

FRANCISCO DE LA BARRERA M., PAULINA ELIZALDE D., SERGIO MORAGA V., ALEX OPORTO P.,
CLAUDIO PULGAR P., LUCÍA SAN MARTÍN, GONZALO SEPÚLVEDA K., ÍTALO SEREY E.*

Ecosistemas públicos, red de humedales y esteros urbanos de Placilla, Valparaíso: Una propuesta urbano-ambiental de recuperación de barrios

*Public ecosystems, wetlands network, and urban creeks in Placilla, Valparaíso:
An urban-environmental proposal for the restoration of communities*

<Resumen>

Se presenta una síntesis de un Plan de Gestión Ambiental, donde se consideran aspectos relevantes de diagnóstico ambiental; aportes de los vecinos en el diseño del plan; y proyectos conceptuales que articulan en obras urbanísticas, tanto funciones ecológicas como intereses sociales, entendidas como una red de ecosistemas públicos.

<Abstract>

This article provides a summary of an Environmental Management Plan, where important aspects of environmental analysis, such as the input from neighbors in the design of the plan, and conceptual projects that articulate urban works, are considered, in both ecological and social functions, understood as a network of public ecosystem.

<PALABRAS CLAVE>

ECOSISTEMAS PÚBLICOS / PAISAJE / RECUPERACIÓN DE BARRIOS / PROGRAMA QUIERO MI BARRIO / HUMEDALES URBANOS / PAISAJE / ECOLOGÍA URBANA / PLACILLA / VALPARAÍSO

<KEYWORDS>

PUBLIC ECOSYSTEM / RESTORATION OF NEIGHBORHOODS / URBAN WETLANDS / LANDSCAPE / URBAN ECOLOGY / PLACILLA / VALPARAÍSO

Introducción

Placilla de Peñuelas es una localidad que pertenece a la comuna de Valparaíso y se emplaza en la meseta ubicada al oriente de los cerros de la Precordillera de la Costa, al costado de la ruta 68 que une Santiago y Valparaíso. Existe desde la Colonia, sirviendo en aquel tiempo de lugar de abastecimiento de quienes transitaban por el antiguo Camino Real, paralelo a la actual ruta 68, además en éste se desarrolló la histórica Batalla de Placilla durante la Guerra Civil entre Balmacedistas y Congressistas. Actualmente cuenta con

una población cercana a 35 mil habitantes, debido al gran crecimiento poblacional que ha experimentado en la última década, de la mano del desarrollo urbano de Curauma y Placilla Oriente.

En la actualidad Placilla, presenta una problemática social, sanitaria y medio ambiental asociada a los esteros del sector. Estos esteros se han transformado en lugares donde los pobladores y posiblemente las empresas depositan sus desechos sólidos y residuos líquidos, deteriorando la calidad de las aguas y el entorno de la ciudad.

* Francisco de la Barrera M., Sergio Moraga V., Alex Oporto P. y Gonzalo Sepúlveda K. son Biólogos Ambientales y se desempeñan en la Facultad de Ciencias de la U. de Chile, colaborando actualmente con el Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA), y en Cienciamienta Consultores S.A. Paulina Elizalde D., Geógrafo, trabaja actualmente en Cienciamienta Consultores S.A. Claudio Pulgar P., Arquitecto, académico del Instituto de la Vivienda de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile. Lucía San Martín O., Ingeniero Ambiental y se desempeña actualmente en Cienciamienta Consultores S.A. Ítalo Serey E., Biólogo y Dr. en Ciencias Naturales, es académico de la Facultad de Ciencias de la U. de Chile y actualmente es el Director Ejecutivo del Centro Nacional del Medio Ambiente.

Esta situación he determinado que la localidad de Placilla sea objeto de una intervención urbanística y social integral cuyo eje central es lograr la integración del barrio al sistema urbano y social de la ciudad de Valparaíso asociada al «Programa Quiero Mi Barrio» (PQMB) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. En este programa, además de realizarse diagnósticos técnicos y participativos, que se tradujeron en una propuesta consensuada de las intervenciones a realizar en el sector, se conformó una organización social nueva que agrupa a representantes de las diversas organizaciones funcionales y territoriales del barrio, denominado «Consejo Vecinal de Desarrollo».

Esta primera etapa de acercamiento a la comunidad, tuvo su culminación con la firma de un contrato de barrio, suscrito entre el Consejo Vecinal de Desarrollo (CVD), el MINVU y el Municipio de Valparaíso. Este contrato incluye toda la cartera de iniciativas, tanto de obras físicas como sociales, a desarrollar en el barrio desde el año 2008 hasta principios de 2010, contemplando una inversión total aproximada de diez mil millones de pesos.

En el marco del PQMB se encargó el estudio denominado «Diagnóstico ambiental, fuentes emisoras y elaboración de un plan de gestión, asociados a los esteros de Placilla». Este estudio tiene como objetivo contribuir a que las aguas estén saneadas y sus riberas revaloradas. Asimismo, se pretende que los esteros sean capaces de encausar las aguas lluvias, evitar desbordes por crecidas y las inundaciones.

El estudio fue realizado por un equipo multidisciplinario de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile.

Este artículo presenta una síntesis del Plan de Gestión Ambiental derivado del estudio descrito anteriormente, considerando los aspectos relevantes del diagnóstico ambiental; el aporte de los vecinos en el diseño del plan; y los proyectos conceptuales que articulan en obras urbanísticas, tanto funciones ecológicas como intereses sociales.

Aproximación conceptual

El marco conceptual adoptado para el estudio proviene de la Ecología Urbana. Éste utiliza la teoría ecológica tanto para comprender la ciudad, como para abordar los problemas urbanos y ambientales (Young & Wolf, 2006). Esta subdisciplina de la ecología representa

una de las más concurridas intersecciones de investigación entre procesos sociales y biofísicos (Young & Wolf, 2006) y ha sido ampliamente aplicada en temas de planificación urbana (ejemplo, *The Baltimore Ecosystem Study* [www.besiter.org]).

Este marco permite abordar distintos procesos de carácter natural que sustentan funciones que son percibidas como bienes o servicios por la sociedad. Estas funciones son denominadas como «servicios ecosistémicos».

Dado que se busca rescatar el valor paisajístico y recreacional del estero y su lecho, y mejorar la regulación hídrica urbana como resultado de la conservación de sus cursos de agua temporales, los servicios ecosistémicos pueden ser utilizados como herramienta conceptual apropiada para los fines de este estudio.

Por esto se enfocó el desarrollo del estudio desde la valoración de los servicios ecosistémicos que prestan y pueden llegar a prestar los esteros de Placilla. La realización de un diagnóstico responde a la necesidad de reconocer el estado de dichos servicios y cuáles son los factores que lo determinan, para luego, diseñar medidas que permitan proteger, potenciar y/o mejorar la capacidad de los esteros de brindar servicios ecosistémicos a la sociedad.

Considerando la conceptualización descrita, se presenta a continuación la situación objetivo del Plan, es decir, a qué situación se quiere llegar:

«El sistema natural-urbano de esteros y humedales de Placilla brinda beneficios ambientales a sus vecinos a través de la evacuación y regulación de los caudales de agua que provienen de la red completa de colectores primarios de aguas lluvias y de sus afluentes directos e indirectos, evitando inundaciones. Asimismo, sus riberas se encuentran resignificadas como valor paisajístico y como lugar de esparcimiento».

Esta situación objetivo se cimentó sobre los objetivos últimos del estudio descritos en los términos de referencia del Plan, diseñados en el marco del programa «Quiero mi barrio» en forma conjunta por profesionales de las instituciones del Estado y los vecinos de Placilla. Estos objetivos fueron afinados en las reuniones con la comunidad y con la contraparte técnica y representa una propuesta mejorada del equipo profesional consultor, a partir de la integración de los antecedentes señalados.

Aspectos de la situación actual que sustentan la situación objetivo

A continuación se destacan en forma resumida los hallazgos del diagnóstico ambiental que permiten apoyar la necesidad y factibilidad de lograr la situación objetivo desde una perspectiva ambiental multidisciplinaria.

Aspectos sociales

La exclusión constituye una situación gradual y de gran complejidad en la que se complementan distintas dimensiones tales como el aprovechamiento de las oportunidades sociales, económicas, culturales, políticas, territoriales y ambientales. Para un mismo individuo, grupo o comunidad, en este caso el barrio de Placilla, pueden coexistir procesos que lo ubican como incluido en una dimensión pero excluido en otra; incluso, una dimensión de la exclusión puede potenciar o contribuir a profundizar otra. En este sentido, la dimensión ambiental de la exclusión en Placilla se hace evidente por cuanto se ha reportado un déficit del 100% de espacios públicos consolidados, además del deterioro de sus esteros y espacios naturales (Contrato de Barrio Placilla/ Valparaíso). La escasez de espacios públicos y de equipamiento afecta notablemente la interacción social, el esparcimiento, el acceso a la cultura, la participación ciudadana y en definitiva la calidad de vida y la construcción de tejido social y urbano. De esta manera, la propuesta de recuperar el tejido urbano y social a través de la implementación de una red de esteros y humedales urbanos, que incluye la recuperación ambiental de los esteros, representa una oportunidad para entender la planeación de la recuperación urbana desde una mirada integral (ecosistémica), haciendo especial énfasis en entender el espacio público, el tejido social y las relaciones ambientales con los esteros y los espacios verdes como un todo, siendo así capaz de actuar como satisfactores sinérgicos para mejorar la calidad de vida de los placillanos, contrarrestando los grados de exclusión. En general, los vecinos perciben que actualmente los esteros y humedales prestan servicios ecosistémicos, siendo los potenciales ampliamente más valorados que los actuales. Así, por ejemplo, fue altamente valorada la prevención de inundaciones, encausando y reteniendo el agua; asimismo, reconocen que si éstos son recuperados y su calidad ambiental saneada, la capacidad de prevenir inundaciones sería claramente superior. Por otra parte, se indica una gran diferencia entre

la capacidad actual y futura (ante una mejora) de los humedales y esteros para su uso recreacional a través del disfrute del paisaje, siendo esto complementado con la percepción de que actualmente los esteros son más bien una fuente de plagas y enfermedades, siendo urgente su saneamiento.

Aspectos físicos

La red hídrica actual de la cuenca de Placilla se compone de una serie de esteros y humedales que responden frente a determinadas características climáticas y geomorfológicas del sector. Debido a la alta intensidad y cantidad de agua caída en los meses de invierno, se generan inundaciones tanto por el desborde de los esteros como por la acumulación local de agua en lugares topográficamente deprimidos o llanos. Por otra parte, geomorfológicamente, la localidad se emplaza sobre una terraza marina alta y disectada, de relieve muy suave y de predominancia granitoídea, de estructura pesada, lo que favorece el escurrimiento superficial en vez de la infiltración. Esto explica que en los sectores llanos se acumulen las aguas que caen y las que circulan por el sistema hídrico, formando humedales en su recorrido. Los esteros y humedales son los responsables del drenaje en la cuenca y de la evacuación y regulación de los caudales. Por esta razón, las zonas húmedas actuales ayudan a contener el flujo hídrico en la cuenca y regulan la intensidad del drenaje, al liberar agua de manera controlada y retener el agua proveniente de la escorrentía. Sin embargo, en sectores urbanos de la cuenca, el aumento de la superficie impermeable y la deficiencia en la canalización de los esteros y aguas lluvias generan inundaciones recurrentes. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de potenciar el sistema existente de esteros y humedales para evitar inundaciones.

Aspectos químicos

Respecto a la calidad del agua, se encontraron altos valores de coliformes y bajos valores (bajo la norma NCh 1333) de otros elementos químicos. Cabe destacar las variaciones que presentó la turbidez del agua tanto con las variaciones en las precipitaciones como por la acción de la vegetación cercana a los esteros, advirtiéndose cómo el proceso de sedimentación puede ser afectado por la vegetación acuática (macrófitas), permitiendo reducir los niveles de turbidez del agua y haciendo que, en términos estéticos, sea mejor percibida por la población. Por otro lado, si bien no se detectó la presencia de metales en

altas concentraciones, es importante destacar el potencial biorremediador de los humedales sobre estos elementos.

Aspectos ecológicos

De acuerdo a la definición de humedal adoptada en el presente trabajo, elaborada a partir de una revisión bibliográfica, se identificaron siete de estos sistemas de humedal en la cuenca de Placilla. Tres de ellos corresponden a cuerpos de agua artificiales o construidos (La Invernada, Tranque Las Cenizas y Tranque El Peral) y los cuatro restantes se presentan como áreas donde las condiciones del suelo (saturado con agua al menos una temporada por año) difieren de las condiciones de áreas adyacentes y se encuentran naturalmente dominados por vegetación hidrófila (Las Cenizas, Parque Placilla, El Peral y Zona Industrial). En cuanto a la fauna asociada, los tranques de Placilla poseen aves típicas de humedales, encontrándose el cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*), la garza cuca (*Ardea cocoi*) y la huala (*Podiceps major*). En su conjunto, la red de humedales de Placilla, de mantenerse en buenas condiciones de sanidad y mantenimiento, podría afianzarse como hábitat para éstas y otras especies tanto de flora como de fauna.

Aspectos político-administrativos

El principal instrumento de planificación territorial vigente en Placilla sustenta la propuesta de crear la red de humedales urbanos, ya que las zonas identificadas como potenciales para intervenir pertenecen a áreas de restricción y de protección ecológica. Las zonas donde se plantea recuperar o construir los humedales y la red de espacios públicos naturales en torno a los esteros son áreas destinadas a áreas de protección ecológica y a espacios públicos. Podemos destacar que un porcentaje importante (15,7%) del suelo urbano está destinado a áreas de restricción entorno a los esteros, a las avenidas troncales, al límite urbano y a las rutas 68 y 60. Su objetivo explícito es la protección y preservación del medio ambiente y paisaje. El ancho de estas zonas es variable en distintos sectores, oscilando entre 15 y 50 metros. En estas áreas está sólo permitida la forestación existente y/o renovada; arborización y/o jardines con vegetación nativa, especialmente en sus macizos arbustivos bajos y medianos. Por lo tanto las áreas de restricción en torno a los esteros son completamente compatibles con la propuesta de red de humedales

urbanos, ecosistemas públicos y corredores naturales a través de la recuperación de los esteros e implementación de dichos corredores naturales insertos en la trama urbana.

Aspectos económicos

El interpretar la red de esteros y humedales urbanos como una red de lugares de esparcimiento o de belleza paisajística, es decir como áreas verdes con características distintas a las tradicionales, obedece a una estrategia que, en vez de simplemente hacer más cara una función social, busca maximizar la utilidad pública de estas áreas. Esto, en la medida de que el funcionamiento de estos «ecosistemas de humedal» brinda servicios ecosistémicos a la comunidad. Por estas razones las inversiones que se realicen no persiguen sólo brindar espacios de esparcimiento o sólo rescatar una identidad geográfica o ecológica, sino que buscan potenciar los beneficios que la naturaleza puede ofrecer para el disfrute de los vecinos. De esta manera la inversión se hace «rentable desde el punto de vista social» por cuanto son variados los servicios ecosistémicos (entendidos como beneficios) que estas áreas ofrecen. La valoración de esta rentabilidad social es compleja porque depende de una valoración económica de los servicios ecosistémicos. Pese a esta dificultad, es posible aproximarse a un valor potencial de tales servicios, utilizando los cálculos asociados al trabajo de Tong *et al* (2007), que valoró ecológicamente cada servicio ecosistémico de un humedal (Sanyang de Wenzhou, China) por unidad de superficie. Aplicando dichos estándares sobre la red de humedales de Placilla, es posible estimar un valor económico por concepto de regulación de riesgos naturales (inundaciones) en torno a \$29 millones cada año (\$29.092.608) de beneficios para los vecinos de Placilla.

Participación de los vecinos en el diseño del plan

Se realizó dos talleres de diseño participativo junto a los vecinos de Placilla, quienes participaron en el CVD y en las Juntas de Vecinos, teniendo dos objetivos principales: i) identificar lugares, espacios y zonas claves por su pasado, estado actual o potencialidad dentro de Placilla, y ii) diseñar o planear, a través de ideas de potenciales proyectos para desarrollar en los espacios claves identificados.

La incorporación de las ideas e información de los vecinos es de suma importancia, ya que a través de este proceso se pueden tomar decisiones fundamentales que guiarán a las

etapas subsiguientes a la elaboración del Plan. De esta manera, en la participación no se consideró a los vecinos sólo como informantes y objetos de la observación de los técnicos, sino más bien como actores en la toma de decisiones.

Es importante destacar que mucha de la información obtenida corresponde más a cuestiones de planeación que propiamente a aspectos de diseño. Identificar espacios o lugares claves y sus potencialidades es una decisión de planeación, que aún no nos da información sobre la morfología de los posibles proyectos, la que debiera ser abordada también participativamente en las próximas etapas de desarrollo de los proyectos. Para la realización de los talleres se utilizaron principalmente dos técnicas de participación grupal: lluvia de ideas y dibujo de mapas colectivos. En la primera se hizo especial hincapié en que los vecinos volcaran sus sueños¹ sobre cómo les gustaría que fueran los esteros de Placilla en el futuro, en la búsqueda de identificar posibles imágenes objetivas comunes y consensuadas. En tanto, en la segunda técnica, se buscó identificar los lugares específicos para intervenir, dibujando colectivamente sobre una foto aérea de Placilla, con apoyo del equipo técnico.

En la Imagen 1 se puede apreciar una síntesis gráfica de los resultados de los talleres de planeación participativa. Los puntos rojos representan las principales zonas identificadas por los propios vecinos que son potenciales para realizar proyectos de recuperación de la localidad de Placilla asociados a los esteros.

En síntesis, aparecen tres principales modos de encarar la relación de los esteros con el tejido urbano. La primera es la recuperación de los espacios abiertos que se relacionan con los esteros para crear nuevas áreas verdes asociadas a éstos, especialmente a través de la recuperación o construcción de humedales y asociar éstos a espacios públicos. La segunda, e importante propuesta, consiste en la recuperación o equipamiento de los cruces entre los esteros y la trama urbana, es decir, el encuentro entre el sistema natural conformado por los cauces y el sistema artificial conformado por el tejido urbano. La proposición consiste en entender que en esos puntos de cruce (nodos) se pueden dar las relaciones más intensas entre lo urbano y lo natural, a través de intervenciones como puentes peatonales, puentes vehiculares y/o

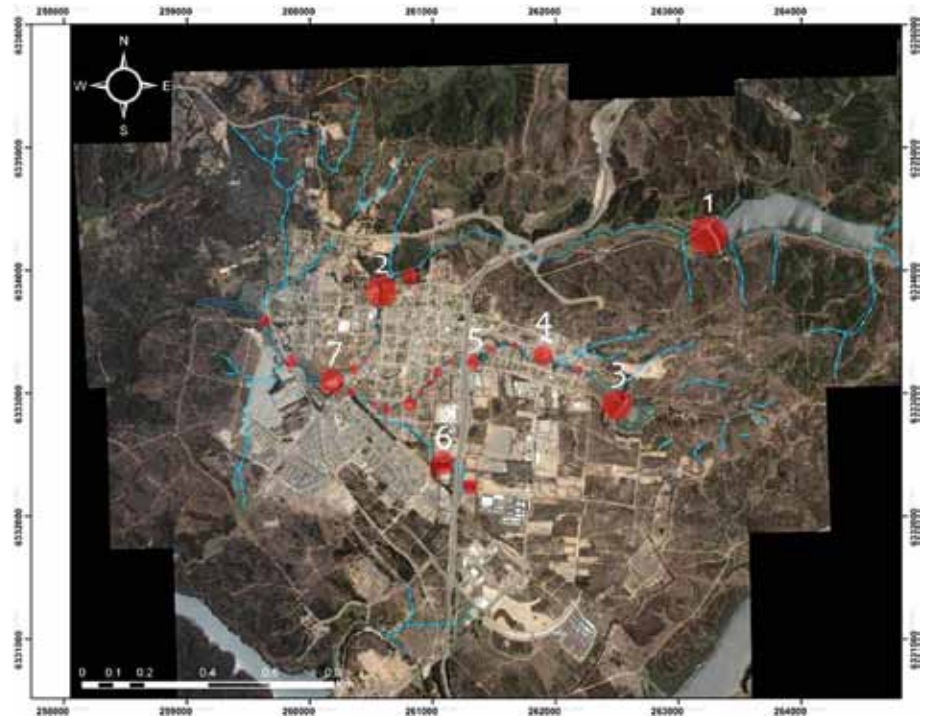


Imagen 1. Síntesis gráfica del diseño participativo. 1/ Recuperación del tranque Las Cenizas como un espacio público con carácter de balneario y zona natural de esparcimiento. 2/ Recuperación del área del ex-Parque Placilla como un humedal urbano asociado a espacios públicos. 3/ Recuperación del tranque El Peral como un espacio público con carácter de balneario y zona natural de esparcimiento, integrado a la trama urbana. 4/ Recuperación de la cancha contigua al estero El Peral de espacio público a través de la construcción de un área verde asociada al cauce del estero. 5/ Mantenimiento y recuperación del bosque asociado al humedal ubicado en el cruce estero El Peral con la carretera: se plantea como una zona de mirador y paseo. 6/ Mantenimiento y si es necesario la construcción de humedales en el cruce del estero Industrial con la carretera. Además se hizo hincapié en su función de purificación de las aguas que vienen del sector industrial al poniente de la carretera. 7/ Se planteó la idea, ya avanzada por el programa Quiero Mi Barrio, de construir un humedal con carácter de parque urbano en el sector conocido como Paño 1 (Centro Cívico). Los demás puntos rojos representan la preocupación de los vecinos por darles un tratamiento especial a los cruces entre el cauce de los esteros y la trama urbana, que nosotros llamaremos nodos. Las propuestas aquí fueron desde pequeñas plazas, puentes peatonales y vehiculares significados como espacios públicos y paseos urbanos-naturales.

pequeñas plazas significadas, tratados como espacios públicos y no como meras obras de infraestructura. Tercero, e incluyendo los dos primeros puntos, se plantea la recuperar todo el sistema de esteros a través de una red de áreas verdes o corredores asociadas a éstos. Estos corredores no sólo bordean los esteros y la red de humedales, sino que también se conectan a través de las vías, complementando el sistema urbano-natural.

Proyectos conceptuales e imagen objetivo

En base a la información recopilada y analizada se elaboró una propuesta conceptual de planeamiento, la cual está basada en diferentes imágenes objetivas, transformándose en una representación gráfica del qué-hacer para lograr la situación objetivo. Éstas apuntan al desarrollo e implementación

¹ Para esto se usaron preguntas provocativas tales como: ¿qué proyectos se necesitan o me gustaría?, ¿qué equipamientos?, ¿dónde habría que ubicarlos?, ¿cómo los disfrutarían?, ¿cómo deberían ser?, ¿quiénes podrían disfrutarlos?, ¿quién necesita estos nuevos proyectos?, ¿quiénes serían los beneficiarios directos?, etcétera.



Imagen 2. Se proponen a nivel de ideas, senderos flotantes o muelles como medio de paseo y contemplación dentro y por los bordes de los humedales y la creación de muelles y paseos en las áreas cercanas a los humedales.

Imagen 3. Imagen conceptual de la red de esteros y humedales urbanos.



Imagen 4. Proyecto Humedal Tranque Las Cenizas. Carácter: Conservación del tranque (prevención de inundaciones), educación ambiental, conservación de flora y fauna (en especial peces y aves acuáticas), acceso controlado y restringido, prevención de incendios. Actividades recreativas: Pasear, educar, recorrer, contemplar, observar. Uso de la vegetación: Elemento educativo y complemento en la creación de áreas de interés, utilizada como parche vegetacional tipo mosaico, como elemento delimitador de espacio y recintos y como atenuador del flujo hídrico. Recintos considerados: Acceso, zona de permanencia y mirador, zona de juegos infantiles, paseo peatonal flotante. Otras funciones ecosistémicas: Acumulación de sedimentos y grandes volúmenes de agua provenientes de la parte alta de la microcuenca, controlando con esto las ocurrencias de inundaciones en Placilla poniente. Refugio para la biodiversidad.

de los humedales como elementos urbano-recreativos, trabajando principalmente en favorecer el cuidado ambiental de éstos y potenciando su función ecosistémica dentro de la red hídrica de Placilla. A continuación se muestran diferentes imágenes objetivos

de carácter general que se espera sean logradas. Éstas se basan en otros casos similares, representando elementos que serán incorporados en los proyectos (propuestas) conceptuales de cada humedal urbano (Imagen 2).

Proyectos e imagen objetivo

A nivel de imagen objetivo a la escala de toda la localidad de Placilla, se propone una red de humedales que identifica las áreas de intervención con sus accesos, conectores entre humedales y transversales (atravesando esteros). Asimismo se indican sus vistas potenciales y las formas en que se conectan entre ellos a través de ejes urbanos y/o corredores verdes con vegetación formando parte de la red de ecosistemas públicos. Los humedales reconocidos en esta imagen conceptual son detallados como propuestas de proyectos específicos (Imágenes 3 a 10).



Imagen 5. Proyecto Humedal Las Cenizas (carretera). Carácter: Conservación de las características que permiten que se regule el flujo hídrico (prevención de inundaciones). Actividades recreativas: Pasear, contemplar y observar. Uso de la vegetación: Utilizada como elemento regulador hídrico, complemento en la creación de áreas de interés y puntos focales y como atenuador del flujo hídrico. Recintos considerados: Zona de permanencia, mirador y paseo peatonal flotante. Otras funciones ecosistémicas: Disminución de la velocidad de escorrentía provenientes del estero aguas arriba, y de colectores primarios y aguas lluvias de la carretera.

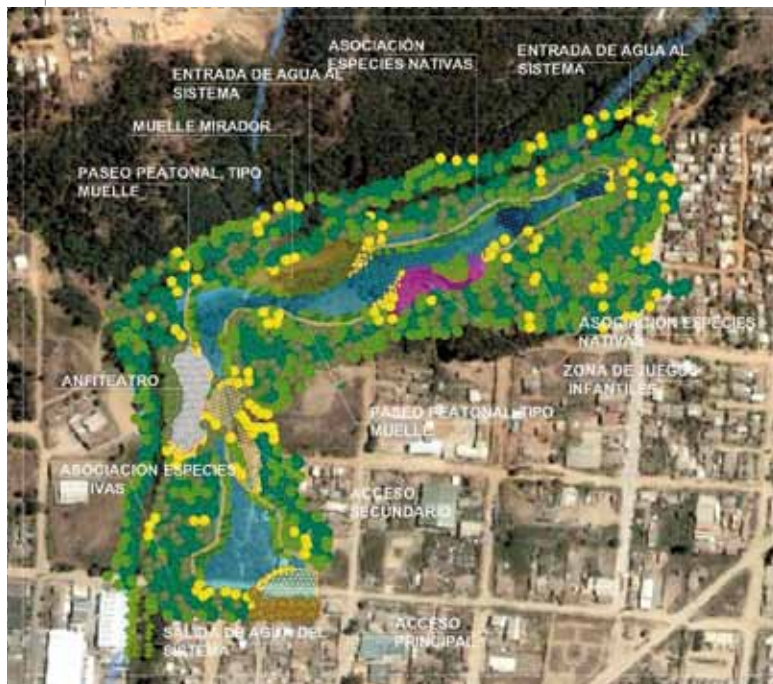


Imagen 6. Proyecto Humedal Parque Placilla. Carácter: Construcción parque urbano de humedal con características culturales (Batalla de Placilla) y de regulación hídrica (prevención de inundaciones). Actividades recreativas: Pasear, jugar, educar, recorrer, contemplar, observar. Uso de la vegetación: Elemento educativo y complemento en la creación de áreas de interés, utilizada como parche vegetacional tipo mosaico, como elemento delimitador de espacio y recintos y como atenuador del flujo hídrico. Recintos considerados: Acceso, Zona de permanencia, anfiteatro (para actividades masivas, ej. desfiles o conmemoraciones de la Batalla de Placilla), muelle y mirador, zona de juegos infantiles, paseo peatonal flotante. Otras funciones ecosistémicas: Regulación de escorrentía superficial a lo largo del estero, conservación de una temperatura agradable, atenuación de ruidos.

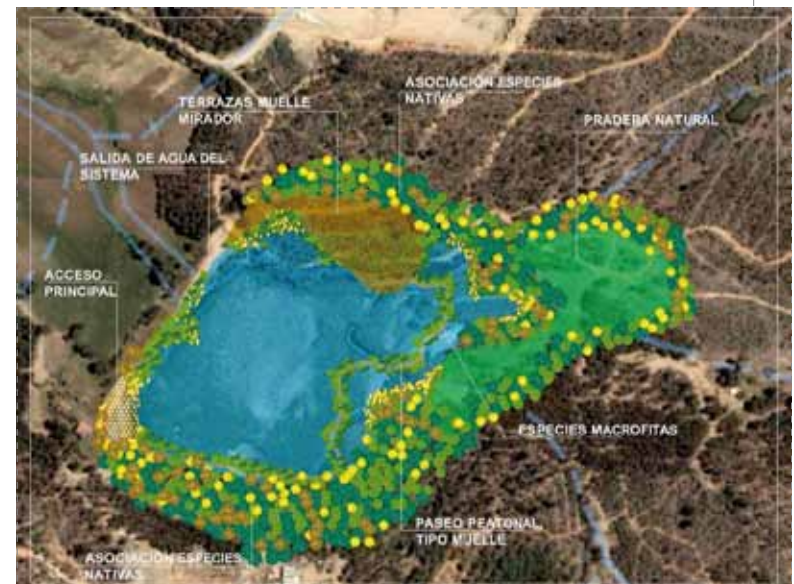


Imagen 7. Proyecto Humedal Tranque El Peral. Carácter: Conservación y construcción de nuevo dique y otras instalaciones que aseguren una adecuada regulación hídrica (prevención de inundaciones), y conservación de fauna para su observación, de manera que brinden áreas de esparcimiento y sirva como balneario urbano, mejorando su accesibilidad. Actividades recreativas: Pasear, educar, recorrer, contemplar, observar. Uso de la vegetación: Elemento educativo y complemento en la creación de áreas de interés, utilizada como parche vegetacional tipo mosaico, como elemento delimitador de espacio y recintos y como atenuador del flujo hídrico. Recintos considerados: Acceso, zona de permanencia y mirador, zona de juegos infantiles, paseo peatonal flotante. Otras funciones ecosistémicas: Acumulación de agua en la parte alta y regulación de su descarga hacia el estero, especialmente en períodos de alta intensidad de lluvias, controlando con esto las ocurrencias de inundaciones en la parte urbana de Placilla Oriente. Refugio para la biodiversidad (flora y fauna, especialmente aves acuáticas).



Imagen 8. Proyecto Humedal El Peral (carretera). Carácter: Mantenimiento y construcción de humedal para favorecer la regulación hídrica (prevención de inundaciones). Actividades recreativas: Contemplar y observar. Uso de la vegetación: Elemento de resguardo y regulación del flujo hídrico del humedal. Recintos considerados: Zona de permanencia, mirador y paseo peatonal flotante. Otras funciones ecosistémicas: Disminución de la velocidad del flujo de agua del estero y de sus *peak* de crecida, evitando inundaciones en la parte sur de Placilla Poniente.

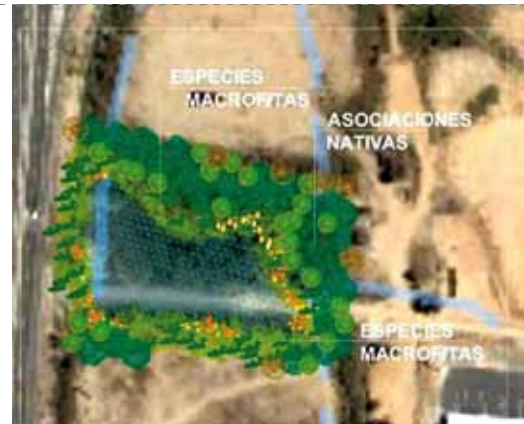


Imagen 9. Proyecto Humedal Industrial. Carácter: Construcción y mantenimiento de características de humedal para regular el flujo hídrico (prevención de inundaciones) y mejorar la calidad del agua, reteniendo contaminantes a través de fitorremediación en casos de contaminación por residuos líquidos industriales (tratamiento de aguas). Actividades recreativas: Contemplar, observar. Uso de la vegetación: Elemento atenuador del flujo hídrico y de remediación de la calidad del agua por medio de macrófitas. Recintos considerados: Mirador y estacionamiento. Otras funciones ecosistémicas: Remoción de sustancias contaminantes industriales y disminución de la velocidad de escorrentía.



Imagen 10. Proyecto Humedal Centro Cívico. No se ha considerado el diseño de esta área ubicada en la confluencia de los esteros Las Cenizas (tras haberse unido con el estero El Peral) y el estero Industrial, debido a que se encuentra ya en un proceso más avanzado. Sin embargo se ha considerado pertinente mencionar esta área ya que formaría parte del sistema de humedales. Este debería considerar las siguientes características: Carácter: Construcción de humedal para el disfrute del paisaje principalmente y que permita regular el flujo hídrico en beneficio de los vecinos ubicados aguas abajo al centro cívico. Actividades recreativas: Pasear, jugar, educar, recorrer, contemplar, observar. Uso de la vegetación: Elemento educativo y complemento en la creación de áreas de interés, utilizada como parche vegetal tipo mosaico, como elemento delimitador de espacio y recintos y como atenuador del flujo hídrico. Recintos considerados: Se desconoce el detalle último, aunque, ha sido difundido que esta área considerará un centro de servicios, accesos, paseos peatonales, zonas de permanencia y zonas de juegos. Otras funciones ecosistémicas: Remoción de sustancias contaminantes industriales y disminución de la velocidad de escorrentía (fuente: MINVU, entregado por Rodrigo Morales).

Vista panorámica de Placilla, se aprecia la densidad de viviendas, lo precario de los espacios públicos, y el entorno verde privilegiado de la Cuenca.



Integración de la red de humedales urbanos a una red de ecosistemas públicos

Siendo la red de esteros y humedales urbanos prestadores de servicios ecosistémicos el eje teórico del Plan, estos proyectos representan el eje práctico de este plan de gestión estratégico orientado por proyectos.

A lo largo del documento se han planteado las consecuencias ecológicas, a nivel de prestación de servicios ecosistémicos, que tendría la construcción y conservación de humedales urbanos. A continuación se presenta otra serie de consideraciones para una etapa posterior de planeación urbana en el marco del programa de recuperación de barrios.

La primera idea al respecto es que estos humedales no se encuentran aislados, sino conectados a través de los esteros y otros ejes conectores, como corredores verdes, que se deberán definir en detalle en una etapa posterior de estudio.

La red de humedales y esteros urbanos representa también una red de áreas verdes, permitiendo abordar la problemática de la falta de áreas verdes. Éstas no son del tipo tradicional, caracterizándose por privilegiar el funcionamiento del sistema natural, sustentándose en la relación hombre-naturaleza.

Dentro de la categoría de espacios públicos se encuentran las «áreas verdes», que constituyen aquellos espacios donde por excelencia interaccionan los subsistemas natural, social e institucional. En otras palabras, son lugares de acceso y/o dominio colectivo (público o privado) que se encuentran bajo el control de algún tipo de institución, donde también se desarrollan especies de flora y fauna (de manera artificial o natural) y en los que es posible ejercer las habilidades sociales propias de la ciudadanía.

Las áreas verdes revisten gran importancia para el ambiente físico, la biodiversidad y la calidad del aire. Actualmente, las zonas verdes urbanas desempeñan un papel importante en la calidad ambiental de las ciudades y su gestión apropiada brinda numerosas posibilidades para la corrección y prevención de problemas urbanos (Echechuri *et al*, 1991). Por esto, todo diseño de espacios públicos verdes debiera asumir en sus especificaciones diversas operaciones orientadas a la búsqueda del equilibrio ecosistémico de una determinada zona o región natural. En caso contrario, si

los espacios verdes de la ciudad ignoran el contexto ecológico donde se insertan, surgen una serie de inconvenientes que provienen de la destrucción del equilibrio precedente.

En un ámbito urbano y periurbano, como es el caso de Placilla, la riqueza y biodiversidad de flora y fauna se ve notablemente reducida, entre otras cosas, por la escasez de superficies vegetadas o naturales, viéndose reducidos los servicios ecosistémicos que pueden ofrecer. Por ello, la creación, ampliación y mantenimiento de corredores de vida silvestre, que actúan como conectores de espacios verdes, se hace indispensable: los corredores posibilitan la conexión entre parches verdes y generan un efecto que potencia la superficie cubierta con vegetación. Ello permite que los ecosistemas sobrevivan y generen servicios que redunden en una mejor calidad de vida de los habitantes de las ciudades.

Existen ciertos conectores que, por su ubicación, son una pieza clave para el funcionamiento del paisaje, como, por ejemplo, las riberas vegetadas de cuerpos de agua, en este caso esteros, ya que controlan la erosión de la pendiente, la crecidas, el flujo de nutrientes y contaminantes del medio terrestre al acuático, regulan la temperatura del curso fluvial y oxigenan el agua (Matteucci, 2006).

Los núcleos de este sistema de conectores son la red de humedales y esteros urbanos, propuestos por el Plan, a la que se integran

además otros espacios públicos que se puedan habilitar (ejemplo, plazas, bandejones o calles arboladas), teniendo en cuenta estas tres intervenciones como parte de un todo que definimos como una red de ecosistemas públicos de Placilla.

A través de estos ejes conectores se pueden construir parques urbanos lineales. En el caso de que se potencie la conectividad urbana de los humedales a través de los esteros, los parques tendrán una componente hídrica permanente. De todas maneras esto no es un requisito, ya que aun manteniendo en buenas condiciones los esteros, ya sea canalizándolos con gaviones o manteniendo su estado actual, se pueden definir otros conectores, por ejemplo, a través de calles y avenidas. Estas vías tendrían como característica una mayor masa arbórea. La lógica de estos conectores es aumentar el área percibida como «parque».

De esta manera, definimos la red de humedales y esteros urbanos, la habilitación y construcción de corredores verdes urbanos, y la infraestructura y equipamiento de espacios públicos, como parte de una planeación de ecosistemas públicos que integran distintas dimensiones, en este caso ambientales, territoriales, físicas y socioculturales, en pos de generar satisfactores sinérgicos.

El postulado básico del «Desarrollo a Escala Humana» es que el desarrollo se refiere a las personas y no a los objetos. Así, el mejor

proceso de desarrollo será aquel que permita elevar más la calidad de vida de las personas (Max-Neef *et al*, 1998). Siguiendo esa línea, los satisfactores sinérgicos son aquellos que al satisfacer una necesidad determinada estimulan y contribuyen a la satisfacción simultánea de otras necesidades. Su principal atributo es ser contra-hegemónicos, en el sentido de que revierten racionalidades dominantes tales como la competencia y la coacción.

Finalmente, es necesario insistir en que la implementación de ecosistemas públicos (espacios públicos desde una perspectiva ecosistémica), que para el caso de este Plan se basa en la red de humedales urbanos y el sistema de esteros, se propone como un enfoque de planeamiento integral donde se cumplirán funciones socioecológicas y generarán satisfactores sinérgicos en torno a la recuperación del tejido urbano y social de Placilla, a través de los servicios ecosistémicos.

Bibliografía

- S. Asakawa, K. Yoshida, K. Yabe. «Perceptions of urban stream corridors within the greenway system of Sapporo, Japan». *Landscape and Urban Planning* 2004; 68: pp. 167-182.
- E. Barbier, M. Acreman, D. Knowler. *Valoración económica de los humedales. Guía para divisores y planificadores*. Oficina de la Convención Ramsar, Gland. Suiza, 1997.
- L.A. Baschak, R.D. Brown. «An ecological framework for the planning, design and management of urban river greenways». *Landscape Urban Planning* 1995; 33: pp. 211-225.
- M. Cohen, M. Brown. «A model examining hierarchical wetland networks for watershed stormwater management». *Ecological Modelling* 2006; 201: pp. 179-193.
- R. De Groot, W. Matthew, R. Boumans. «A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services». *Ecological Economics* 2002; 41: pp. 393-408.
- H. Echechuri, L. Giudice, N. Prudkin. *La ciudad y el río. Medio ambiente y urbanización*. Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIED) América Latina 1991; 9(37). En: A. Soffia. «Ecosistemas públicos. Diseño de áreas verdes sostenibles». *Revista CA* 2008; 136.
- K. Engelhardt, M. Ritchie. «Effects of macrophyte species richness on wetland ecosystem functioning and services». *Nature* 2001; 411: pp. 687-689.
- S. Funtowicz, J. Ravetz. «Science for the postnormal age». *Futures* 1993; 25: pp. 735-755.
- S. Funtowicz, J. Martínez-Alier, G. Munda, J. Ravetz. *Information tools for environmental policy under conditions of complexity*. Luxembourg: European Communities, 1999.
- G. Gallopín, S. Funtowicz, M. O'Connor, J. Ravetz. «Science for the twenty-first century: From social contract to the scientific core». *International Journal Social Science* 2001; 168: pp. 219-229.
- M. Gibbons. «Science's new social contract with society». *Nature* 1999; 402: pp. 11-18.
- D. Hammer. *Creating freshwater wetlands*. Lewis Publishers, 1992.
- D. Hammer, D. Constructed wetlands for waste water treatment. Municipal, industrial and agricultural. Lewis Publishers, 1989.
- M. Kentula, R. Brooks, S. Gwin, C. Holland, A. Sherman, J. Sifneos. *Wetlands. An approach to improving decision making in wetland restoration and creation*. Editado por A.J. Hairston. U.S Environmental protection agency, Environmental research laboratory, Corvallis, OR, 1992.
- C. Kremen. «Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology?». *Ecology Letters* 2005; 8: pp. 468-479.
- V. Marín. «Reflexiones epistemológicas sobre el desarrollo de modelos ambiente-sociedad». En: V. Marín, L. Delgado, V. Marín, L. Delgado. *Elaboración de un modelo conceptual del ecosistema del humedal de río Cruces*. Informe de Avance. Santiago, Chile: Universidad de Chile, 2007; pp. 8-17.
- S. Matteucci. *Crecimiento urbano y sus consecuencias sobre el entorno natural: El caso de la Ecorregión pampeana*. Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora, 2006.
- M. Max-Neef, A. Elizalde, M. Hopenhayn. *Desarrollo a escala humana*. Montevideo: Editorial Nordan-Comunidad, 1998.
- Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and human well-being: Wetlands and water*. Synthesis. Washington DC: World Resources Institute, 2005.
- W. Mitsch, J. Gosselink. «The value of wetlands: Importance of scale and landscape setting. Special Issue-The value of wetlands: Landscape and institutional perspectives». *Ecological Economics* 2000; 35: pp. 24-33.
- W. Mitsch, J. Gosselink. *Wetlands*. 3rd ed. EE.UU.: John Wiley & Sons Inc, 2000.
- H. Nowotny, M. Gisler, A. Maranta, C. Pohl. Project specification for «The production of socially robust knowledge», 2000 [http://www.wiss.ethz.ch/research/res_srt.de.html].
- H. Romero, A. Vásquez. «Evaluación ambiental del proceso de urbanización de las cuencas del piedemonte andino de Santiago de Chile». *Revista EURE* 2005; XXXI(94): pp. 97-118.
- I. Serey, M. Ricci. «Marco teórico». En: I. Serey, M. Ricci, C. Smith-Ramírez. *Libro Rojo de la Región de O'Higgins*. Chile: Universidad de Chile-Corporación Nacional Forestal, 2007.
- C. Tong, R. Feagin, J. Lu, X. Zhang, X. Zhu, W. Wang, W. He. «Ecosystem service values and restoration in the urban Sanyang wetland of Wenzhou, China». *Ecological Engineering* 2007; 29: pp. 249-258.
- A. Vasisht, D. Sloane. *Returning to ecology: An ecosystem approach to understanding the city*. 2000.
- J. Zedler, S. Kercher. *Wetland resources: Status, trends, ecosystem services and restorability*. *Annual Review Environment and Resources* 2005; 30: pp. 39-74.