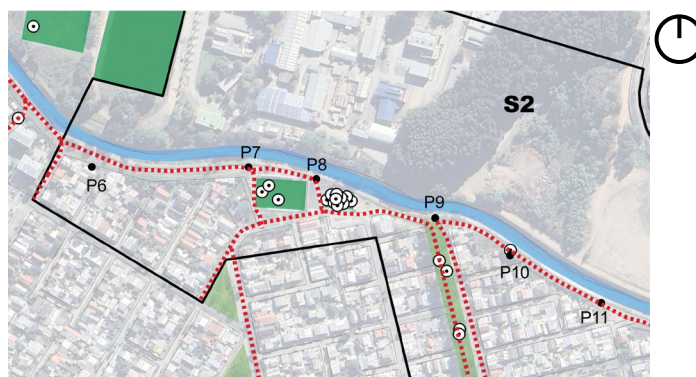


Fig. 24: Emplazamiento y principales usos sociales en sector 2 (Elaboración propia)

Los lugares más utilizados en el sector 2, puntos P7, P8, P9, son las canchas de fútbol Los Lirios (P7 y P8) y el Parque Los Fresnos (P9), con desplazamientos habituales a lo largo de los bordes de ambos lugares. Estos sitios son principalmente utilizados para desplazamientos peatonales y en bicicleta, así como para la práctica de actividades

deportivas en las canchas de fútbol y el aprovechamiento del equipamiento disponible en el parque. Además, ofrecen oportunidades de interacción social como el disfrute paisajístico, la presencia de espectadores en las canchas y encuentros sociales en la sede deportiva.

P16-P17-P18. Sector 3

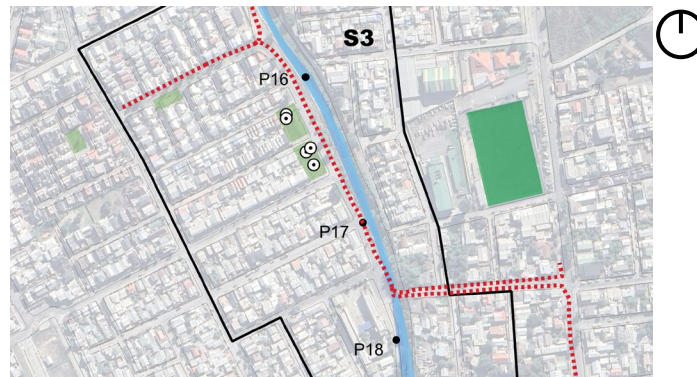


Fig. 25: Emplazamiento y principales usos sociales en sector 3 (Elaboración propia)

Entre los espacios menos concurridos que se pudieron observar, destacan los desplazamientos peatonales y en bicicleta a lo largo de sus bordes. A pesar de contar con dos plazas, durante la visita al lugar no se observaba la presencia de personas en ellas.

P22. Sector 4

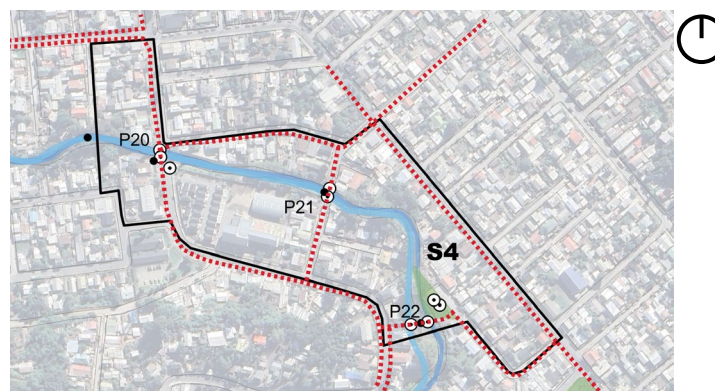


Fig. 26: Emplazamiento y principales usos sociales en sector 4 (Elaboración propia)

Uno de los espacios más frecuentados en el sector 4, punto 22, es la Plazoleta Pje. Tres en Nonguén. Este lugar se destaca por ser un punto de encuentro tanto para el uso del equipamiento de la plaza como para los desplazamientos peatonales a través de la pasarela

que cruza el estero. Las actividades principales que se llevan a cabo incluyen el disfrute del paisaje y los encuentros sociales en el área equipada de la plaza, donde las personas se reúnen para participar en diversas actividades y compartir momentos de convivencia.

P25. Sector 5

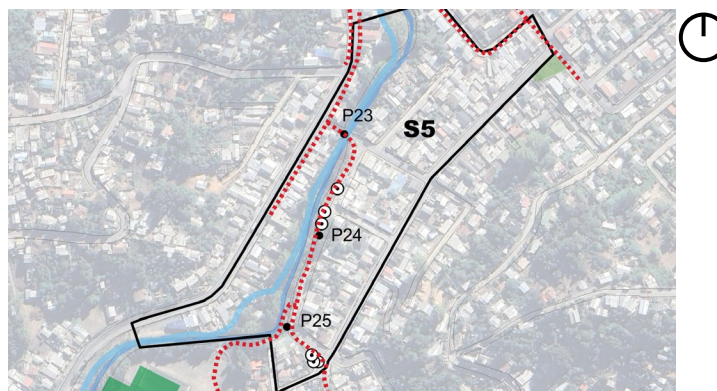


Fig. 27: Emplazamiento y principales usos sociales en sector 5 (Elaboración propia)

En la plazoleta Los Copihues en Nonguén sector 5, punto 25, en donde los principales usos son el aprovechamiento del equipamiento disponible en la plaza y los desplazamientos peatonales a lo largo del borde del estero, en donde incluso se puede bajar a la orilla del estero. Las principales interacciones sociales se centran en el disfrute del paisaje que ofrece el entorno natural y los encuentros sociales que tienen lugar en el equipamiento de la plaza.

-Los tipos de usos en los bordes del estero observados corresponden a:

- Desplazamientos peatonales.
- Desplazamientos en bicicleta.
- Actividades deportivas en multicanchas y en UBB.
- Usos de equipamiento en plazas.

-Los tipos de interacción social en los bordes del estero observados corresponden a:

- Disfrute paisajístico.
- Espectadores en canchas de fútbol.
- Encuentros sociales en sedes comunitarias.

Para complementar la información recopilada a través de la "Observación Participante", se llevarán a cabo entrevistas con el fin de determinar los lugares más utilizados, utilizando como referencia los principales lugares observados (Imagen 28). Además, se indagará

sobre las principales actividades realizadas por los habitantes del sector, las cuales fueron previamente identificadas. Estas entrevistas nos proporcionarán una comprensión más profunda de cómo se utilizan los espacios y qué actividades son más frecuentes en la comunidad local.



Fig. 28: Emplazamiento de lugares más utilizados (Elaboración propia)

-Resultados encuesta

ENCUESTA

Estrategias de diseño urbano sostenible.
La interrelación naturaleza-ciudad en el caso del estero Nonguen en Concepción

* Indica que la pregunta es obligatoria

- GENERO *
- EDAD *
- NACIONALIDAD *
- BARRIO DONDE RESIDE *
- AÑOS QUE LLEVA RESIDIENDO EN EL BARRIO: *
- OCUPACIÓN: *
- ¿UTILIZA EL ESTERO NONGUEN PARA REALIZAR ALGUNA ACTIVIDAD? *

Selecciona todos los que correspondan.

☐ SI
☐ No

8. ¿QUE TIPO DE ACTIVIDAD * REALIZA EN EL ESTERO NONGUEN O SUS CERCANIAS?

Selecciona todos los que correspondan.

☐ ACTIVIDADES AL AIRE LIBRE
☐ DISFRUTE DEL PAISAJE
☐ DESPLAZAMIENTOS
☐ ACTIVIDADES SOCIALES
☐ Otro: _____

9. QUE SECTOR DEL ESTERO NONGUEN Y SUS ALREDEDORES ES EL QUE MAS USA? *

1. UBB
2. PLAZOLETA LOS LIRIOS
3. BORDE ESTERO, LOS LIRIOS
4. CANCHAS LOS LIRIOS
5. PARQUE LOS FRESNOS
6. BORDE ESTERO, LOS FRESNOS
7. BORDE ESTERO, LOS QUEULES
8. BORDE ESTERO, NONGUEN
9. PLAZOLETA Pje. Tres, NONGUEN
10. PLAZOLETA LOS COPIHUES, NONGUEN

Selecciona todos los que correspondan.

☐ 1_UBB
☐ 2_PLAZOLETA LOS LIRIOS
☐ 3_BORDE ESTERO, LOS LIRIOS
☐ 4_CANCHAS LOS LIRIOS
☐ 5_PARQUE LOS FRESNOS
☐ 6_BORDE ESTERO, LOS FRESNOS
☐ 7_BORDE ESTERO, LOS QUEULES
☐ 8_BORDE ESTERO, NONGUEN
☐ 9_PLAZOLETA Pje. Tres, NONGUEN
☐ 10_PLAZOLETA LOS COPIHUES, NONGUEN
☐ Otro: _____

Fig. 29: Encuesta realizada (Elaboración propia)

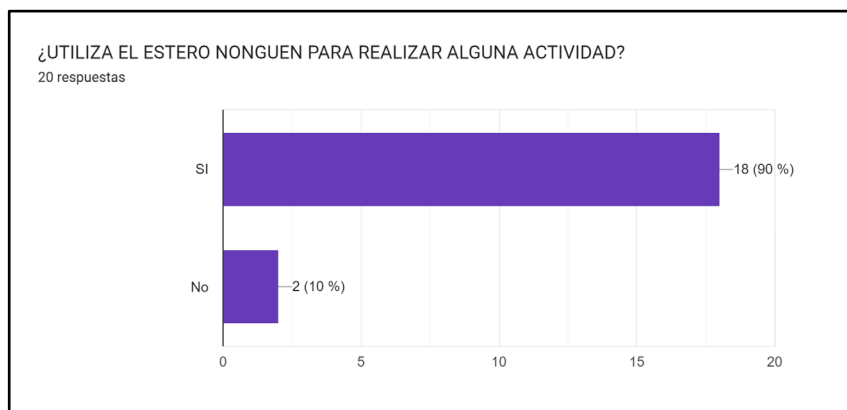


Fig. 30: Resultados encuesta realizada (Elaboración propia)

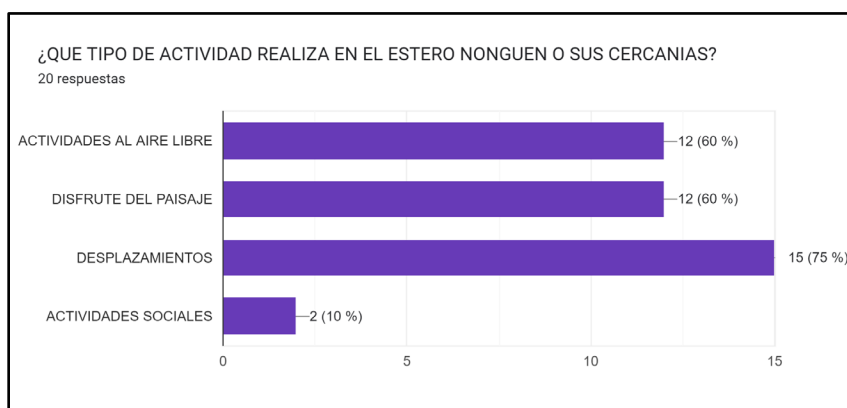


Fig. 31: Resultados encuesta realizada (Elaboración propia)

En consideración a las entrevistas efectuadas, se observa que la gran mayoría de los habitantes del área emplean los alrededores del estero Nonguén para llevar a cabo diversas actividades (Figura 30). En cuanto a las actividades más frecuentes, los bordes del estero Nonguén se utilizan principalmente para desplazamientos entre distintas zonas. La segunda actividad más común es la recreación al aire libre, asociados al equipamiento de canchas de fútbol y plazas, y el disfrute del paisaje, mientras que las actividades sociales son las menos llevadas a cabo. (Figura 31).

Mientras que los lugares más frecuentados, se destacan los sectores 1, 2, 4 y 5, los cuales coinciden con los sectores observados a través de la "Observación Participante" en los puntos P.4, P.8, P.9, P.22 y P.25 (Figura 32). Esta encuesta proporciona información sobre los sectores que tienen acceso al estero como la Universidad del Bío-Bío, los bordes del estero en Los Lirios, Los Fresnos y Nonguén, los cuales son los más visitados. Esto se debe a que en estos lugares existen plazas o equipamiento comunitario. Además, se observa que los desplazamientos a través del estero son muy utilizados por los residentes.

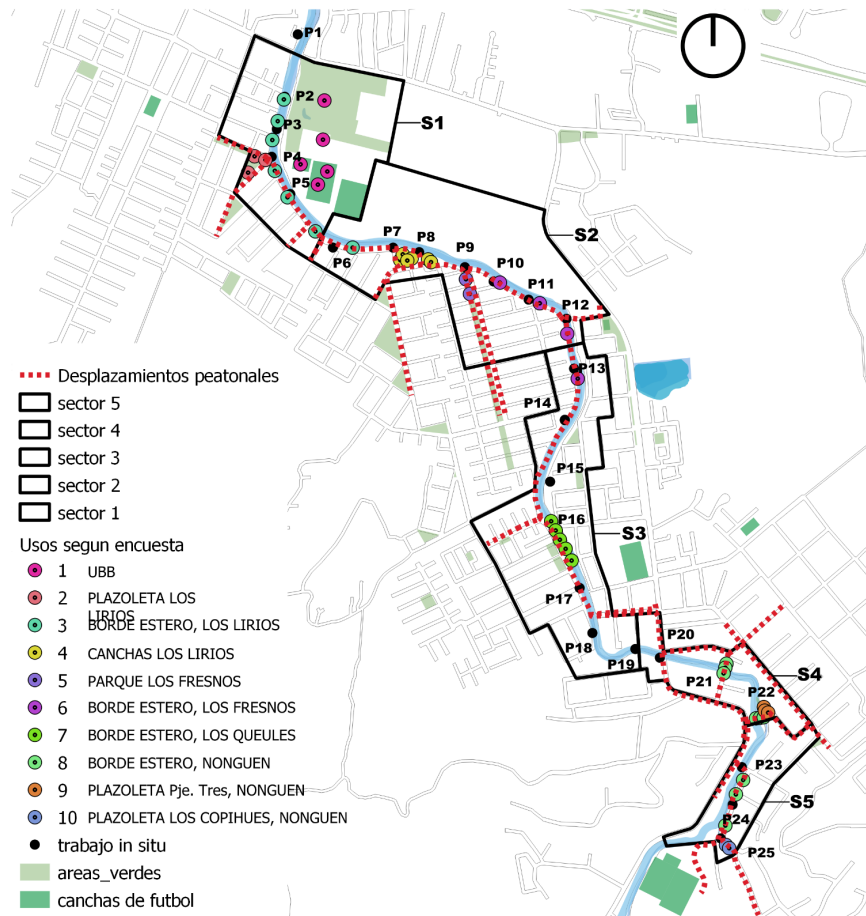


Fig. 32: Emplazamiento y principales usos sociales según encuesta (Elaboración propia)

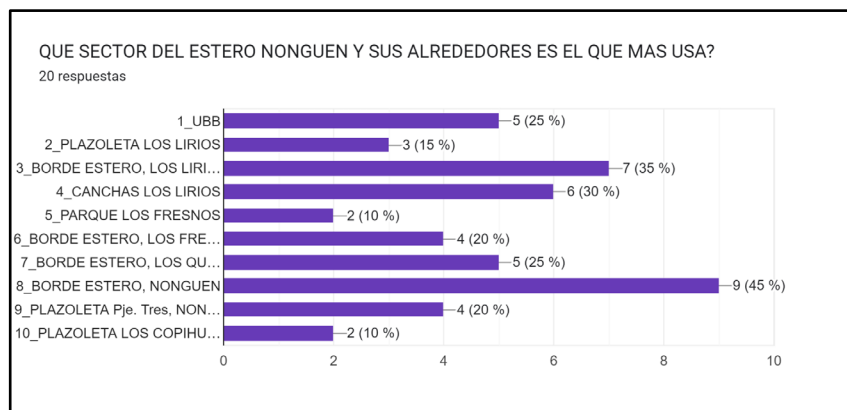


Fig. 33: Resultados encuesta realizada (Elaboración propia)

Análisis ambiental:

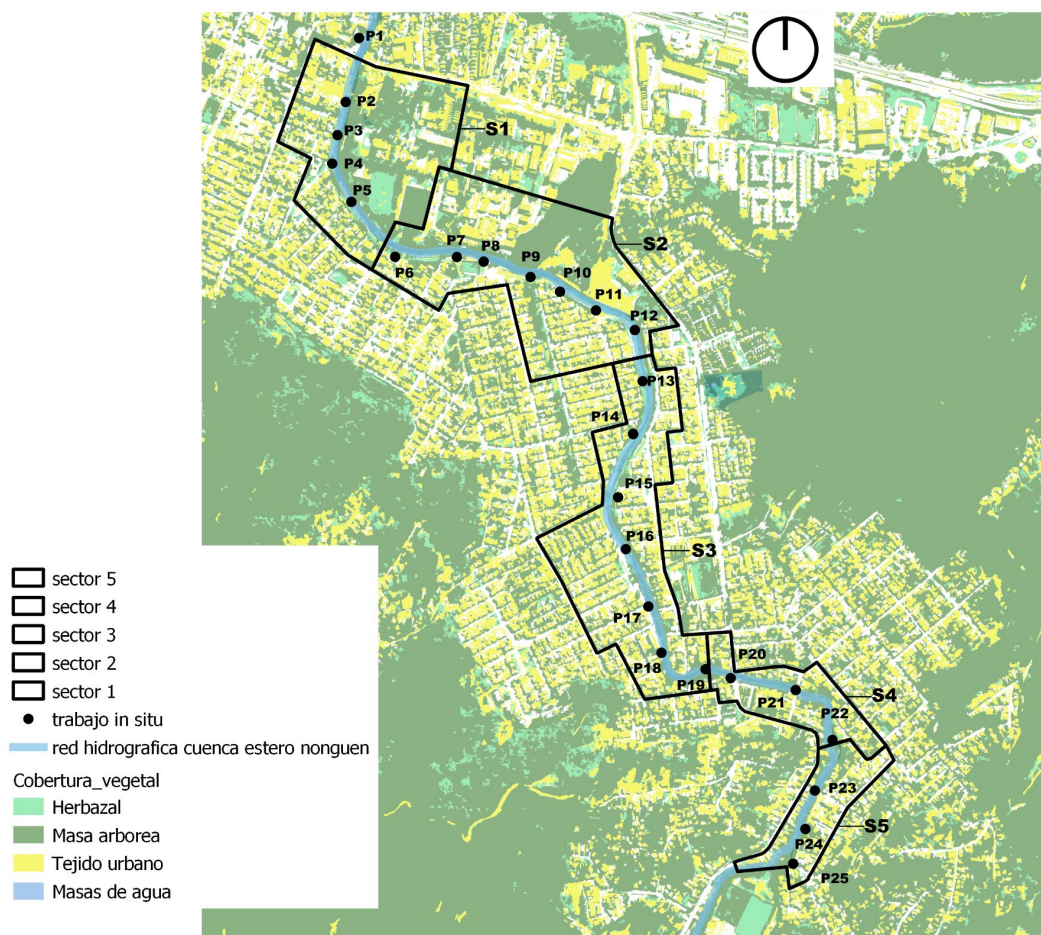


Fig. 34: Plano cobertura vegetal y croquis de estudio (Elaboración propia)

En lo que respecta a la cobertura vegetal según figura 34, los sectores 1 y 2 muestran similitudes en sus características. Ambos cuentan con una vegetación abundante en dirección a la Universidad del Bío Bío, sin embargo, en los bordes se observa una escasez debido al encauzamiento del estero, lo que limita el crecimiento de vegetación en esas zonas. Además, es importante destacar la contribución significativa de la Plaza de los Lirios y el Parque Los Fresnos en la provisión de vegetación. Estos espacios aportan áreas de césped y árboles ornamentales, añadiendo un valor estético y ambiental a la zona circundante.

En contraste con los sectores 1 y 2, el sector 3 se destaca por presentar la menor densidad de vegetación a lo largo del tramo del estero que se ha estudiado. A lo largo de sus bordes, se encuentran principalmente herbazales y matorrales, con escasa presencia de árboles. Además, al igual que en los otros sectores, los bordes están canalizados, lo que limita aún

más el desarrollo de vegetación en esas áreas. Por otro lado, en este sector no se encuentran plazas ni parques cercanos que puedan contribuir a aumentar la cobertura vegetal. Esta ausencia de espacios verdes públicos puede tener un impacto significativo en la calidad ambiental y el bienestar de la comunidad local, ya que la vegetación no solo proporciona beneficios estéticos, sino también funcionales y ecológicos.

Los sectores 4 y 5 exhiben similitudes significativas en términos de la presencia abundante de vegetación, los cuales están ubicados a lo largo de los bordes del estero, tanto en áreas públicas como privadas. La ausencia de canalización del estero en esta parte facilita el crecimiento de árboles y plantas, ya que el suelo natural proporciona un ambiente propicio para su desarrollo. Además, en algunos puntos de estos sectores, es posible encontrar pequeñas playas naturales (P.25) formadas por la acumulación de arena del estero, lo que permite incluso caminar por ellas. Es importante destacar que la presencia de plazas cercanas al estero (P.22, P.24 y P.25) contribuye significativamente a la abundancia de vegetación en esta área. Estas plazas están provistas de suelos de césped y árboles ornamentales, que se suman al verdor del entorno y proporcionan espacios de recreación y esparcimiento para la comunidad local. Esta combinación de factores naturales y urbanos en los sectores 4 y 5 contribuye a crear un entorno enriquecido en vegetación y accesible para disfrutar de la naturaleza en medio del entorno urbano.



Fig. 35: Tipos de árboles identificados en borde estero (Elaboración propia)

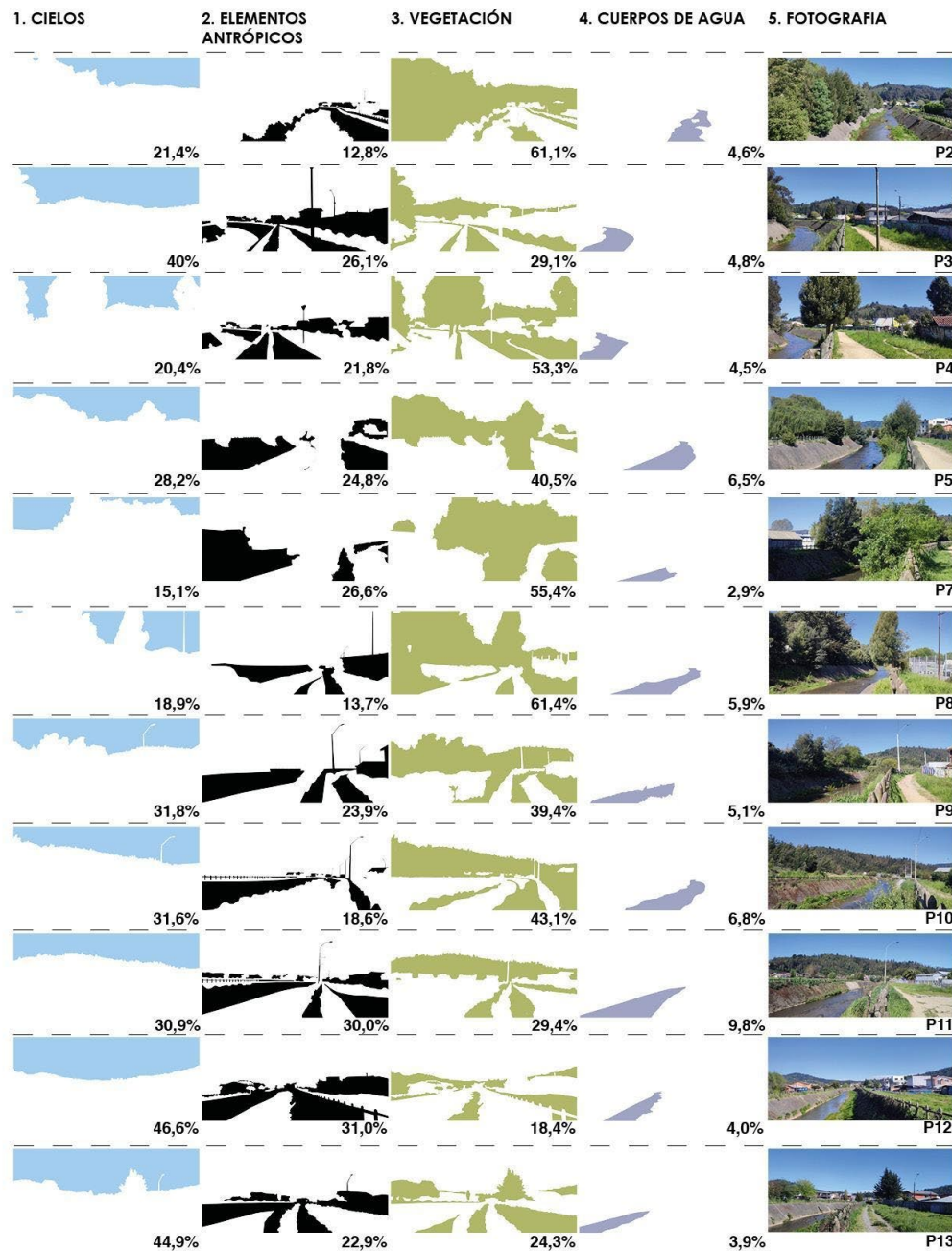


Fig. 36: Análisis deriva en base a registro fotográfico puntos 2-13 (Elaboración propia)

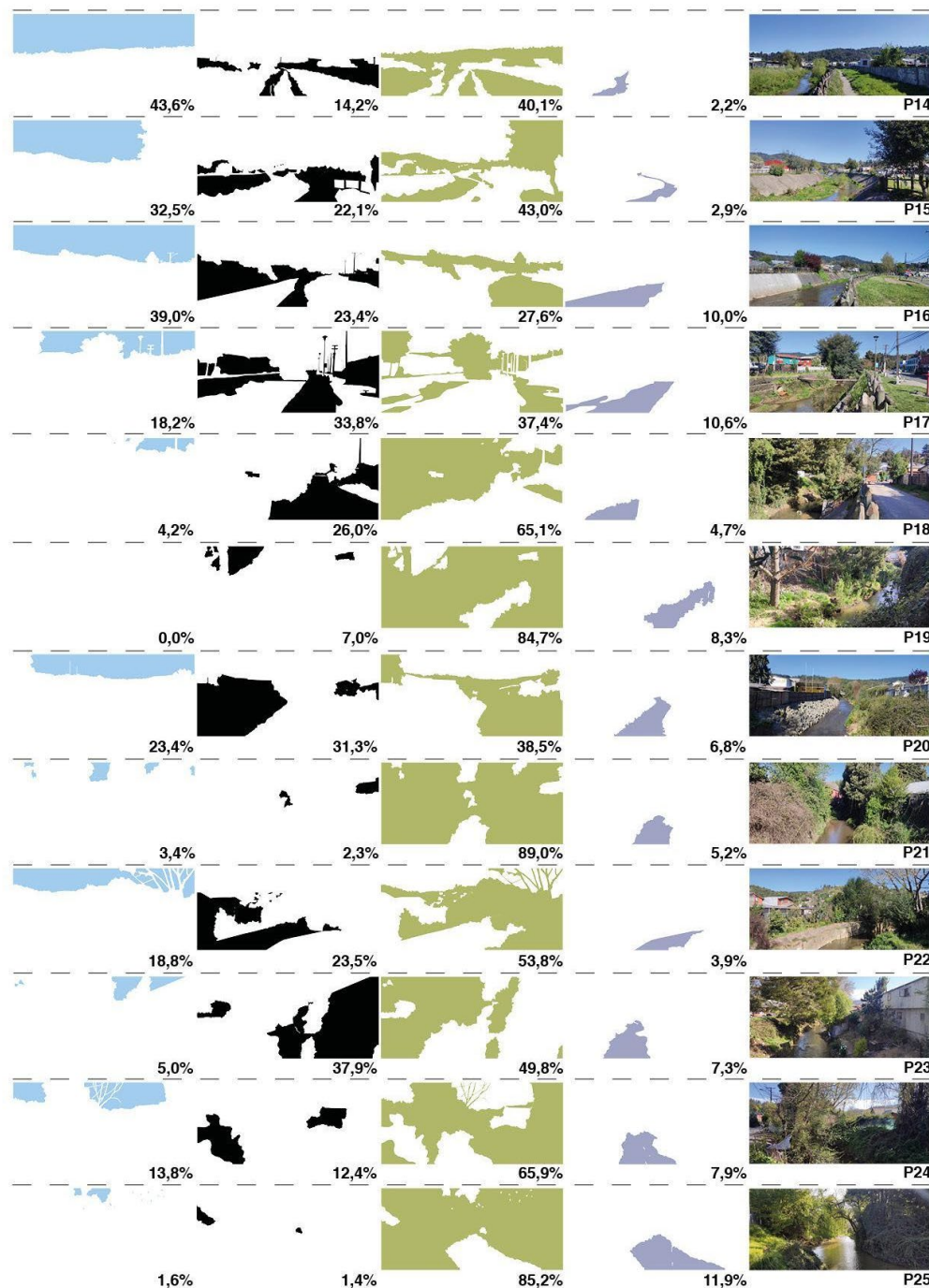
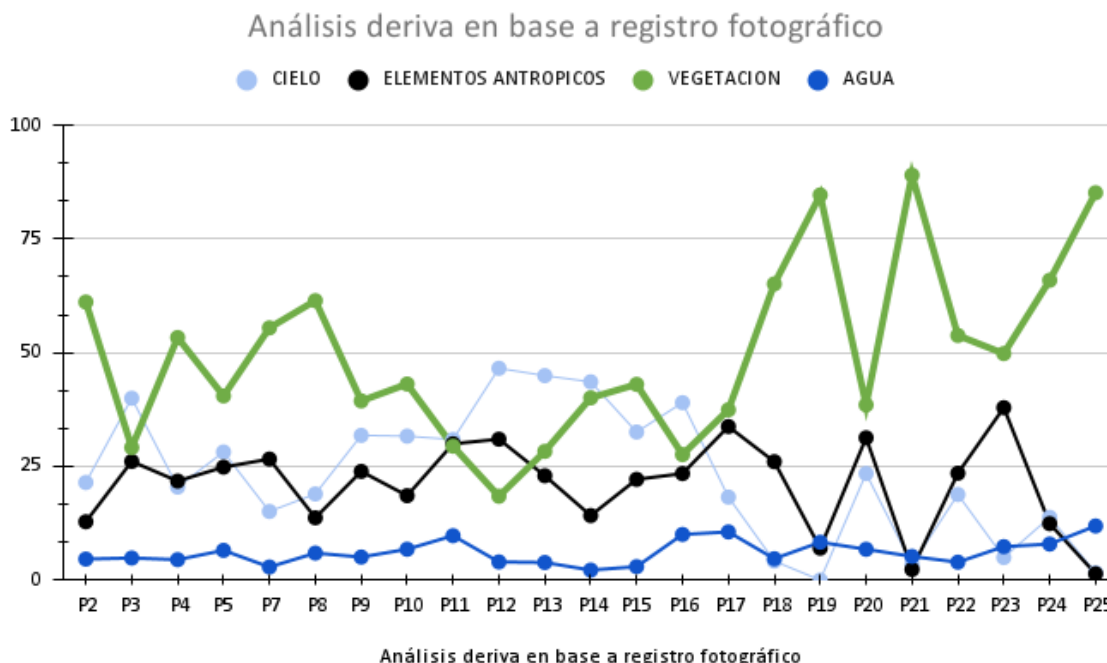


Fig. 37: Análisis deriva en base a registro fotográfico puntos 14-25 (Elaboración propia)

Gráfico 1: Resultados análisis deriva en base a registro fotográfico (Elaboración propia)



El análisis de deriva en base al registro fotográfico por el borde del estero Nonguén, obtenido a través del desplazamiento, muestra la visibilidad del estero a través de contemplar y percibir formas, colores y texturas, en el cual permite acceder al paisaje desde el borde, permitiendo percibir los valores naturales a través de la escena y de la dinámica cambiante del paisaje.

El análisis devela la imagen total de la visibilidad desde los bordes y permite identificar las áreas con la mayor cantidad de elementos antrópicos (P.2 a P.17, según gráfico 1), áreas de mayor vegetación (P.18 a P.25, según gráfico 1) y la apertura de visión (P.2 a P.16, según gráfico 1), las cuales coinciden con las que tiene menos vegetación.

Este escenario va variando a través del recorrido y mediante la transformación del paisaje en virtud de factores como la canalización del estero y pavimentación en los bordes, siendo los puntos del 2 al 18 las áreas con mayor cantidad de elementos antrópicos.

Análisis espacial:



Fig. 38: Emplazamiento y estudio de cortes (Elaboración propia)

Para realizar el análisis espacial, se han creado 12 cortes representativos a lo largo del estero Nonguén, (Fig. 38) los cuales serán examinados bajo tres conceptos: accesibilidad, visibilidad e integración con la trama urbana.

Accesibilidad desde el espacio público: Se evalúa cómo y en qué medida estas áreas a lo largo del estero son accesibles desde los espacios públicos adyacentes. Esto abarca la facilidad de acceso peatonal, la presencia de pasarelas o senderos claramente definidos, y la conectividad con las rutas urbanas principales.

Visibilidad: Se estudia la visibilidad que tienen estas áreas respecto al estero y su entorno. Esto incluye la visión directa o la exposición visual que ofrecen, así como la manera en que se relacionan con vistas panorámicas del estero y su entorno natural.

Integración con la trama urbana: Se analiza cómo se entrelazan y se insertan estas tipologías en el tejido urbano circundante. Esto implica comprender su relación con el entorno construido, la manera en que se adaptan al diseño urbano.

-Tipologías

Tipología 1.

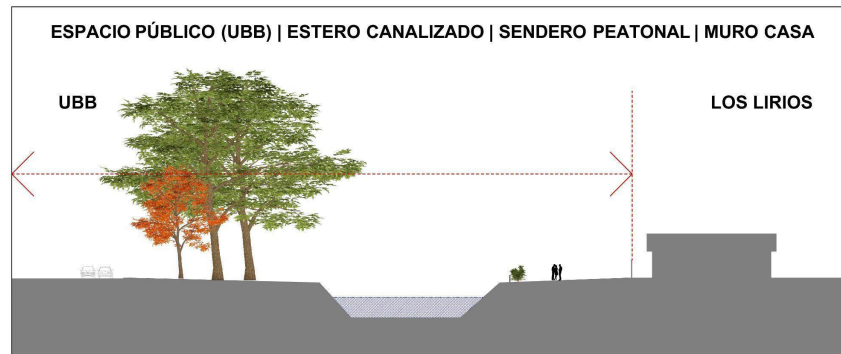


Fig. 39: Corte tipología 1 (Elaboración propia)

-Accesibilidad desde el espacio público: Buena accesibilidad desde la Universidad del Bío Bío, pero no del barrio circundante (Los Lirios) ya que las panderetas impiden tener una buena accesibilidad.

-Visibilidad: Buena visibilidad desde la Universidad del Bío Bío, pero no del barrio circundante (Los Lirios) ya que las panderetas y calles cerradas al estero lo impiden.

-Trama urbana: Existe integración de la trama desde la Universidad del Bío Bío, pero no del barrio circundante (Los Lirios) ya que las viviendas se cierran al estero y muros y panderetas son las fachadas hacia el estero.

Tipología 2.



Fig. 40: Corte tipología 2 (Elaboración propia)

-Accesibilidad desde el espacio público: Buena accesibilidad desde la Universidad del Bío Bío, y del barrio circundante (Los Lirios) ya que existe una plaza que conecta el barrio con el estero.

-Visibilidad: Buena visibilidad desde la Universidad del Bío Bío y del barrio circundante (Los Lirios) ya que la amplitud de la plaza extiende la visibilidad desde el barrio.

-Trama urbana: Existe integración de la trama desde la Universidad del Bío Bío, y del barrio circundante (Los Lirios) ya que existe una plaza de acceso al estero.

Tipología 3.

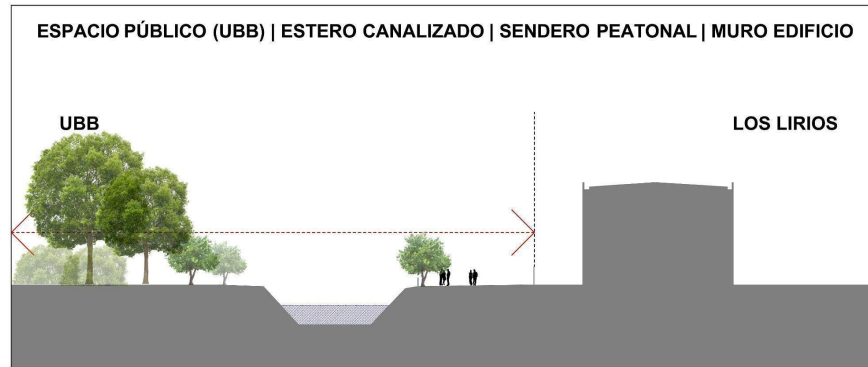


Fig. 41: Corte tipología 3 (Elaboración propia)

-Accesibilidad desde el espacio público: Buena accesibilidad desde la Universidad del Bío Bío, pero no del barrio circundante (Los Lirios) ya que las panderetas impiden tener una buena accesibilidad.

-Visibilidad: Buena visibilidad desde la Universidad del Bío Bío, pero no del barrio circundante (Los Lirios) ya que las panderetas y calles cerradas al estero lo impiden.

-Trama urbana: Existe integración de la trama desde la Universidad del Bío Bío, pero no del barrio circundante (Los Lirios) ya que los edificios se cierran al estero y muros y panderetas son las fachadas hacia el estero.

Tipología 4.

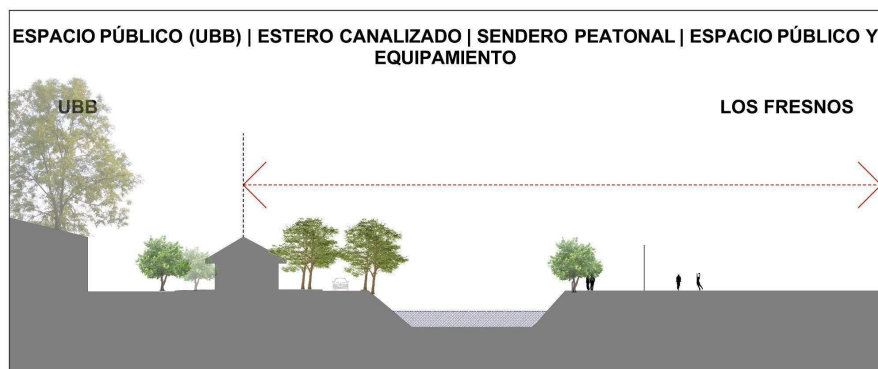


Fig. 42: Corte tipología 4 (Elaboración propia)

-Accesibilidad desde el espacio público: Buena accesibilidad desde la Universidad del Bío Bío, y del barrio circundante (Los Fresnos) ya que existe una plaza y equipamiento deportivo que conecta el barrio con el estero.

-Visibilidad: Buena accesibilidad desde la Universidad del Bío Bío, y del barrio circundante (Los fresnos) ya que la amplitud de la plaza y equipamiento deportivo extiende la visibilidad desde el barrio.

-Trama urbana: Existe integración de la trama desde la Universidad del Bío Bío, y del barrio circundante (Los Fresnos) ya que existe una plaza y equipamiento deportivo que conectan el barrio con el estero.

Tipología 5.



Fig. 43: Corte tipología 5 (Elaboración propia)

-Accesibilidad desde el espacio público: Buena accesibilidad desde la Universidad del Bío Bío, y del barrio circundante (Los Fresnos) ya que existe un parque lineal y equipamiento deportivo que conecta el barrio con el estero.

-Visibilidad: Buena accesibilidad desde la Universidad del Bío Bío, y del barrio circundante (Los Fresnos) ya que la amplitud del parque y equipamiento deportivo extiende la visibilidad desde el barrio.

-Trama urbana: Existe integración de la trama desde la Universidad del Bío Bío, y del barrio circundante (Los Fresnos) ya que existe un parque y equipamiento deportivo que conectan el barrio con el estero.

Tipología 6.



Fig. 44: Corte tipología 6 (Elaboración propia)

-Accesibilidad desde el espacio público: Buena accesibilidad desde el barrio Nonguén, potenciado por una pasarela peatonal sobre el estero, pero no desde Los Fresnos ya que las panderetas impiden tener una buena accesibilidad.

-Visibilidad: Buena visibilidad desde el barrio Nonguén, potenciado por una pasarela peatonal sobre el estero, potenciando la visión sobre el estero, pero no desde Los Queules ya que las panderetas impiden tener una buena visibilidad.

-Trama urbana: Existe integración desde el barrio Nonguén, potenciado por una pasarela peatonal sobre el estero, pero no desde Los Queules ya que las viviendas y calles se cierran al estero con muros y panderetas.

Tipología 7.



Fig. 45: Corte tipología 7 (Elaboración propia)

-Accesibilidad desde el espacio público: Buena accesibilidad desde el barrio Nonguén y barrio Los Queules con espacios públicos colindantes como calles y plazas.

-Visibilidad: Buena visibilidad desde el barrio Nonguén y barrio Los Queules con espacios públicos colindantes como calles y plazas que generan amplitud visual junto al estero.

-Trama urbana: Existe integración de la trama desde ambos sectores (Nonguén y Los Queules), con viviendas y calles que se integran al estero.

Tipología 8.

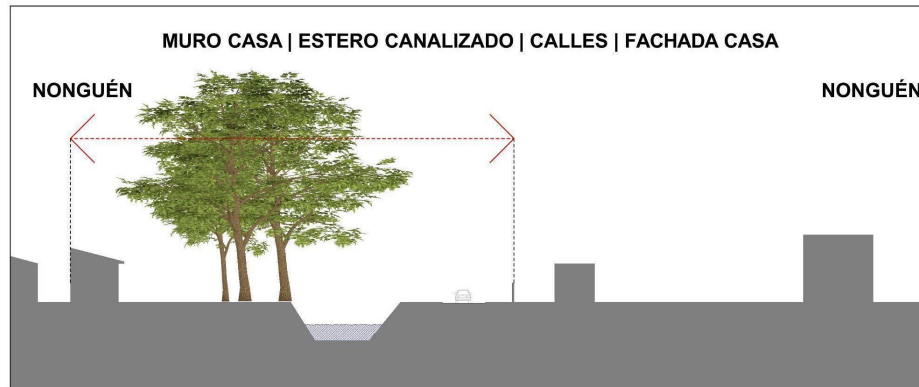


Fig. 46: Corte tipología 8 (Elaboración propia)

-Accesibilidad desde el espacio público: Buena accesibilidad desde el sector poniente de Nonguén con espacios públicos colindantes como calles y plazas, no así desde el sector oriente, ya que los bordes del estero son los patios de las viviendas.

-Visibilidad: Buena visibilidad desde el sector poniente de Nonguén con espacios públicos colindantes como calles y plazas, no así desde el sector oriente, ya que los bordes del estero son los patios de las viviendas que impiden tener una buena visibilidad.

-Trama urbana: Existe integración de la trama desde sector poniente de Nonguén, pero no desde el sector oriente ya que las viviendas se cierran al estero y muros y panderetas son las fachadas hacia el estero.

Tipología 9

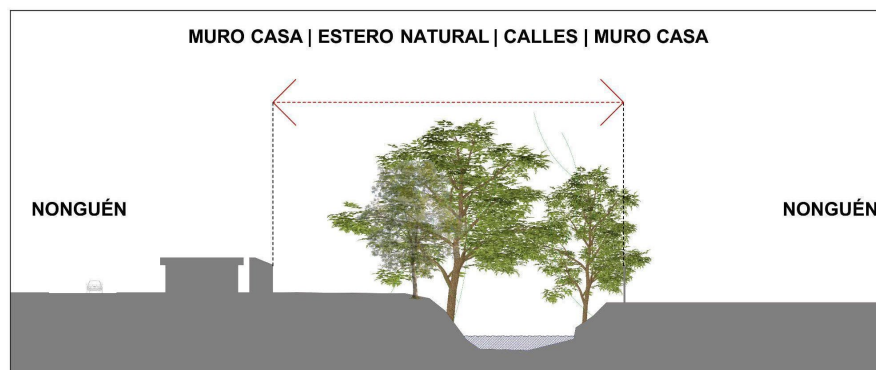


Fig. 47: Corte tipología 9 (Elaboración propia)

-Accesibilidad desde el espacio público: Solo existe accesibilidad de una pasarela desde barrio Nonguén, los sectores colindantes son panderetas y muros hacia el estero.

-Visibilidad: Solo existe visibilidad desde una pasarela desde barrio Nonguén, los sectores colindantes son panderetas y muros hacia el estero que impiden la visibilidad desde la trama urbana.

-Trama urbana: No existe integración de la trama desde barrio Nonguén, ya que las viviendas se cierran al estero y muros y panderetas son las fachadas hacia el estero.

Tipología 10

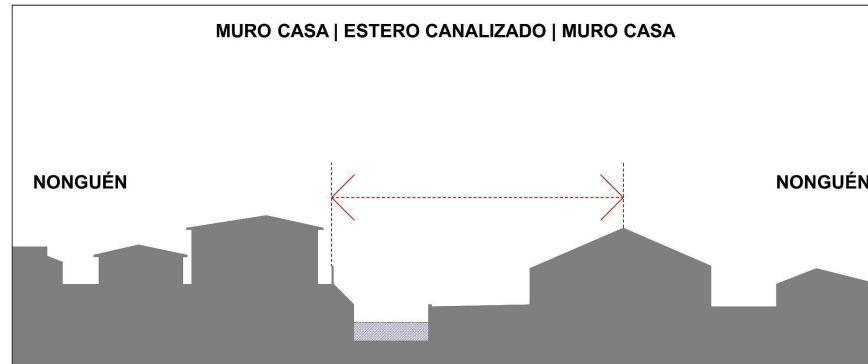


Fig. 48: Corte tipología 10 (Elaboración propia)

-Accesibilidad desde el espacio público: Solo existe accesibilidad desde una pasarela desde barrio Nonguén, los sectores colindantes son panderetas y muros hacia el estero.

-Visibilidad: Sólo existe visibilidad desde una pasarela desde barrio Nonguén, los sectores colindantes son panderetas y muros hacia el estero que impiden la visibilidad desde la trama urbana.

-Trama urbana: No existe integración de la trama desde barrio Nonguén, ya que las viviendas se cierran al estero y muros y panderetas son las fachadas hacia el estero.

Tipología 11

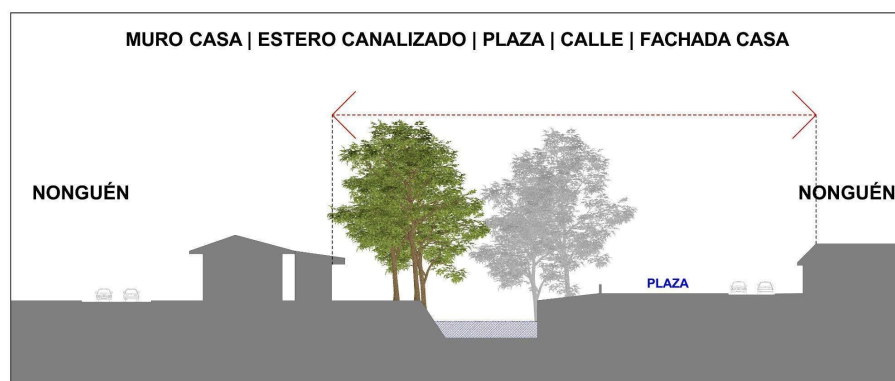


Fig. 49: Corte tipología 11 (Elaboración propia)

-Accesibilidad desde el espacio público: Buena accesibilidad por un lado del estero desde una plaza de acceso, hacia el frente las panderetas impiden tener una buena accesibilidad.

-Visibilidad: Sólo existe visibilidad desde el espacio público, los sectores colindantes son panderetas y muros hacia el estero que impiden la visibilidad desde la trama urbana.

-Trama urbana: La trama urbana se integra desde el espacio público, los sectores colindantes son panderetas y muros hacia el estero que impiden la integración de la trama urbana.

Tipología 12

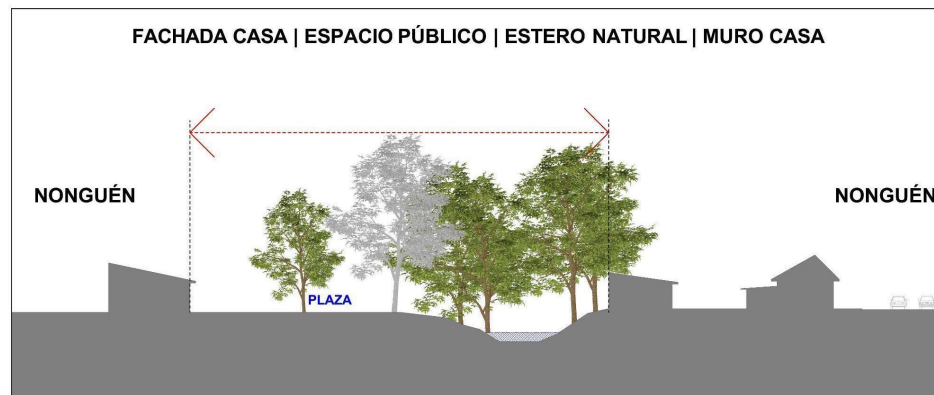


Fig. 50: Corte tipología 12 (Elaboración propia)




















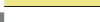





















































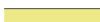


































-Accesibilidad desde el espacio público: Buena accesibilidad por un lado del estero desde una plaza de acceso, hacia el frente las panderetas impiden tener una buena accesibilidad.

-Visibilidad: Sólo existe visibilidad desde el espacio público, los sectores colindantes son panderetas y muros hacia el estero que impiden la visibilidad desde la trama urbana.

-Trama urbana: La trama urbana se integra desde el espacio público, los sectores colindantes son panderetas y muros hacia el estero que impiden la integración de la trama urbana.

Tipologías de integración

Tabla N° 2. Síntesis de tipologías y formas de integración; Espacial, Ambiental y Social.
(Elaboración propia)

N°	TIPOLOGÍA	ESPACIAL			AMBIENTAL			SOCIAL		
		ACCESIBILIDAD DESDE ESPACIO PÚBLICO	VISIBILIDAD	TRAMA URBANA	VISIBILIDAD AGUA	VEGETACIÓN (MASA ARBÓREA)	VEGETACIÓN BORDE ESTERO	USOS PUNTUALES	DESPLAZAMIENTOS	
1										A M B
2										A M B
3										A M B
4										A M B
5										A M B
6										A M B
7										A M B
8										A M B
9										A M B
10										A M B
11										A M B
12										A M B

Las tipologías que más se integran según el estudio son las siguientes:

T2, T4 y T5. Estas tipologías, de características similares, mantienen una buena accesibilidad desde el espacio público, con plazas de acceso, desde esos puntos se puede visualizar el estero desde la trama urbana, el estero al estar canalizado en esa sección se mantiene con poca vegetación. Sus principales usos están asociados a las plazas de accesos y a los desplazamientos a través del borde del estero.

T11. Esta tipología ofrece buena accesibilidad desde el espacio público, colindando con una plaza y una pasarela peatonal sobre el estero, generando buena visibilidad hacia el estero, la trama urbana se integra mediante fachadas que miran hacia el estero, la vegetación es abundante en un lado del estero, que se mantiene natural, su uso es potenciado por la plaza colindante y la pasarela que la comunidad utiliza para poder desplazarse.

T12. Es la tipología que mejor se integra y adapta a la forma del estero Nonguén, distinguiéndose por su excelente accesibilidad desde el espacio público, con plazas de acceso estratégicamente ubicadas. Además, parte de las fachadas de las viviendas adyacentes están orientadas hacia el estero. La trama urbana se entrelaza con senderos

peatonales que conectan el espacio público con los senderos naturales a lo largo del borde del estero. Uno de los aspectos más destacados es la naturalidad preservada en los bordes del estero, lo cual promueve la existencia de una vegetación abundante y diversa. Los usos predominantes de este espacio se centran en el disfrute paisajístico del estero, siendo la plaza y los desplazamientos asociados a esta experiencia visual y natural.

Estrategias de diseño urbano a partir de la comprensión de la relación morfológica entre lo urbano natural y su integración social, ambiental espacial

Las estrategias propuestas se fundamentan en las variables mencionadas anteriormente. Estas estrategias y directrices se desarrollan desde una perspectiva sistémica del estero Nonguén en relación con su entorno, con capacidad de abarcar incluso una escala metropolitana.

En términos generales, se busca mejorar su aplicabilidad en diversos entornos urbanos, permitiendo a las distintas entidades públicas a orientar los procesos de participación ciudadana. Esto implica que dichos procesos deben originarse en la comunidad, pero para ello es necesario contar con información de referencia sólida

Tabla N° 3. Síntesis de estrategias de diseño urbano sostenible, variable espacial
(Elaboración propia)

VARIABLE			TIPOLOGÍA											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ESPACIAL	TRAMA URBANA	E -CONECTAR LA TRAMA URBANA CON CUERPO DE AGUA (ESTERO)												
		L -IDENTIFICAR ACCESOS AL ESTERO Y PROPONER NUEVOS												
		L -RECUPERAR LOS SITIOS ERIAZOS PERMITIENDO EL NEXO CON EL CUERPO DE AGUA												
		P -MEJORAR LA RED DE ESPACIOS PÚBLICOS COMO CONECTORES ENTRE LO URBANO Y NATURAL												
		P -CONECTAR FÍSICA Y AMBIENTALMENTE LOS ESPACIOS PÚBLICOS EXISTENTES DEL INTERIOR DE LA TRAMA URBANA CON EL ESTERO												
		P -POTENCIAR ESPACIOS PÚBLICOS DE BORDE (PARQUE, PLAZA O SENDERO) EN SITIOS PUNTUALES, PARA MEJORAR LA RELACIÓN ENTRE LA TRAMA URBANA Y EL ESTERO.												
	VISIBILIDAD	E -MEJORAR LA VISIBILIDAD DESDE EL BARRIO HACIA EL ESTERO												
		L -MEJORAR LA VISIBILIDAD CON LA NATURALEZA DEL ESTERO DESDE EL ESPACIO PÚBLICO ADYACENTE												
		L -ELIMINAR BARRERAS (MUROS Y PANDERETAS) DESDE EL ESPACIO PÚBLICO, PERMITIENDO MEJORAR LA RELACIÓN VISUAL CON EL ESTERO												
		P -ELIMINAR BARRERAS EXISTENTES EN LA TRAMA URBANA CONTIGUAS AL ESTERO (PANDERETAS, REJAS O SIMILAR) Y EVITAR QUE INFRAESTRUCTURAS POSTERIORES NO RECONOZCAN EL ESTERO.												
		P -HABILITAR MIRADORES EN PUNTOS RELEVANTES DEL ESTERO, EN SECTORES DE ABUNDANTE VEGETACIÓN, PERO LIMITANDO EL INGRESO PEATONAL A ZONAS SENSIBLES NATURALMENTE.												
		P -MEJORAR E INCORPORAR ILUMINACIÓN EN LOS BORDES DEL ESTERO, MEJORANDO VISIBILIDAD Y SEGURIDAD EN PASEOS NOCTURNOS.												
	ACCESIBILIDAD	E -RECUPERAR Y MEJORAR LOS ACCESOS AL CUERPO DE AGUA PARA CONECTAR LA TRAMA URBANA CON CUERPO DE AGUA (ESTERO)												
		L -AUMENTAR LA ACCESIBILIDAD DESDE EL BARRIO AL ESTERO EN SECTORES MENOS UTILIZADOS, POTENCIANDO ACCESOS EXISTENTES Y HABILITANDO OTROS NUEVOS.												
		L -IDENTIFICAR ACCESOS AL ESTERO Y PROPONER NUEVOS												
		L -ELIMINAR BARRERAS (MUROS Y PANDERETAS) DESDE EL ESPACIO PÚBLICO, PERMITIENDO MEJORAR LA ACCESIBILIDAD CON EL ESTERO												
		L -LIMITAR EL ACCESO A ÁREAS DE VALOR ECOLÓGICO CON EL OBJETIVO DE REDUCIR LOS EFECTOS ADVERSOS DE LA INTERACCIÓN HUMANA CON LOS ECOSISTEMAS.												
		P -MEJORAR Y GENERAR PASARELAS ELEVADAS SOBRE ESTERO QUE CONECTAN LAS DIFERENTES TRAMAS URBANAS.												
	P	- GENERAR SENDEROS CON ACCESIBILIDAD UNIVERSAL												

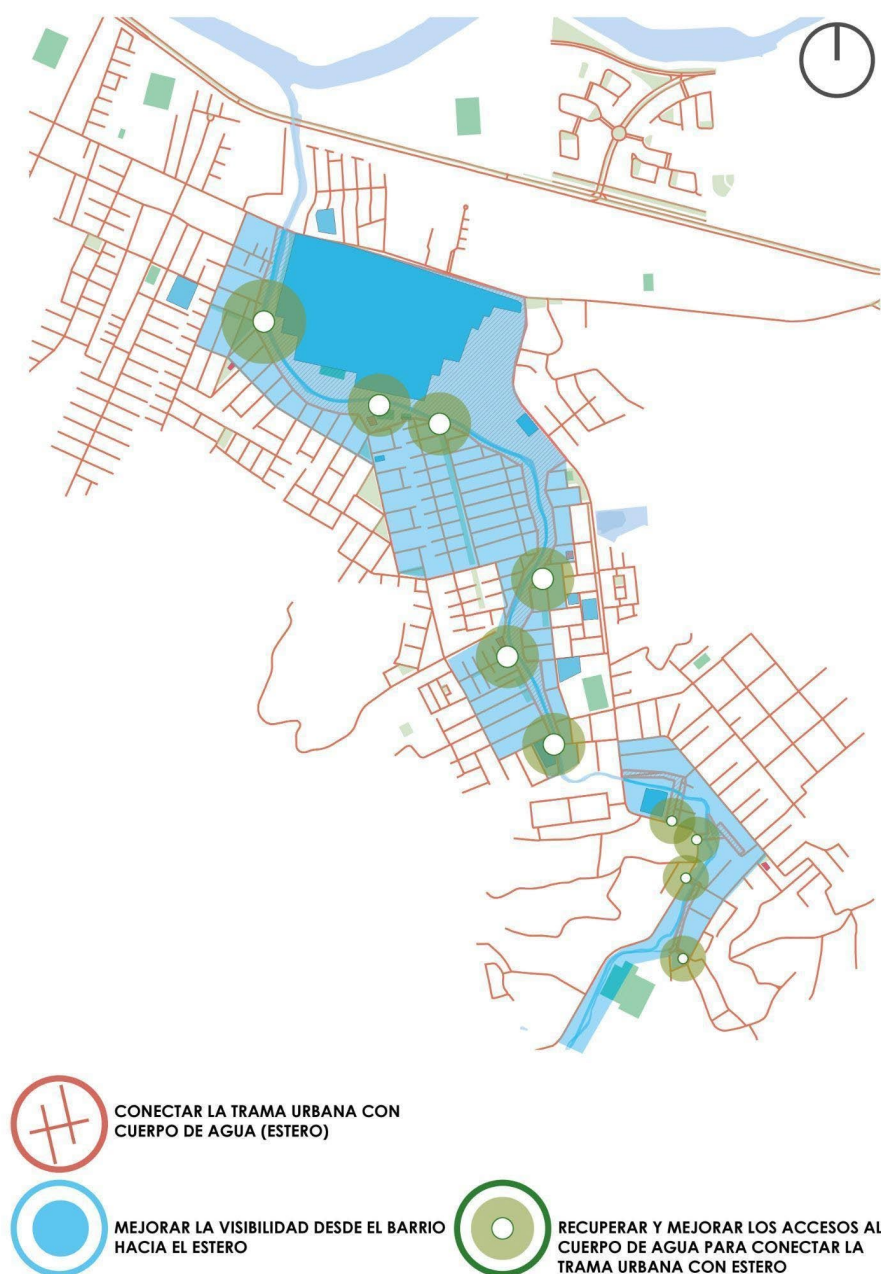


Fig. 51: Síntesis de estrategias de diseño urbano sostenible, variable espacial (Elaboración propia)

Tabla N° 4. Síntesis de estrategias de diseño urbano sostenible, variable ambiental
(Elaboración propia)

VARIABLE			TIPOLOGÍA											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AMBIENTAL	VEGETACIÓN BORDE ESTERO	E -CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN ECOLOGICA EN BORDES DE CUERPO DE AGUA												
		E -PROTEGER LOS ECOSISTEMAS ENTORNO AL CUERPO DE AGUA												
		L -RECUPERAR MASA VEGETAL ENTORNO AL ESTERO NONGUEN												
		L -RECOMPONER NATURALIDAD EN CAUCE DEL ESTERO												
		L -CONECTAR SENDEROS NATURALES EXISTENTES												
		L -PROTEGER LA FAUNA (AVES) QUE INTERACTUAN EN EL ESTERO												
		P -REDUCIR EL DÉFICIT DE VEGETACIÓN, SOBRE TODO EN LA ÁREAS CRÍTICAS DETECTADAS. POR MEDIO DE LA REFORESTACIÓN DE ZONAS.												
	VEGETACIÓN (MASA ARBÓREA)	E -CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN ECOLOGICA EN BORDES DE CUERPO DE AGUA												
		E -PROTEGER LOS ECOSISTEMAS ENTORNO AL CUERPO DE AGUA												
		L -MANTENER SIN INTERVENCIÓN LOS PAISAJES DE INTERES												
		L -REFORESTAR Y DEVOLVER MASA VEGETAL EN ESTERO Y BORDES												
		L -ELIMINAR CANALIZACIÓN DE HORMIGÓN EN EL CAUCE DE ESTERO												
		P -INCORPORAR CORREDORES VERDES, COMO CONECTOR ENTRE EL ESTERO Y LOS BARRIOS												
	VISIBILIDAD AGUA	E -RESTAURACIÓN ECOLOGICA EN BORDES DE CUERPO DE AGUA												
		E -ENLAZAR LAS RELACIONES DEL ESTERO NONGUEN CON SU ENTORNO												
		L -MEJORAR LA VISIBILIDAD DEL ESTERO Y SU NATURALEZA DESDE LA TRAMA URBANA												
		L -AUMENTAR LAS ÁREAS PERMEABLES PARA LA INFILTRACIÓN DE EL AGUA DE LLUVIA A LO LARGO DEL ESTERO												
		P -INCLUIR SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA PARA FACILITAR LA COMPRESIÓN DE LOS RECORRIDOS EN SENDEROS, AL MISMO TIEMPO QUE PROMUEVA LA CONCIENCIA AMBIENTAL SOBRE EL ESTERO NONGUÉN.												

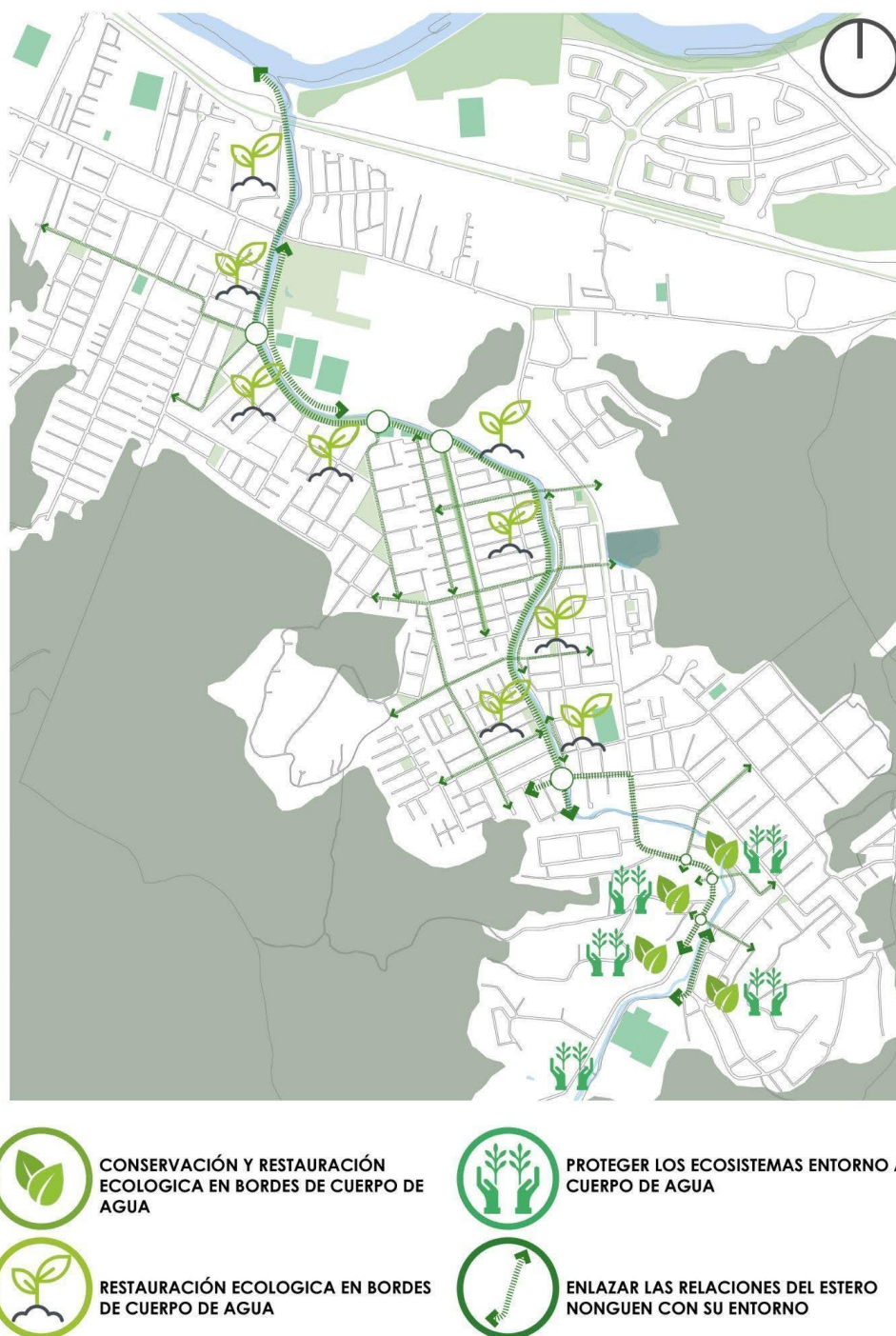


Fig. 52: Síntesis de estrategias de diseño urbano sostenible, variable ambiental (Elaboración propia)

Tabla N° 5. Síntesis de estrategias de diseño urbano sostenible, variable social (Elaboración propia)

VARIABLE			TIPOLOGÍA											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SOCIAL	DESPLAZAMIENTOS	E	-CONECTAR LA TRAMA URBANA CON BORDES DE CUERPO DE AGUA											
		L	-CONECTAR EQUIPAMIENTO PÚBLICO CIRCUNDANTE CON ESTERO, POR MEDIO DE RECORRIDOS PEATONALES, CONECTANDO ZONAS BARRIALES Y EQUIPAMIENTOS.											
		L	-MEJORAR A TRAVES DEL ESPACIO PÚBLICO LOS BORDES DEL ESTERO COMO CONECTOR ENTRE LOS DISTINTOS BARRIOS, A TRAVES DE SENDEROS PEATONALES											
		L	-IDENTIFICAR SECTORES CON MAYORES USOS DE DESPLAZAMIENTOS Y PROPONER NUEVOS											
		L	-PROPONER CONEXION ENTRE SENDEROS DE LA TRAMA URBANA EXISTENTE Y PROPUESTOS EN BORDE ESTERO											
		P	-CREAR ESPACIOS DE PERMANENCIA A TRAVES DEL RECORRIDO EN EL ESTERO, PROMOVRIENDO LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL ESTERO.											
	USOS PUNTUALES	P	-RECUPERAR A TRAVES DE LOS DESPLAZAMIENTOS LA HISTORIA DE LOS DISTINTOS BARRIOS. GENERANDO HITOS SIGNIFICATIVOS EN EL RECORRIDO.											
		E	-PROVEER Y VINCULAR EQUIPAMIENTOS PÚBLICOS											
		L	-PROVEER Y RELACIONAR EQUIPAMIENTO PÚBLICO CIRCUNDANTE CON ESTERO, POR MEDIO DE RECORRIDOS PEATONALES, CONECTANDO ZONAS BARRIALES Y EQUIPAMIENTOS.											
		L	-PROMOVER EL EMPRENDIMIENTO LOCAL EN SECTORES BORDE ESTERO, POTENCIANDO Y DIVERIFICANDO SU USO											
		L	-PARTICIPACIÓN COMUNITARIA, INCLUIR A LAS COMUNIDADES EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO DE LOS LUGARES.											
		L	-INCENTIVAR A LA COMUNIDAD PARA PROTEGER LOS ESPACIOS, POR MEDIO DE ACTIVIDADES PARTICIPATIVA, CONCIENCIA AMBIENTAL E INTERVENCIONES CULTURALES											
		P	-FORTALECER A LA COMUNIDAD EN LOS DIFERENTES BARRIOS, MEJORANDO INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO SOCIAL Y DEPORTIVA EXISTENTE											
		P	-RENOVAR Y PROPONER EQUIPAMIENTO COMUNITARIO RELEVANTES PARA LA COMUNIDAD.											

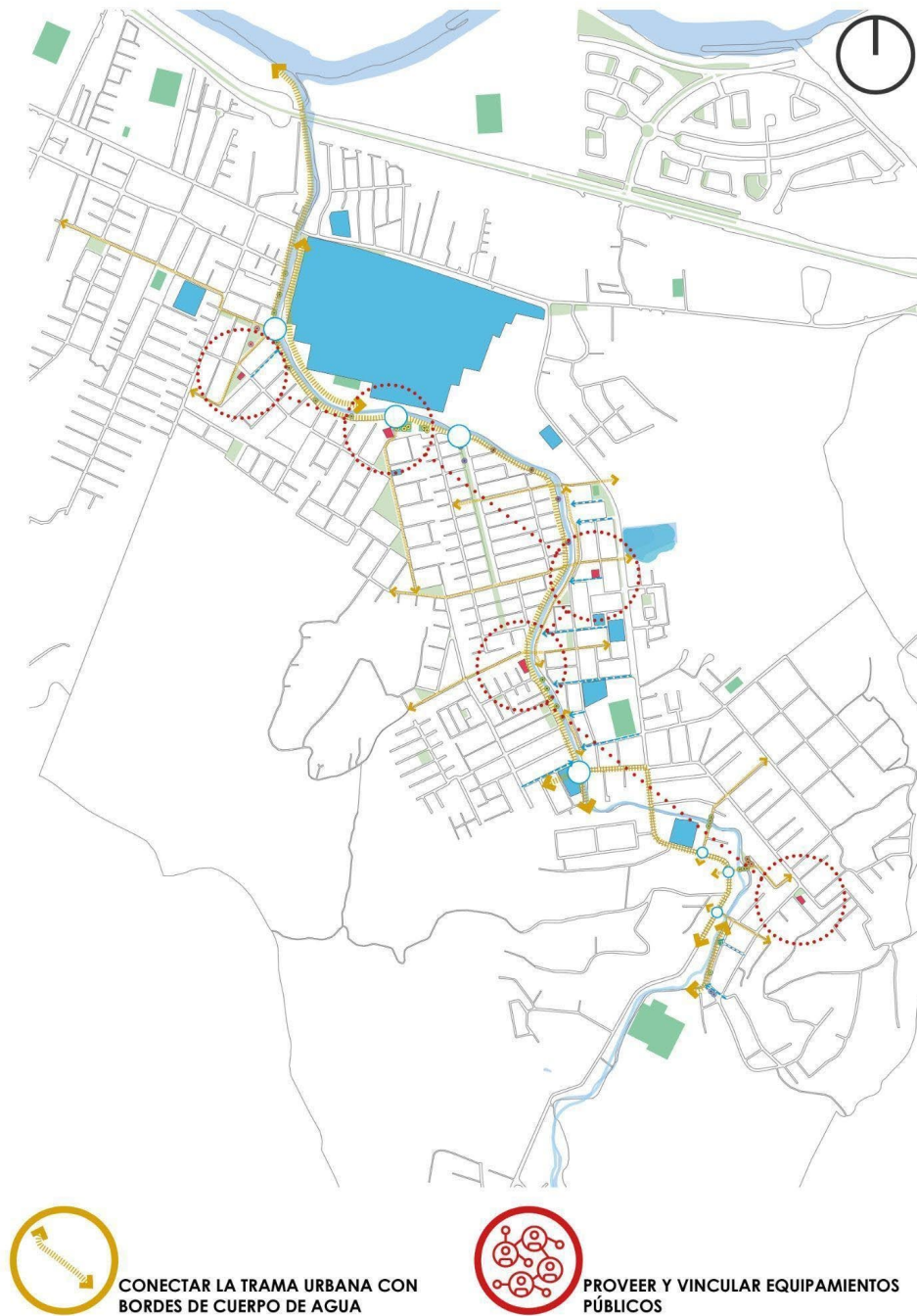


Fig. 53: Síntesis de estrategias de diseño urbano sostenible, variable social (Elaboración propia)

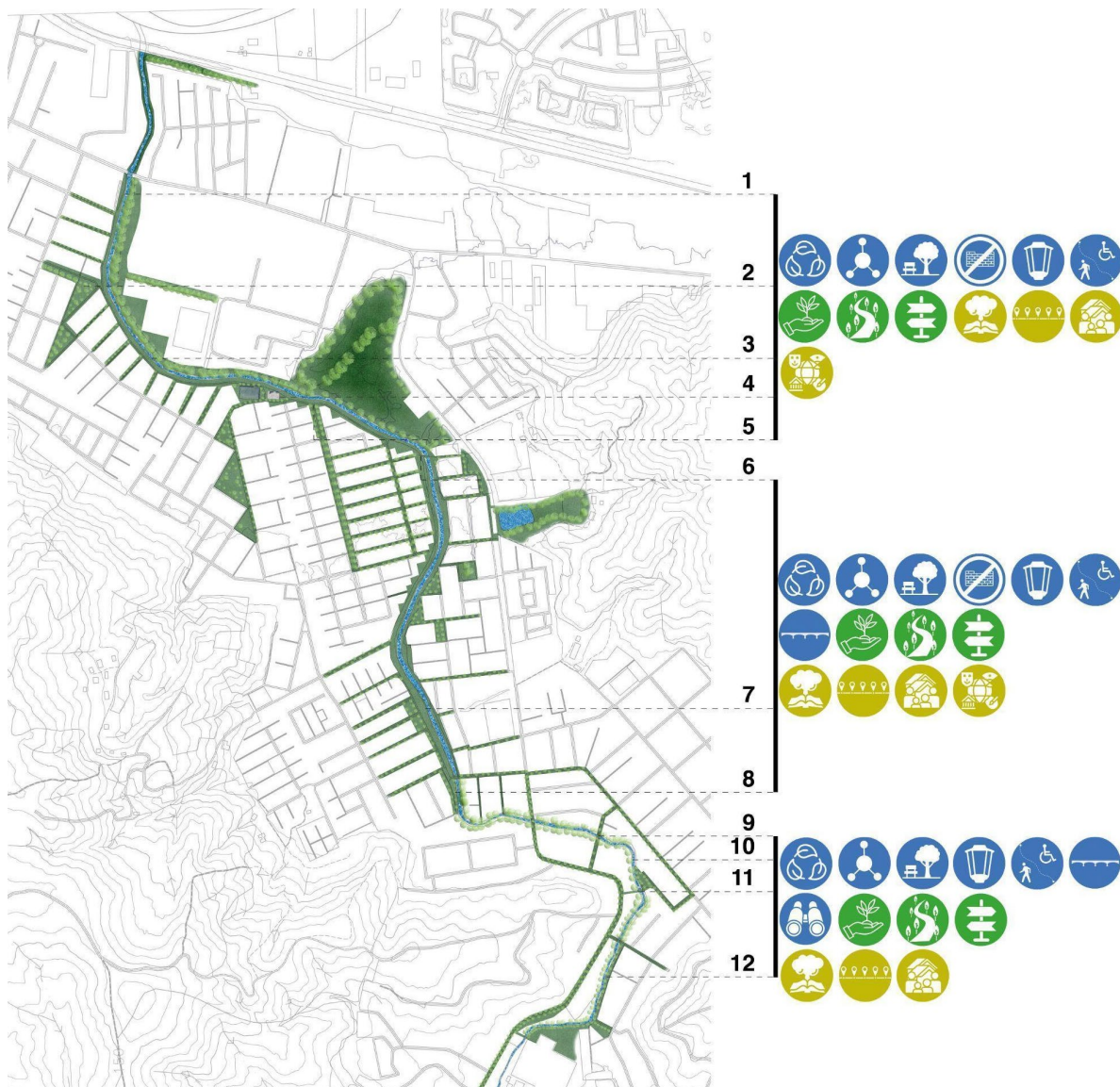


Fig. 54: Imagen objetivo y síntesis de propuestas de diseño urbano sostenible (Elaboración propia)



Imagen objetivo T. 2



Imagen objetivo T. 6

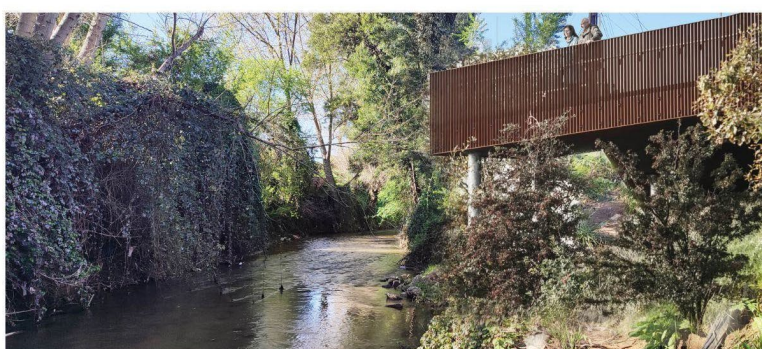


Imagen objetivo T. 12
















Fig. 55: Imágenes objetivo y síntesis de propuestas de diseño urbano sostenible (Elaboración propia, collage en base a imágenes de propuestas y concursos urbanos sobre el estero Nonguén)

-Imagen objetivo T.2; Fotografía del estero Nonguén e imágenes obtenidas del primer premio en el Concurso Parque Balneario y Renovación de Plaza San Martín de Río Tercero, Córdoba (www.archdaily.cl)

-Imagen objetivo T.6; Fotografía del estero Nonguén e imágenes obtenidas de la recuperación del canal Catharijnesingel de la ciudad de Utrecht en Países Bajos. (www.okra.nl)

-Imagen objetivo T.12; Fotografía del estero Nonguén e imágenes obtenidas del proyecto pasarelas y miradores peatonales en Esbjerg, Dinamarca. (www.cobe.dk)

Tabla N° 6. Propuestas de diseño urbano sostenible (Elaboración propia)

	MEJORAR LA RED DE ESPACIOS PÚBLICOS COMO CONECTORES ENTRE LO URBANO Y NATURAL
	CONECTAR FÍSICA Y AMBIENTALMENTE LOS ESPACIOS PÚBLICOS EXISTENTES DEL INTERIOR DE LA TRAMA URBANA CON EL ESTERO
	POTENCIAR ESPACIOS PÚBLICOS DE BORDE (PARQUE, PLAZA O SENDERO) EN SITIOS PUNTUALES, PARA MEJORAR LA RELACIÓN ENTRE LA TRAMA URBANA Y EL ESTERO.
	ELIMINAR BARRERAS EXISTENTES EN LA TRAMA URBANA CONTIGUAS AL ESTERO (PANDERETAS, REJAS O SIMILAR) Y EVITAR QUE INFRAESTRUCTURAS POSTERIORES NO RECONOZCAN EL ESTERO.
	HABILITAR MIRADORES EN PUNTOS RELEVANTES DEL ESTERO, EN SECTORES DE ABUNDANTE VEGETACIÓN, PERO LIMITANDO EL INGRESO PEATONAL A ZONAS SENSIBLES NATURALMENTE.
	MEJORAR E INCORPORAR ILUMINACIÓN EN LOS BORDES DEL ESTERO, MEJORANDO VISIBILIDAD Y SEGURIDAD EN PASEOS NOCTURNOS.
	MEJORAR Y GENERAR PASARELAS ELEVADAS SOBRE ESTERO QUE CONECTAN LAS DIFERENTES TRAMAS URBANAS.
	GENERAR SENDEROS CON ACCESIBILIDAD UNIVERSAL
	REDUCIR EL DÉFICIT DE VEGETACIÓN, SOBRE TODO EN LA ÁREAS CRÍTICAS DETECTADAS. POR MEDIO DE LA REFORESTACIÓN DE ZONAS.
	INCORPORAR CORREDORES VERDES, COMO CONECTOR ENTRE EL ESTERO Y LOS BARRIOS
	INCLUIR SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA PARA FACILITAR LA COMPRENSIÓN DE LOS RECORRIDOS EN SENDEROS, AL MISMO TIEMPO QUE PROMUEVA LA CONCIENCIA AMBIENTAL SOBRE EL ESTERO NONGUÉN.
	CREAR ESPACIOS DE PERMANENCIA A TRAVÉS DEL RECORRIDO EN EL ESTERO, PROMOVRIENDO LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL ESTERO.
	RECUPERAR A TRAVÉS DE LOS DESPLAZAMIENTOS LA HISTORIA DE LOS DISTINTOS BARRIOS. GENERANDO HITOS SIGNIFICATIVOS EN EL RECORRIDO.
	FORTALECER A LA COMUNIDAD EN LOS DIFERENTES BARRIOS, MEJORANDO INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO SOCIAL Y DEPORTIVA EXISTENTE
	RENOVAR Y PROPONER EQUIPAMIENTO COMUNITARIO RELEVANTES PARA LA COMUNIDAD.

11. DISCUSIÓN

El estudio de caso realizado en el sector Puchacay, Concepción, revela una evolución significativa en la relación entre la morfología urbana y el entorno natural, especialmente centrada en el área de estudio en torno al estero Nonguén. Los cambios observados a lo largo de los años reflejan una transformación en la interacción entre la expansión urbana y la preservación del entorno natural, en donde se ha dedicado escasa atención a la comprensión de los procesos naturales que han moldeado la estructura física de las ciudades, (Hugh, 1995). Desde su origen como una región agrícola hasta su configuración actual como un contexto periurbano, se han evidenciado cambios sustanciales en la relación entre la urbanización y la conservación del medio ambiente.

Los resultados indican que la urbanización ha influido en la relación del estero Nonguén con su entorno, especialmente a partir de 1992, cuando el crecimiento urbano se desvió del contexto natural, rompiendo con la coherencia inicial que caracterizó los primeros años de desarrollo urbano en la zona. Este cambio sugiere un alejamiento de una adaptación respetuosa al entorno natural hacia un desarrollo urbano que parece desconectarse de él.

Esto plantea preocupaciones sobre la pérdida continua del entorno natural y una disminución de la extensión del estero, especialmente a partir de los años 80.

En términos de estructura urbana, se observa una evolución desde una trama orgánica basada en la autoconstrucción hacia una estructura más densa y compleja en ciertos sectores. Sin embargo, la relación entre la morfología urbana y el entorno natural sigue siendo una preocupación, evidenciando la importancia de conservar los puntos de interrelación entre la trama urbana y el estero Nonguén, así como la preservación de áreas verdes públicas y recreativas.

Desde el marco conceptual, se identifican dos aspectos clave que emergen de los resultados obtenidos. En primer lugar, la falta de integración espacial conduce a la fragmentación urbana, limitando la accesibilidad a espacios verdes y contribuyendo a la desconexión entre las personas y su entorno. Esto destaca la necesidad de promover una planificación urbana sostenible que integre la preservación de espacios verdes y la conservación de los ecosistemas para garantizar un desarrollo equilibrado. En segundo lugar, se reconoce el papel fundamental de los espacios públicos como integradores espaciales, sociales y ambientales. Estos actúan como puntos de conexión en el tejido urbano, promoviendo la cohesión social, la inclusión y la diversidad cultural, mientras que también contribuyen a la creación de entornos sostenibles.

Para abordar estos desafíos y promover la integración sostenible del estero Nonguén en el tejido urbano de Concepción, es crucial adoptar estrategias que consideren tanto aspectos físicos como socioambientales. El urbanismo sostenible es un enfoque que busca promover la planificación de áreas urbanas de manera que satisfagan las necesidades de la población actual sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades de las generaciones venideras. (Brundtland, 1987). En ese sentido, el enfoque en el espacio público emerge como fundamental. Los espacios públicos, debido a su multifuncionalidad, pueden servir como puntos de encuentro para diversos grupos sociales, promover el reconocimiento de elementos naturales y fomentar un sentido de pertenencia hacia el entorno. Además, es esencial considerar al estero Nonguén como parte de las soluciones basadas en la naturaleza, integrándose como área de amortiguación alrededor de áreas sensibles o de valor ecológico. Esto no solo mejoraría la calidad ambiental del entorno, sino que también contribuiría al bienestar de la comunidad local. Sin embargo, el estudio también presenta ciertas limitaciones. La investigación se centra en un caso específico, lo que limita la generalización de los resultados a otros contextos urbanos. Además, la disponibilidad de datos históricos puede haber sido un desafío, lo que podría haber afectado la precisión del análisis temporal. Además, el estudio podría haber beneficiado de una mayor participación comunitaria en el proceso de investigación y diseño, lo que habría contribuido a una comprensión más completa de las necesidades y aspiraciones de la comunidad local.

En cuanto a las proyecciones futuras, el trabajo realizado proporciona una base para futuras investigaciones en el campo de la planificación urbana sostenible y el diseño del paisaje. Se podría considerar la aplicación de la metodología desarrollada en otros contextos urbanos para evaluar la integración de los cuerpos de agua en el entorno urbano y desarrollar estrategias de intervención específicas. Además, se podría explorar el potencial

de la tecnología SIG para monitorear y gestionar los cambios en el paisaje urbano y natural a lo largo del tiempo. En última instancia, la aplicación práctica de los resultados del estudio en la planificación y el diseño urbano puede contribuir significativamente a la creación de entornos urbanos más habitables, resilientes y en armonía con el entorno natural.

12. CONCLUSIONES

La investigación realizada ha proporcionado una comprensión de la evolución urbana y natural en torno al estero Nonguén a lo largo del tiempo. Los resultados revelan una relación compleja entre la morfología urbana y el entorno natural, destacando cambios significativos en la configuración del paisaje y en la interacción entre la ciudad y el cuerpo de agua. Se observó que, a lo largo de las décadas (1955-2023), el crecimiento urbano ha impactado considerablemente en el entorno natural del estero Nonguén, resultando en una pérdida gradual de áreas naturales y una disminución en la extensión del cuerpo de agua. Este proceso ha sido impulsado principalmente por la expansión urbana y la canalización del estero, así como por la falta de planificación en la integración de la ciudad con su entorno natural. A medida que los diversos barrios se desarrollaban, surgían espacios de encuentro de gran relevancia. Estos puntos de convergencia no solo definen la trama urbana, sino que se destacan por su conexión con el estero y su importancia en el ámbito público. Algunos de estos puntos son antiguos caminos que han sido transformados en parques lineales que atraviesan longitudinalmente el estero, ofreciendo zonas de recreación y áreas verdes de acceso público. Estas intersecciones entre la trama urbana y el estero son fundamentales para cohesionar el tejido urbano del sector, fusionando de manera armónica elementos naturales y urbanos dentro del panorama urbano contemporáneo.

La investigación también resalta la importancia de analizar la integración de las tipologías urbanas con el entorno natural. Se han identificado varias tipologías que muestran una buena integración con el estero, proporcionando accesibilidad desde el espacio público, visibilidad hacia el cuerpo de agua y una relación armoniosa con la trama urbana circundante. Estas tipologías destacan la importancia de diseñar espacios públicos que fomenten la interacción entre la ciudad y el entorno natural, contribuyendo así a la calidad ambiental y al bienestar de la comunidad.

La integración del estero Nonguén con su entorno construido es un proceso complejo que abarca aspectos morfológicos, sociales, ambientales y espaciales. A través de un enfoque metodológico mixto que combina técnicas cuantitativas y cualitativas, se ha logrado comprender la evolución de esta relación a lo largo del tiempo y su impacto en la comunidad circundante. El análisis morfológico y territorial ha revelado cómo los cambios en la ocupación del territorio y la expansión urbana han afectado la relación entre la ciudad y el estero Nonguén en diferentes períodos históricos. Este análisis ha permitido identificar patrones de integración urbana y áreas de conflicto que requieren atención.

Se han desarrollado estrategias de diseño urbano que han mejorado la integración espacial, social y ambiental de las distintas tipologías presentes en el borde del estero Nonguén con el entorno público adyacente. Estas estrategias han reafirmado la hipótesis inicial planteada. Enfoques como la delimitación de áreas naturales relevantes y degradadas han sido implementados para prevenir su deterioro, además de potenciar y diversificar las actividades sociales alrededor del estero, adaptándolas para una mayor afluencia de usuarios. Se han habilitado también espacios públicos en los bordes del estero que se integran de manera articulada con el sistema urbano circundante. Este enfoque ha incidido directamente en el grado de apropiación del estero por parte de la comunidad, ya que la familiaridad y el uso continuo de un espacio conllevan a una mayor apreciación y cuidado por parte de las personas, lo que contribuye a reducir las externalidades negativas asociadas a estos espacios. La investigación subraya la necesidad de abordar de manera integral el desarrollo urbano en áreas cercanas a cuerpos de agua, considerando tanto aspectos ambientales como sociales. Se requiere una planificación urbana cuidadosa que promueva la conservación del entorno natural, al mismo tiempo que garantice un acceso equitativo a espacios públicos y una integración adecuada de la ciudad con su entorno natural. Esto es fundamental para crear ciudades sostenibles y resilientes que puedan enfrentar los desafíos del crecimiento urbano sin comprometer la salud y la integridad de los ecosistemas locales.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andersen, K. Lehner, D. zumelzu, A. Méndez P. Revista urbano nº 40 / noviembre 2019 - abril 2020 Una metodología para evaluar los usos públicos y la percepción de los bordes fluviales.
- Araneda, C., Salazar C. (2014). Caracterización fisicoquímica del agua del estero Nonguén y su confluencia con el río Andalién, región del Biobío. Variación en relación a los distintos usos de suelo en su cuenca.
- Arratia, G. (1983). Preferencias de hábitat de peces siluriformes de aguas continentales de Chile (Fam. Diplomystidae y Trichomycteridae). Studies of Neotropical Fauna and Environment 18: 217-237.
- Arzate, M. y Arzate, G. (2020). El espacio público y su vínculo con el medio ambiente y el desarrollo sostenible
- AA.VV. (1996): El impacto ambiental en el planeamiento urbanístico, Fundación Cultural COAM, Madrid, Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

- Azócar, G. y Sanhueza, R. Evolución del uso del suelo en las cuencas hidrográficas de las lagunas de la comuna de San Pedro de la Paz, Región del Biobío: análisis histórico y tendencias. *Revista Geográfica de Chile. Terra Australis*, 1999, N° 44, p. 63-78.
- Barton, H. (2015). *Shaping Neighborhoods: For Local Health and Global Sustainability*
- Birche, M., & Jensen, K. (2018). El paisaje en el espacio público como medio de integración entre la ciudad y el agua: el caso de la región La Plata, Argentina. *Revista De Urbanismo*, (39), 1–16. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2018.48835>.
- Brundtland, G. H. (1987). Informe Brundtland. Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU. http://www.ecominga.ugam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE 1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- Bragg, E.A. (1996). "Urban Greening and the Struggle for Social Justice." *Landscape and Urban Planning*, 34(1-3), 131-148.
- Carr Mkv, Knox Jw. the water relations and irrigation requirements of sugar cane (*Saccharum officinarum*): A review. *Experimental agriculture*. 2011;47(1):1-25. doi:10.1017/s0014479710000645
- CEPAL y PNUMA. (2002) *La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: Desafíos y oportunidades*. Libros de Cepal, 68, Santiago de Chile, Chile .
- De Solá-Morales, M. (1973). *Las formas de crecimiento urbano*. Barcelona, Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona. [monografía] Versión revisada De Solà-Morales, M. (1993). *Las formas de crecimiento urbano*. Edicions UPC.
- Espinosa, P., De Meulder, B. y Ollero, A. (Noviembre 2019 - Abril 2020). *Restauración fluvial como estrategia de diseño urbano. Un diálogo entre investigación y diseño*. Concurso río Andalién, Concepción, Chile
- Espinosa Rojas, P., De Meulder, B., Alarcón Rodríguez, M., & Pérez Bustamante, L. (2015). Interacciones de agua y ciudad / Una investigación de Urbanismo del Paisaje aplicado al caso del río Andalién, Concepción. *Revista De Urbanismo*, (33), 52–72. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2015.36569>
- Foresight (2014) *The Future of Cities: Opportunities for Action*. London: Government Office for Science.
- García, Claudia, Carrasco, Juan Antonio, & Rojas, Carolina. (2014). *El contexto urbano y las interacciones sociales: dualidad del espacio de actividades de sectores de ingresos altos*

y bajos en Concepción, Chile. *EURE (Santiago)*, 40(121), 75-90.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612014000300004>

-Gehl, J. (2010). *Ciudades para la gente*

-Gehl, J. & Svarre, B. (2013). *How to study public life*. Washington, US: Island Press.

-Habit E., P. Victoriano & A. Rodríguez-Ruiz. 2003. Variaciones espacio-temporales del ensamble de peces de un sistema fluvial de bajo orden del centro sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 3-14

-Jenerette, G. Darrel, y Lara-Valencia, Francisco. (2012). Urbanización, desigualdad y el ambiente. *Annual Review of Environment and Resources*, 37, 129-154.

-Kates, R. W. y otros veintidós autores, Policy fórum: Environmental and development-Sustainability Science, *Science* (en línea): 292 (5517), 641-642 (2001).

-MILLER, J. D., KIM, H., KJELDSEN, T. R., PACKMAN, J., GREBBY, S., & DEARDEN, R. (2014). Assessing the impact of urbanization on storm runoff in a peri-urban catchment using historical change in impervious cover. *Journal of Hydrology*, 515, 59–70. doi:10.1016/j.jhydrol.2014.04.011

-ONU. *Nuestro futuro común: Informe Brundtland* (en línea), 1987. <http://www.un-documents.net/wcedocf.htm>. Acceso: 14 de enero (2013).

-Platt, J. (1983). The development of the "participant observation" method in sociology: Origin myth and history. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, 19(4), 379-393.

-Pellicer, I. Vivas, P. Rojas, J. (2013). La observación participante y la deriva: Dos técnicas móviles para el análisis de la ciudad contemporánea. *El caso de Barcelona*

-Quintana, P. (2014). Fragmentación del ecosistema. Un problema ecológico, político y social. *Ciencia y Luz*.

-Rivas, J. (2015). Un urbanismo de la observación. Metodologías prospectivas en torno a la idea de calle ciudad en tres capitales andaluzas (Córdoba, Málaga y Granada)

-Rotger, D. (2019). Gestión de cuencas metropolitanas. Un abordaje desde el proyecto de paisaje. Caso: Arroyo del Gato, Región Metropolitana de Buenos Aires. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*

-Rojas, O. Mardones, M. Arumí, J. Aguayo, M. (2014). Una revisión de inundaciones fluviales en Chile, período 1574-2012: causas, recurrencia y efectos geográficos. *Revista*

de *geografía Norte Grande*, (57), 177-192. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022014000100012>

-Rojas, M. Villagrán, G. (2008). Procesos urbanos informales e intervención pública. El caso del Programa Ribera Norte Bitácara Urbano Territorial, 13: 133-150.

-Romero, H., Moscoso, C. y Smith, P. (2009). Lecciones y conclusiones sobre la falta de sustentabilidad ambiental del crecimiento espacial de las ciudades chilenas. En "Chile: del país urbano al país metropolitano", Hidalgo, R., De Mattos, C., Arenas, F. (Editores). Serie GEOLibros N°12 Colección EURE-Libros. Instituto de Geografía e Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Pontificia Universidad Católica de Chile. 89-110p.

-Rojas, C.; Pino, J.; Jaque, E. (2013b). «Strategic Environmental Assessment in Latin America: a methodological proposal for Urban Planning in the Metropolitan Area of Concepción (Chile)». *Land Use Policy*, 30:519-527. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.04.018>

-Rueda Palenzuela, S. (2003): La ciudad compacta y diversa frente a la conurbación difusa, en Boletín CF+S, Madrid, Ministerio de Fomento.

-Ruiz, A. (2018). El potencial de la percepción social aplicada al análisis de la vulnerabilidad en planificación urbana.

-Ruiz, V. (1993) Ictiofauna del río Andalién (Concepción, Chile). *Gayana Zoología (Chile)* 57: 109-278.

-Sandoval, J. (2003). El riego en Chile

-Smith Guerra, Pamela, & Romero Aravena, Hugo. (2009). Efectos del crecimiento urbano del Área Metropolitana de Concepción sobre los humedales de Rocuant-Andalién, Los Batros y Lenga. *Revista de geografía Norte Grande*, (43), 81-93. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022009000200005>

-Solís Álvarez, E. M. (2022). Construcción de memorias e identidades del barrio Nonguén de Concepción, Chile. *Escenarios*, (34). Recuperado a partir de <https://revistas.unlp.edu.ar/escenarios/article/view/13351>

-SURIYA, S. & MUDGAL, B.V. (2012). Impact of urbanization on flooding: The Thirusoolam sub watershed - A case study. *Journal of Hydrology*.

-Vélez Restrepo, L. A. (2007). La conservación de la naturaleza urbana. Un nuevo reto en la gestión ambiental de las ciudades, para el siglo XXI. *Revista Bitácara Urbano Territorial*, 11(1), 20-27.

-Vélez, L. (2002). Espacio público y ecología en Medellín: De los índices de metros cuadrados por habitante, al sistema de espacios verdes urbanos.

-Vidal, C. y Romero, H. 2010. (En prensas) Efectos ambientales de la urbanización de las cuencas de los ríos Bío Bío y Andalién sobre los riesgos de inundación y anegamiento de la ciudad de Concepción. En Concepción metropolitana (AMC). Planes, procesos y proyectos. Pérez, L. e Hidalgo, R. (Editores), Serie GEOLibros, Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile.

-Vinuesa, J. y Vidal, M. J. (1991). Los procesos de urbanización, Ed. Síntesis, Madrid, págs. 208

-Whyte, W.H. (1980) The Social Life of Small Urban Spaces

-Wackernagel, M. y Rees, W. (2001). Nuestra Huella Ecológica, Santiago de Chile.

14. ANEXOS

Se adjunta carpeta con la siguiente información:

Nº	Antecedente	Tipo
1	Planimetría área de estudio	PNG
2	Imágenes archivo histórico	JPG
3	Pauta de entrevistas semiestructurada y resultados	JPG
4	Estudio análisis deriva	JPG-DWG
5	Cortes a través del estero	PDF
6	Tablas de objetivos	PNG
7	Imágenes objetivo propuesta	PNG