



Arquitectura y Urbanismo
Semestre Otoño 2020
Profesora guía: Paola Velásquez

Mantenimiento autogestionada de espacios verdes a través de la
reutilización de aguas grises en humedales artificiales:
Remodelación en el sector Panamericana Norte

Evelyn Alarcón Aguirre
Seminario de Licenciatura – Línea de Paisaje
Noviembre, 2022

Contenido

1.	Introducción	3
2.	Problemática.....	4
2.1.	Escasez Hídrica	4
2.2.	Mantenimiento de los espacios verdes en Conchalí	5
3.	Antecedentes de Investigación.....	6
3.1.	Pregunta de Investigación	6
3.2.	Hipótesis.....	6
3.3.	Objetivo general	6
3.4.	Objetivos Específicos	6
4.	Marco Teórico	7
4.1.	Valor y Mantenimiento de los Espacios Verdes	7
4.2.	Reutilización de aguas grises	10
4.2.1.	Humedales artificiales.....	11
4.2.2.	Vegetación requerida	13
4.2.3.	Educación sustentable.....	15
4.3.	Participación ciudadana: corresponsabilidad y autogestión.....	16
4.3.1.	Programa de Recuperación de Barrios “Quiero mi Barrio” (PQMB)	18
5.	Metodología	20
6.	Caso de estudio	21
6.1.	Caso a nivel de Barrio	21
6.2.	Caso Humedal artificial modular.....	24
6.3.	Visitas a terreno.....	28
6.4.	Agua requerida para riego según la vegetación de los espacios verdes	31
7.	Resultados	36
8.	Conclusiones.....	39
9.	Antecedentes bibliográficos	41
10.	Anexos	43
	Anexo N°1.....	43
	Anexo N°2.....	46
	Anexo N°3.....	49

1. Introducción

La arquitectura del paisaje es una de las muchas ramas disciplinarias de la cual consta esta materia. Busca desarrollar un diseño al aire libre y de la mano de la vegetación, siendo este último elemento primordial para llevar a cabo el proyecto. La vegetación dentro de los espacios verdes debe ser cuidada y mantenida a lo largo del tiempo, considerando los requerimientos necesarios con las especies con la que se esté trabajando.

En esta ocasión, el caso de estudio se encuentra emplazado en la Región Metropolitana, específicamente en la comuna de Conchalí. A partir de ello, se puede plantear que se cuenta con un clima templado, el cual termina influyendo en la vegetación de los espacios verdes. La flora que posee la región es de carácter mediterráneo, es decir, de arbustos espinosos y bosques esclerófilos de mediana y gran altura (Biblioteca del Congreso Nacional, s.f.), además poseen la característica de poder sobrevivir a largos periodos de sequía, aunque igualmente requieren de agua, pero a menor medida. En adición, se debe considerar el contexto mundial y la inminente escasez hídrica por la que se está cursando actualmente, por lo que, diferentes disciplinas han puesto en marcha métodos y teorías de gestión hídrica con el fin de reducir el consumo de este recurso en agotamiento paulatino, lo cual impactaría totalmente en el capo de la arquitectura de paisaje y el riego de la vegetación de esta misma.

Uno de los métodos es la reutilización de aguas grises domiciliarias para el riego de la vegetación. Se le denomina de esta manera a las aguas ya usadas provenientes de lavamanos, lavaplatos o de la lavadora, es decir, que no contengan grandes residuos físicos. Este sistema de reutilización se está llevando a cabo específicamente en la comuna de Conchalí, sector Panamericana Norte. El programa “Quiero mi Barrio” está desarrollando diversos proyectos de remodelación relacionados a la comunidad y la sostenibilidad. Entre ellos la remodelación de las plazas ubicadas en el barrio “Remodelación Panamericana Norte UV N°4”, procesos realizados colaborativamente con la comunidad del sector. A su vez, el proyecto CONEXUS, contactando al programa, ejecutó la instalación de un prototipo de un humedal artificial en una vivienda que reutiliza el agua de la lavadora de una familia.

Este fue diseñado e instalado por el estudiante de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Universidad de Chile, Eduardo Gidi, a partir de este proyecto se busca realizar una observación de la relación entre la familia y el sistema de reutilización. Con la finalidad de conocer la perspectiva de adaptación y la opinión de estas personas sobre el sistema.

2. Problemática

Para abordar la investigación se identifica la principal problemática a tratar dentro del sector Panamericana Norte. Esta corresponde a la inexistente mantención de los espacios verdes posterior a las remodelaciones que se están realizando en la comuna, específicamente, en el barrio Remodelación Panamericana Norte UV N°4. Abordándola desde el contexto mundial correspondiente a la escasez hídrica que existe actualmente, esto debido a que la problemática se ve directamente relacionada debido al porcentaje de agua destinada al riego correspondiente a cada lugar.

2.1. Escasez Hídrica

Teniendo en cuenta el marco de crisis climática que se ha vivido las últimas décadas, se debe considerar que Chile ha sufrido una larga sequía durante los últimos quince años, extensos periodos de escasez hídrica los cuales conllevan consecuencias a la sociedad y al entorno urbano. Estos, al contrario de las catástrofes naturales, producen daños más allá de obras destruidas o problemas de diseño inmediatos si es que se relaciona a la arquitectura, ya que también afecta la manera de vivir socialmente de las personas y su economía. (Fernández, 1997)

En vista de que el lugar de estudio, se puede visualizar un desarrollo a mayor profundidad de las diferentes medidas que se han implementado gubernamentalmente y a través de la comunidad para la disminución del consumo de agua. A nivel país, se han implementado medidas por parte del Estado para tratar esta problemática siendo una de estas, confiriéndose como la política pública más relevante, el Plan Sequía. Este reafirma la crisis que se desarrolla en suelo nacional, además de incluir medidas de emergencia ante la problemática. Este Plan de Emergencia contra la Sequía posee cuatro medidas para contrarrestar la escasez. Las tres primeras medidas corresponden a una escala macro, es decir, se encuentran relacionadas a las industrias, la agricultura y zonas rurales, controlando su consumo de agua; mientras que la cuarta y última medida tiene relación con el consumo de agua de cada vivienda, se realiza un control para evitar que no se termine utilizando más del agua necesaria, todo esto con fiscalización del municipio a cargo de cada ciudad. (Gobierno de Chile, 2022) Sin embargo, estas medidas no logran ser suficientes considerando que pueblos en el país no cuentan con acceso al recurso básico como lo es el agua potable (BBC, 2021) ni tampoco se realiza este proceso de la mano de las personas que finalmente se ven afectadas por la sequía, ya que la solución que impone el gobierno es la prohibición del consumo sin más, sin información y sin otras medidas de reutilización del recurso.

2.2. Mantenimiento de los espacios verdes en Conchalí

El eje central de la presente investigación es el posterior cuidado y mantenimiento de los espacios verdes que se encuentran actualmente en remodelación por parte del programa Quiero mi Barrio (PQMB).

Estos espacios verdes hasta hace dos años atrás, ubicados en la intersección de las calles Mar de la Plata y Mar de Chile, y en la calle Costa Rica, se encontraban cerrados y sin ninguna infraestructura que les permitiera a los vecinos estar en ellas. Posteriormente, con diversas remodelaciones del lugar, se lograron abrir para que la comunidad pudiera darles un uso, además de implementar nueva vegetación acorde a la ubicación geográfica de la comuna.

Hoy en día, se están llevando actividades comunitarias tales como huertos y otros talleres recreativos en estas plazas gracias a las personas del programa. Sin embargo, el agua que se utiliza para regar los escasos árboles y otras especies vegetales de estos espacios verdes, la disponen con sus propias mangueras vecinas colindantes a las plazas.

Una vez terminado el proceso de remodelación, quedaría en manos de vecinos del barrio mantener estos nuevos espacios comunitarios. La municipalidad no prepara un programa de cuidado y mantenimiento de las áreas verdes ni cuenta con los recursos necesarios para esto, por lo que, a largo plazo el estado de estos podría volver a cómo se encontraban en un inicio.

Para finalizar con las problemáticas identificadas, se busca trabajar con ellas a dos escalas distintas. En primer lugar, a una escala macro donde se aborde la contingencia respecto a la mantención de los espacios verdes y cómo estos podrían implementar la reutilización de aguas grises para evitar gastos de agua entre los propios vecinos. Mientras que, en segundo lugar, se buscaría trabajar una escala micro que esté relacionado directamente al desarrollo de estos humedales artificiales, su vegetación y las condiciones a las cuales las personas que disponen del agua deben adaptarse para que el proceso resulte eficiente.

3. Antecedentes de Investigación

3.1. Pregunta de Investigación

A partir de las problemáticas anteriormente mencionadas se formula la siguiente pregunta de investigación: **¿De qué manera es posible desarrollar una corresponsabilidad en la gestión y mantenimiento de espacios verdes implementando la reutilización de aguas grises?**

3.2. Hipótesis

Esto sería a través de una organización comunitaria a partir de la recomposición del tejido social realizada por el programa Quiero mi Barrio, la cual puede asumir la mantención de los espacios verdes y arborización del barrio con reutilización de aguas grises domiciliarias.

3.3. Objetivo general

En la presente investigación se buscará desarrollar el siguiente objetivo general: **Evaluar el funcionamiento del prototipo del humedal artificial como piloto instalado en la vivienda del barrio para posteriormente proponer la mantención y riego de áreas verdes públicas a través de la gestión comunitaria de estos espacios.**

3.4. Objetivos Específicos

Esto a su vez de tres objetivos específicos, los cuales corresponden a:

- Analizar el funcionamiento y la adaptación de la comunidad, específicamente de la familia, al funcionamiento del prototipo del humedal artificial.
- Establecer los requerimientos hídricos de los componentes del barrio según su vegetación y dimensión para establecer cuantos prototipos se necesitan para regarlos, y finalmente proponer un modelo de autogestión comunitaria que permita la mantención de estos espacios verdes.
- Determinar la valoración de los espacios verdes para la comunidad y la disposición de esta misma a su mantención.

4. Marco Teórico

Conceptos claves: Revitalización – Reutilización – Corresponsabilidad – Autogestión

En el siguiente capítulo, se hace una revisión bibliográfica a través de diversos autores que trabajen los espacios verdes y su mantención, además de ejemplificar con proyectos que busquen una revitalización del espacio. Además, se ahonda la investigación en el tema de reutilización de agua, específicamente, el diseño de humedales artificiales y su funcionamiento. Finalmente, en el apartado se emplean autores que sustenten la hipótesis en relación a la autogestión y corresponsabilidad de la comunidad.

4.1. Valor y Mantención de los Espacios Verdes

Los espacios públicos dentro de la arquitectura y el urbanismo a lo largo del tiempo se han considerado como aquel vacío que se genera a través de las edificaciones, aun cuando su valor trasciende más allá de ser un lugar de paso. Lugares tales como las calles, plazas o parques poseen una importancia relevante dentro de la calidad de la trama urbana y de las personas (Borja & Muxi, 2003). Por consiguiente, que no solo se debe priorizar un correcto diseño de estos, sino además de observar la relación que tienen las personas con los lugares en donde se vive en comunidad.

Los seres humanos somos seres independientes que percibimos de diferentes maneras los espacios públicos. Borja y Muxi (2003), relatan que son lugares de encuentro y de interacciones, de sentimientos y circunstancias comunitarias, en consecuencia, se destaca la crucial labor de un espacio público dentro del ámbito social de una ciudad. Cabe destacar que, cada persona tiene una percepción distinta de los espacios, aún más, cuando se trata de un barrio. Esto se debe a que, al poseer ciertas características y su identidad barrial, fácilmente son reconocidos por las personas dentro de la estructura urbana. Cada barrio genera un vínculo con las personas que residen ellos, y de esta misma forma un individuo no percibirá de la misma forma un espacio público donde se ha criado, a un espacio público en la gran ciudad donde transita esporádicamente (Lynch, 2008).

Los espacios verdes corresponden a lugares públicos diseñados con cierta flora, tal como una plaza o un parque, los cuales insertos en una masiva urbanización permite un respiro a la trama urbana como al igual que a sus habitantes. Generalmente los problemas sociales y estimulantes ambientales de estrés acontecen con mayor frecuencia en los grandes núcleos urbanos (Peen, et. al., 2010). Grandes ciudades como Santiago necesitan espacios verdes para que las personas realicen otras actividades y también funcionen como puntos de encuentro para ellas mismas.

Se encuentra comprobado que la vegetación dentro de estos mismos espacios produce consecuencias positivas en el sujeto humano, esto a través de la reducción del estrés y su vía cognitiva potencia la restauración del cuerpo en su estado anímico, todo esto dentro de un estado constante de caos que brinda la ciudad (Martínez-Soto, et. al., 2016). Cabe destacar que, además

de los beneficios para la salud mental, estos claramente ayudan a la salud de la ciudad en temas ambientales. La arquitecta Rosa Rendón (2010) destaca que los beneficios ambientales son diversos, algunos de ellos son la purificación del aire, la limpieza del suelo, contención de contaminación acústica y visual, entre otros, donde finalmente los habitantes también logran verse beneficiados físicamente.

Dependiendo de los espacios verdes y su magnitud dentro de la ciudad, se ve el impacto que este puede tener en las personas (Reyes-Päcke, et. al. 2014). En Santiago existen comunas periféricas tales como Conchalí, que no cuenta con altos niveles de mantención destinado a los espacios públicos verdes. Mayoritariamente, las comunas al preocuparse del diseño y sustento de estos importantes lugares, destinan un porcentaje económico para el cuidado de cada necesidad de estos, entre ellas el pago de remuneraciones, reposición de infraestructura y, por último, al gasto necesario de agua para riego de vegetación (Reyes-Päcke, et. al. 2014). Destacando el último punto, ya que se debe tener en cuenta el tipo de clima y vegetación de la región para destinar el recurso. El clima mediterráneo genera una situación compleja respecto a la cantidad de agua caída que sirve para el riego y crecimiento de la vegetación, debido a que éste solamente ocurre en época de invierno y contadas veces sin tener en cuenta la sequía. Por lo que, especialmente en épocas estivales, periodos en el cual comienza el aumento de temperatura, lugares tales como plazas y parques necesitan mayor cantidad de agua (Dascal, 1993).

No obstante, aunque la presencia de áreas verdes y de vegetación dentro de las ciudades traigan consigo considerables beneficios para las personas, la mantención especialmente dedicada al riego actualmente es un punto de conflicto debido a la realidad de sequía en grandes partes del país. Reyes-Päcke dentro de su investigación sobre los gastos de mantención de espacios verdes en Chile, explica:

“Las condiciones ambientales de la macrozona central, caracterizadas por períodos de sequía propios del clima mediterráneo y la escasez de lluvias impactan en los costos de mantención, dado que requiere gasto en agua potable y porque requieren de jardineros que realicen el riego con una frecuencia mínima de tres días a la semana en el período que va de septiembre a abril-mayo. También se ha señalado que es necesario explorar en el uso de alternativas tecnológicas y de manejo que permitan optimizar el uso del agua, pero que sean adaptadas a la realidad propia de cada comuna. De las municipalidades entrevistadas, sólo La Pintana ha realizado ensayos en conjunto con algunas universidades, para probar el uso de aguas grises, pero esto no está explícitamente permitido en las regulaciones sanitarias vigentes” (2014, p.22).

Además, es bien sabido que las comunas en la Región Metropolitana presentan una clara desigualdad de ingresos y de disponibilidad de dinero para la mantención de áreas verdes, observar figura 1. Conchalí, corresponde a una comuna periférica de escasos recursos comparados a otras, por lo que presenta grandes sitios eriazos que no se permiten ser contemplados dentro de los recursos de la municipalidad. “Mantener áreas verdes en los bolsones urbanos de pobreza constituye de por sí una tarea difícil, por razones socioeconómicas e incluso culturales. La tensión

que normalmente genera las dificultades económicas para la supervivencia, la ilusión de las adicciones, etc., hacen aún más difícil la conservación en buen estado de estos espacios” (Dascal, 1993, p.19). Esto quiere decir que, considerando que esta realidad aqueja a las diferentes realidades sociales de Santiago desde hace décadas, es complejo para cada comuna desde un comienzo establecer nuevos espacios verdes y conservar los que ya poseen.

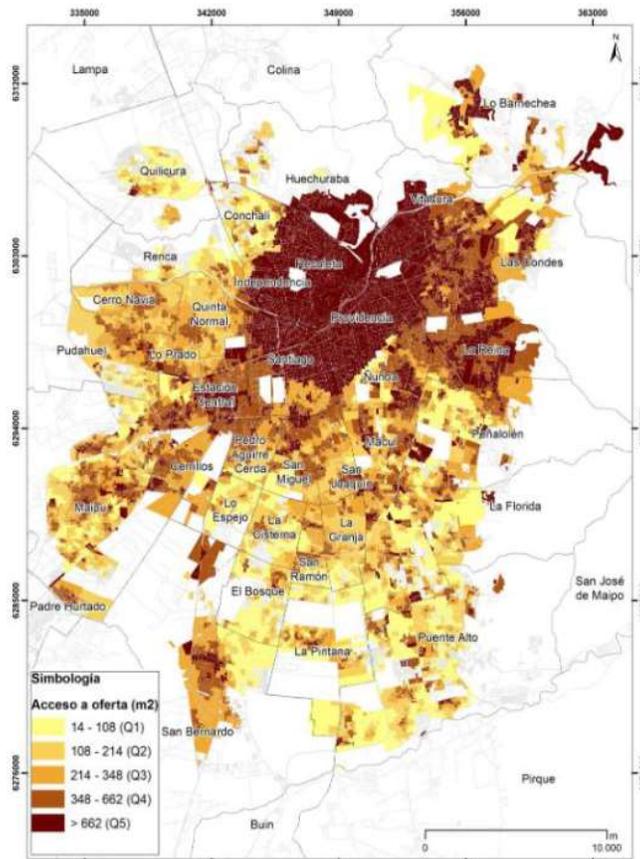


Figura 1 Caracterización de oferta de áreas verdes por Quintil, Región Metropolitana. Fuente: MINVU

Por esta razón, que grandes áreas verdes se encuentran secas debido a la escasez hídrica que azota especialmente a los sectores periféricos de la Región Metropolitana, perdiendo así su vital importancia para la comunidad. Espacios que actualmente pueden hallarse destinados a la basura, actividades ilegales o siendo tomados para su ocupación.

Cabe considerar que, además, el agua destinada al riego y cuidado de áreas verdes se ve afectada por el diseño paisajístico de ellas, debido a que cada especie necesita una cantidad de agua distinta. Santiago no prioriza la plantación de especies de bajo consumo hídrico adecuado al clima mediterráneo de la zona. Sin embargo, existen excepciones donde comunas con mayores ingresos y que cuentan con mejor acceso a áreas verdes por persona, disponen de vegetación que requiere

menor consumo hídrico, igualmente, cuentan con mobiliario y pavimentos que ayudan a la reducción de gastos de mantención (Reyes-Päcke, et. al. 2014).

Un ejemplo de esto, es la comuna de Las Condes, quienes incluso presentan un catálogo de vegetación que no requiere un excesivo gasto de agua para su riego (Municipalidad de las Condes, 2022). Otro ejemplo, que incluso toma en cuenta la reutilización de aguas grises, es el Parque Natural Huinganal ubicado en la comuna de Lo Barnechea. Ambas comunas son reconocibles por sus altos ingresos en la región, permitiendo que puedan trabajar y destinar mayores recursos a los espacios verdes, encontrando otras opciones para su diseño y mantención a largo plazo.

4.2. Reutilización de aguas grises

Alrededor del mundo destacan diversas formas de volver a darle un uso a las aguas grises domiciliarias. Zonas tales como África subsahariana¹ donde los recursos son escasos, existe una alta contaminación de sus aguas subterráneas (ONU-Agua, 2017), por lo que, en este último tiempo se ha estado trabajando dentro de lo posible en la reutilización del recurso de aguas grises para abastecerse. Mientras que, países como Japón y Australia tienen un sistema de política pública dedicada, específicamente, al tema de reutilización de aguas. Por un lado, Australia consta de empresas certificadas que permiten reusar las aguas grises ya purificadas a una escala mayor. Por otro lado, Japón cuenta con un sistema de tratamiento a menor escala, utilizando procesos anaeróbicos, aeróbicos y desinfectantes para su comunidad (Leiva et al, 2020).

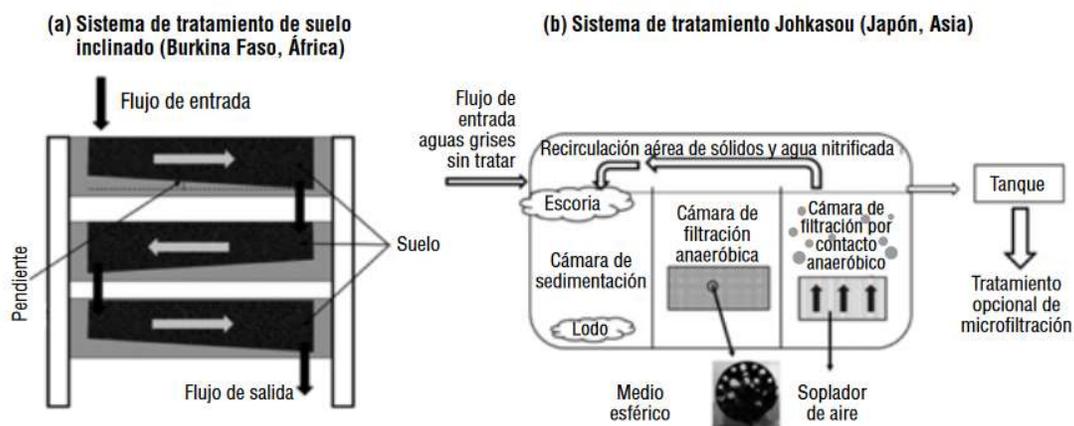


Figura 2 Sistema de tratamiento de aguas grises en el mundo. Fuente: Leiva et. al., (2020). Adaptado de Ushijima et al., 2013 y Yoshikawa et al., 2019

En Chile, por su parte, la crisis hídrica ha repercutido de diversas formas en la vida de las personas. La crisis ambiental ha provocado el cambio en las precipitaciones y el aumento de la temperatura, se ha observado la sobreexplotación de los acuíferos, la contaminación de las aguas y una falta de gestión sobre el recurso en el país (Santibañez, 2017). Además, hay que tener en cuenta que, debido

¹ Dicho de una parte de África: Que está situada al sur del Sahara. (RAE, 2021)

a la geografía de nuestro país, existen regiones donde el agua disponible es menor a la cantidad de agua requerida por persona.

El país cuenta con aproximadamente 922 km³ de aguas renovables al año, sin embargo, la distribución nacional es poco equitativa con este recurso, considerando que regiones cuentan con el desierto más árido del planeta donde solo caen 2 mm/año de precipitaciones (Santibañez, 2017). Tal como se muestra en la figura 1, pueblos como Taltal y La Higuera solo pueden acceder a este recurso mediante el agua subterránea que aún prevalece en el sector.

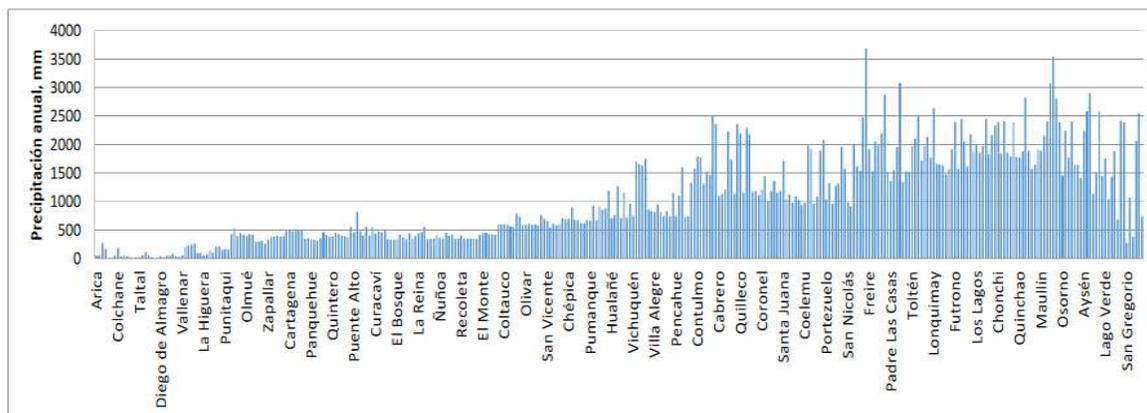


Figura 3 Perfil pluviométrico de Chile. Fuente: Santibañez, F. 2017

Debido a que es una problemática que afecta en demasía la supervivencia de los habitantes de los diferentes sectores afectados por la sequía, se han buscado en los últimos años múltiples maneras de reutilizar el agua en el país. Un ejemplo, se llevó a cabo un estudio donde calculaban cuántos litros de agua utilizaban los niños de una escuela rural en Coquimbo, dando un total 44 litros diarios, donde de estos 27 litros aproximadamente corresponden al agua utilizada en lavamanos, las cuales corresponden a aguas grises claras con una alta probabilidad de reutilización (Leiva et. al., 2020).

En el ámbito privado, a nivel nacional existen empresas capacitadas para la purificación de aguas grises para posteriormente darles un nuevo uso, por ejemplo, la empresa EFIS Limitada y Yaku SpA. (Leiva et. al., 2020)

Mientras que la reutilización de las aguas grises es un tema que sigue en la palestra de conversación, especialmente teniendo en cuenta las restricciones que interpone la Ley 21.075, la que regula la recolección, reutilización y disposición de aguas grises; y es que fue promulgada en el año 2018, sin embargo, hasta el día de hoy se espera la aprobación del reglamento que permita llevar a cabo la ley y poder trabajar con las aguas grises bajo normativa. (Maldonado, 2021)

4.2.1. Humedales artificiales

Dentro de las múltiples opciones para reutilizar las aguas grises, se han llevado a cabo proyectos que involucran los humedales artificiales para la purificación y limpieza de este recurso. Estos son

sistemas blandos que pueden realizar un proceso denominado fitodepuración², este proceso se debe a la saturación y ciertos componentes del sistema, tal como el tipo de vegetación, la forma de ésta y además de los químicos naturales que poseen (Vidal, 2016). Estos sistemas son nichos ecológicos que desde hace siglos han sido utilizados para limpiar aguas residuales, aunque las civilizaciones antiguas desechaban todo tipo de agua a los humedales, estos ayudan a descontaminar gran parte de ellas (Arias, 2003). Actualmente, han sido de gran interés para diversos campos de investigación, especialmente la ingeniería donde se busca trabajar con ellos como mecanismos de depuración. Carlos Arias también alude las siguientes cualidades y beneficios de los humedales en diversas áreas: “Los humedales artificiales mejoran la calidad ambiental, crean y restauran nichos ecológicos, generan mejoramientos paisajísticos, contribuyen en la generación de amortiguamiento de crecidas de ríos y avenidas, son fuentes de agua en procesos de reutilización de aguas residuales para riego y aportan ventajas en otras actividades de carácter lúdico y económico.” (2003, p.18)

Por lo tanto, estos sistemas verdes generan múltiples ventajas al espacio en donde se construyen. Para que el proceso de purificación se desarrolle de manera efectiva existen ciertos condicionantes, dentro de ellos la clasificación y la vegetación del humedal, siendo el último punto uno de los más importantes, ya que no solo sirve para el proceso sino además para la ornamentación del área verde.

Los humedales pueden clasificarse debido a la vegetación y por el flujo de agua con el cual se construyen. De acuerdo al tipo de flujo de agua predominante en los lechos que tiene cada uno (Ver figura 4), estos pueden ser sistemas de flujo libre superficial, de flujo horizontal subsuperficial, de flujo vertical o que finalmente los sistemas sean híbridos, es decir, horizontal y vertical a la vez (Arias, 2003). Los humedales de flujo superficial buscan imitar más a los humedales naturales, por lo que, se enriquece de gran manera el ecosistema atrayendo más especies y beneficios para la vida silvestre del lugar donde se construye (Vidal, 2016). Aquellos de flujo subsuperficial son los que

² Procedimiento basado en la utilización de plantas acuáticas y semiacuáticas que, a través de un medio filtrante, como la grava o la arena, se emplea para depurar las aguas residuales de manera natural. (NEOMA, s.f)

hacen uso del elemento de la grava en el fondo del humedal, en adición, estos son los que pueden ser de flujo vertical u horizontal (Arias, 2003).

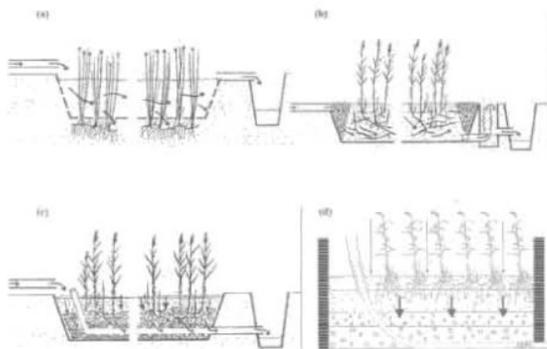


Figura 4 Tipos de humedales según el tipo de flujo predominante en los lechos; (a) humedales de flujo superficial, (b) de flujo subsuperficial, (c) de flujo mixto y (d) de flujo vertical. Fuente: Brix et. al (1998)

4.2.2. Vegetación requerida

Las plantas que componen a los humedales son el principal factor para que ocurra el proceso de fitodepuración, esto debido a su proceso natural y el cual ha ido evolucionando hasta la actualidad (Fernández, 2020). Se define el concepto de macrófita “En el área de investigación sobre humedales, ya sean naturales o artificiales, se utiliza la denominación ‘macrófita’ de manera no estrictamente coincidente con el concepto botánico. Así pues, el término ‘macrófita’ ha llegado ya a incluir el concepto de que se trata de planta acuática” (Fernández, 2020, p.63). Siendo este un término recurrente dentro del diseño de los sistemas artificiales de humedales.

La clasificación de estos sistemas blandos correspondiente al tipo de macrófita que poseen son los siguientes: Existen humedales de macrófitas flotantes, macrófitas de hojas flotantes, macrófitas sumergidas y macrófitas emergentes (Ver figura 5); es importante destacar que las de tipo emergente suelen tener mayor adaptabilidad a el proceso de depuración en diferentes condiciones ambientales.

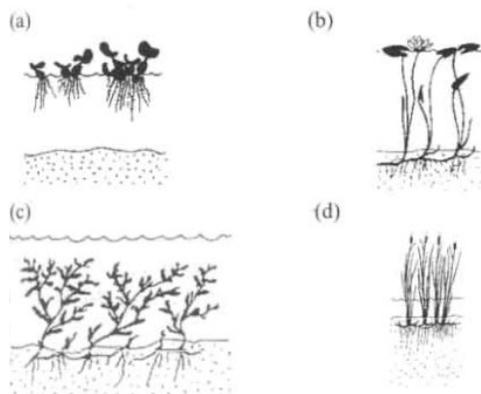


Figura 5 Tipos de humedales según plantas predominantes; (a) macrófitas flotantes, (b) macrófitas de hojas flotantes, (c) macrófitas sumergidas y (d) macrófitas emergentes. Fuente: Brix (1993)

La vegetación dentro de los humedales artificiales puede actuar de dos maneras, las cuales corresponden a una actividad pasiva dentro de la depuración o una activa. El primer punto, es la actividad pasiva de estas, ya que está relacionado principalmente a las actividades físicas que realizan las plantas, es decir, que debido a su forma o superficie pueden retener sustancias sólidas residuales de las aguas (Fernández, 2020). Además, otorgan otros beneficios físicos, “La vegetación tiene un cierto efecto amortiguador de las temperaturas extremas y otros fenómenos atmosféricos, ya que aísla la superficie del agua, intercepta lluvia y nieve, y reduce las pérdidas de calor que eventualmente se producen por el viento” (Fernández, 2020, p.68). Lo que permite, como se había mencionado anteriormente, que sea un ambiente grato para diversas especies, tales como insectos, aves u otro tipo de fauna.

El segundo punto, es que los procesos de depuración de aguas residuales se deben a diversos factores producidos por la vegetación anteriormente mencionada y por el ambiente natural del humedal. Estos sistemas naturales poseen diversos organismos que ayudan a la purificación tales como materias en suspensión, nitrógeno, fósforo, metales pesados, trazas de contaminantes orgánicos y patógenos. Jesús Fernández declara lo siguiente: “También las macrófitas pueden ejercer una depuración directa por la absorción de iones contaminantes, tanto metales pesados como aniones eutrofizantes (nitratos y fosfatos principalmente)” (2020, p.68).

Por consiguiente, para diseñar un humedal hay que considerar el contaminante que se debe eliminar del agua, la calidad que se espera de este recurso ya purificado, la posición de la planta dentro del humedal y las condiciones climáticas para poder diseñar el sistema dentro de los parámetros establecidos por *Constructed wetlands for the wastewater treatment in Europe* (Arias, 2003).

Dentro de los humedales artificiales, si se busca una limpieza profunda de las aguas se recomienda que estas no sean aguas residuales brutas, es decir, aguas negras contaminadas o con otra sustancia difícil de extraer. Además, antes de llegar al proceso de purificación realizado por la parte vegetal del humedal, se instala un filtro que evite que residuos físicos lleguen al sistema, tales como sólidos gruesos, arenas, materias flotantes y grasas, posteriormente pasaría por un tratamiento primario para eliminar estas sustancias y finalmente transcurre al tratamiento secundario realizado por el humedal mismo (Vidal, 2016).

En Chile en el año 2016 se diseñó un humedal artificial para depurar las aguas ubicado en el pueblo de Hualqui, esto de la mano de la Universidad de Concepción y autoridades locales. Estos sistemas fueron realizados con el objetivo de reutilizar el agua de una zona rural para usarla nuevamente en la vegetación del mismo sector. Se describió el proyecto de la siguiente manera: “Esta propuesta tiene dos ejes principales: a) Utilización de diferentes tipos de plantas macrófitas y ornamentales con la finalidad de poder utilizar los nutrientes de las aguas servidas en la producción de flores y fibra que puedan proyectar un negocio e impacto social, contribuyendo al beneficio social de las comunidades rurales y resolviendo un problema con contaminación rural, y b) Reutilización de las aguas tratadas de las comunidades rurales, para beneficio de la agricultura rural” (Vidal, 2016, p.69).

Siendo un proyecto que puede replicarse en más sectores a nivel país, donde se trabaje la ornamentación de espacios comunitarios y se beneficien por la reutilización de sus aguas.



Figura 6 Proyecto Humedales Artificiales en Hualqui. Fuente: Vidal (2016)



Figura 7 Proyecto Humedales Artificiales en Hualqui. Fuente: Vidal (2016)

4.2.3. Educación sustentable

Lo fundamental dentro de todos los procesos de reciclaje y sostenibilidad, es que debe ser un trabajo acompañado por parte de la comunidad y la educación de esta misma. A nivel gubernamental se han implementado varios programas de educación sustentable, dentro de ellos se han centrado en todas las edades, desde niños hasta adultos mayores.

Dentro del ámbito pedagógico, la Junta Nacional de Jardines Infantiles (JUNJI) ha trabajado con un documento para que docentes de educación parvularia cuenten con los medios para robustecer los conocimientos pedagógicos sobre el tema. Es valioso brindarles información sustentable en primera infancia a los menores, ya que, esto igualmente define una mejor calidad de vida para su futuro. Esta información se les transmite mediante el encuentro y conexión entre el menor y la naturaleza, brindándoles el tiempo y la instancia donde puedan valorizar el espacio natural. Además, se les permite el conocimiento de apreciar el ambiente y los recursos naturales, para que en el futuro puedan preservarlos y cuidarlos (Toro y Ugarte, 2018).

El Ministerio de Educación (MINEDUC), por su parte, busca de mostrar la importancia de la crisis climática actual, cómo esta afecta el presente y futuro de la humanidad. Apela al trabajo como persona integral de los docentes y sus valores que pueden inculcar a sus alumnos, de esta forma se dispondría la información a ellos y de manera consecuente, es decir, que los valores transmitidos sean vistos en acciones, sería traspasada a los jóvenes (MINEDUC, 2018). Simultáneamente, se creó el Plan de Formación Ciudadana (PFC) por parte del MINEDUC, el cual consiste en ser:

“Un instrumento de planificación (con objetivos, acciones, plazos y responsables) que debe permitir a las comunidades educativas promover la mejora permanente de todos los

aprendizajes que involucra la formación ciudadana mediante espacios académicos, formativos, culturales y extracurriculares, con el fin de desarrollar en los estudiantes y en toda la comunidad educativa, las actitudes y habilidades necesarias para participar de manera constructiva y democrática en la sociedad actual” (MINEDUC, 2018, p.45).

El desarrollo en los establecimientos educacionales se lleva a cabo según el PFC de tres maneras. En primer lugar, a través de talleres extraprogramáticos donde se conversen y realicen actividades ecológicas de carácter local. En segundo lugar, que sea un trabajo colaborativo entre docentes, apoderados y estudiantes, que exista representación sobre el trabajo ambiental en diferentes ámbitos educativos (MINEDUC, 2018).

4.3. Participación ciudadana: corresponsabilidad y autogestión

La educación va de la mano con la disposición de la comunidad a participar en las actividades que se realicen respecto a la sostenibilidad en su entorno. El gobierno ha impulsado diversos programas para que exista una adecuada participación ciudadana en distintos ámbitos, ya sean políticos, sociales o ambientales, entre otros.

En el marco legislativo a través de la ley 20.500, se reconoce el derecho de la ciudadanía y su participación dentro de la toma de decisiones. La participación ciudadana forma parte de un punto crucial dentro de la democracia, asimismo, ayuda a la calidad de cada persona cuando estos influyen en el diseño, en la toma de decisiones y en la ejecución de políticas públicas (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2018).

Lo mencionado anteriormente se lleva a cabo a través de consultas ciudadanas, cabildos ciudadanos territoriales con disposición de que exista una mayor accesibilidad a la información, además de consejos de sociedad civil (COSOC), entre otros (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2018). La ciudadanía debe estar al tanto de las decisiones tomadas en su beneficio y así que las mismas personas busquen trabajar en sus necesidades más urgentes de forma local. Teniendo en cuenta lo primordial que es la participación de las personas en la toma de decisiones, estas al ir de la mano del trabajo gubernamental se denomina que existe una corresponsabilidad entre los agentes involucrados (Gobierno de Chile, 2021).

En el año 2021 comenzó a implementarse la Política de Participación Ciudadana en el Marco de la Corresponsabilidad (PPCMC). Los actores municipales deben avalar por un bien comunitario y cumplir con las necesidades de la población, esto incluyendo el tema de información y prestación de servicios relacionados a los espacios públicos (Amaya, 2009). Paralelamente se fomenta la participación de la población mediante los puntos mencionados anteriormente, la PPCMC busca establecer buenos vínculos de comunicación entre los diferentes actores, así las personas pueden ejercer su derecho informadamente.

Los tres objetivos principales de la corresponsabilidad corresponden: En primer lugar, a entregar información de manera oportuna y relevante; en segundo lugar, que los ciudadanos puedan fiscalizar los trabajos que se están llevando a cabo y se implementen de manera adecuada las políticas públicas que les corresponden; por último, fortalecimiento de la sociedad civil mediante organizaciones que fomenten dirigentes sociales y así el trabajo en comunidad (Gobierno de Chile, 2021).

No obstante, aparte del trabajo en conjunto de las autoridades y las personas, existen organizaciones autogestionadas por la misma población. Este es el caso de varios países latinoamericanos como lo son México y Ecuador, en donde la misma gente gestiona su recurso hídrico disponible a través de comités donde los mismos vecinos organizan el funcionamiento de estos. El propósito de estos es trabajar con las necesidades de cada pueblo rural:

“Una de las preocupaciones comunes, tanto en las Juntas como en los Comités, es el cuidado de las fuentes. En ambas experiencias se llevan a cabo jornadas de trabajo comunitario de limpieza de las fuentes y zonas aledañas. A ello se asocian acciones que emprenden las Juntas sobre educación ambiental, tratamiento de residuos, entre otras. Esto tiene estrecha relación con la percepción que tiene la comunidad del agua y de la naturaleza en general.”
(Sandoval-Moreno, 2013, p.176)

En estos países, en el caso de México se trabaja mediante comités y en Ecuador a través de Juntas Abastecedoras de Agua Potable (JAAP). En ambos casos se realizan asambleas donde se presenta al menos un representante por familia para designar los miembros del comité a cargo; no obstante, por el lado de Ecuador se exige que los participantes de la JAAP sea usuario del recurso, saber leer y escribir, no ser miembro de otro comité, tener los pagos de sus cuentas al día y tener un buen prestigio frente a sus vecinos. Los miembros de estos comités designan a un presidente, tesorero, secretario, vocales y persona a cargo del sistema hidráulico, estos roles pueden reelegirse en sus mismas asambleas cada un periodo de tiempo (Sandoval-Moreno, 2013). En este caso, los comités son autogestionados por las mismas personas en base a sus necesidades que es el agua potable en el sector donde habitan. Existe una jerarquía en la organización y deben cumplir con sus responsabilidades para seguir en el cargo, el cual es en beneficio propio, de su familia y comunitario, aunque pueden ir rotando cuando lo vean necesario.

En este sentido, ellos ya tienen un lazo de comunidad autogestionada que debe funcionar indispensablemente. En cambio, existen barrios o vecinos que no presentan esta unión o motivación para participar, por lo que con las actividades que plantea el gobierno y distintos programas municipales se busca crear un lazo entre la población y la forma en que habita sus propios espacios públicos, esto además de una completa educación sobre el cuidado y el funcionamiento de los proyectos que se pueden llevar a cabo en su barrio.

4.3.1. Programa de Recuperación de Barrios “Quiero mi Barrio” (PQMB)

Corresponde a un programa creado por parte del Ministerio de Vivienda (MINVU) y regulado por el D.S N°14. Su principal objetivo es la recuperación de la esencia de cada barrio que se ha ido perdiendo con el paso del tiempo a través de un mejoramiento de este mismo con ayuda de la participación ciudadana (MINVU, 2006). Al ser un programa de gobierno, el cual está bajo el actor político de la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) encargado de dirigir las obras y de los fondos destinados al programa, las personas de cada barrio deben realizar la postulación con su respectiva municipalidad para obtener el beneficio.

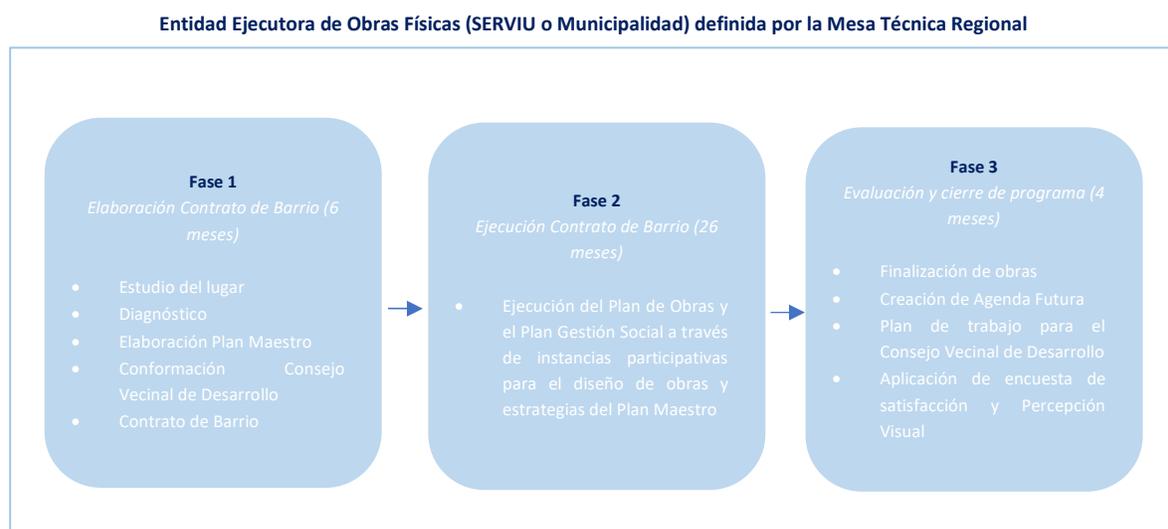


Figura 8 Etapas y Actores del Programa Quiero mi Barrio. Fuente: Elaboración propia en base a Morán, (2022) y al Manual de Procedimiento del Programa de Recuperación de Barrios, (2011)

Estos barrios, en su mayoría, se encuentran bajo ciertas condiciones y problemáticas, como situaciones de escasas áreas verdes y espacios públicos, problemas de iluminación, veredas en mal estado al igual que calles y fachadas (MINVU,2006). Estas terminan estigmatizando el sector y cerrando a sus habitantes a vivir interiormente en vez de crear una comunidad barrial, debido a la deficiente calidad de vida de su sector.

Es por esta misma razón, que el programa trabaja estas remodelaciones siempre de la mano de las personas del barrio, así también surgen instancias donde los vecinos se vuelvan a reunir entre ellos. En palabras del MINVU, en el año 2006 describió lo siguiente: “El uso del espacio público se asocia directamente con el ejercicio ciudadano colaborativo, y este programa busca desarrollar durante todo el proceso de cada proyecto de recuperación de barrios (diagnóstico, proyectos e iniciativas de inversión, fiscalización, evaluación y proyección). La comunidad pasa de ser usuarios pasivos a vecinos con deberes y derechos. Para ello, el Programa abre lugares y genera en ellos encuentros ciudadanos para el debate, la negociación y el consenso” (MINVU, 2006, p.5). Siendo los vecinos del barrio los principales actores al momento de disponerse a participar del programa.

En relación a lo anterior, se conforma el Consejo Vecinal de Desarrollo (CVD), el cual se encuentra conformado por entidades vecinales las cuales pueden corresponder a la Junta de Vecinos (JJ.VV.) del barrio y actores pertenecientes a la Municipalidad y a la Secretaría Regional de Vivienda y Urbanismo. Mediante este consejo se busca crear una buena relación entre aquellos que dirigen las obras y los vecinos, quienes disponen sus principales necesidades y propuestas para el Plan Maestro que se debe desarrollar. (Morán, 2022)

Morán (2022) define al Programa Quiero mi Barrio como un proyecto *PlaceMaking* en base a lo que expresado por Dempsey y Burton (2012), esto significa que:

“Gracias a la creación de lugares, y por consiguiente a la participación de los propios habitantes del territorio intervenido en este proceso, los espacios públicos resultantes son económica y socialmente beneficios para las comunidades locales y contribuyen positivamente a la calidad de vida y el bienestar de los residentes [...] muchas de las políticas que adoptan este tipo de proceso no toman durante este la mantención y gestión de estos espacios a largo plazo” (Morán, 2022, p.19).

Se toma de ejemplo lo realizado por el mismo programa en otro barrio ubicado en la comuna de Conchalí, en el barrio Eneas Gonel I. Donde el método para crear un lazo entre vecinos y personas externas consistió en plantar 40 árboles nativos y exóticos donados por la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Posteriormente, se realizaron charlas dirigidas por personas miembros de CONEXUS y del PQMB de carácter expositivo sobre diversos temas a tratar, luego se realizó una etapa de diagnóstico donde los vecinos podían priorizar ciertas problemáticas a trabajar y finalmente se llevaron a cabo los talleres participativos en torno a todo lo anterior mencionado. (Morán, 2022).

5. Metodología

Para llevar a cabo la investigación, se plantea una metodología de carácter mixto. Se desarrolla por un lado el carácter **cuantitativo** mediante entrevistas a ciertos actores de la comunidad, y el carácter **cuantitativo** a través de visitas a terreno o encuestas para comprobar la hipótesis.

- 
- Entrevista estructurada a Evelin Toloza, miembro del Programa Quiero mi Barrio, a modo de acercamiento al progreso de las remodelaciones y las actividades que se están realizando.
 - Seguimiento y observación del funcionamiento del humedal modular en la vivienda ubicada en el barrio Remodelación Panamericana Norte, acompañado de un análisis de adaptación de la familia a este sistema.
 - Entrevista semi estructurada en profundidad a la dueña de casa y su familia, para conocer las dificultades o beneficios que le ha traído mantener el humedal artificial en su vivienda.
 - Visita a terreno para evaluar las áreas verdes que se encuentran en estado de remodelación por parte del Quiero mi Barrio, específicamente la plaza en la intersección de las calles Mar de Plata y Mar de Chile, además de la ubicada entre Mar de Plata y Costa Rica.
 - Revisión de la planimetría presentada por el programa sobre el diseño paisajístico de la obra.
 - Aplicar una encuesta a la comunidad relacionada al interés que tienen sobre colaborar en una corresponsabilidad vinculada a la mantención de estos nuevos espacios verdes en los que se están trabajando.
 - Desarrollar una propuesta comunitaria autogestionada para la mantención de los espacios verdes mediante el riego de agua reciclada por humedales artificiales.

6. Caso de estudio

6.1. Caso a nivel de Barrio

Se trabaja en torno al barrio “Remodelación Panamericana Norte, UV N°4”, ubicada entre las calles Santa Inés en el norte, calle Delfos al sur, Costa Rica al oriente y Carlos Salas Herrera al poniente. Este sector es el cual actualmente está trabajando el programa Quiero mi Barrio (PQMB) y donde se encuentra el prototipo de humedal artificial modular.

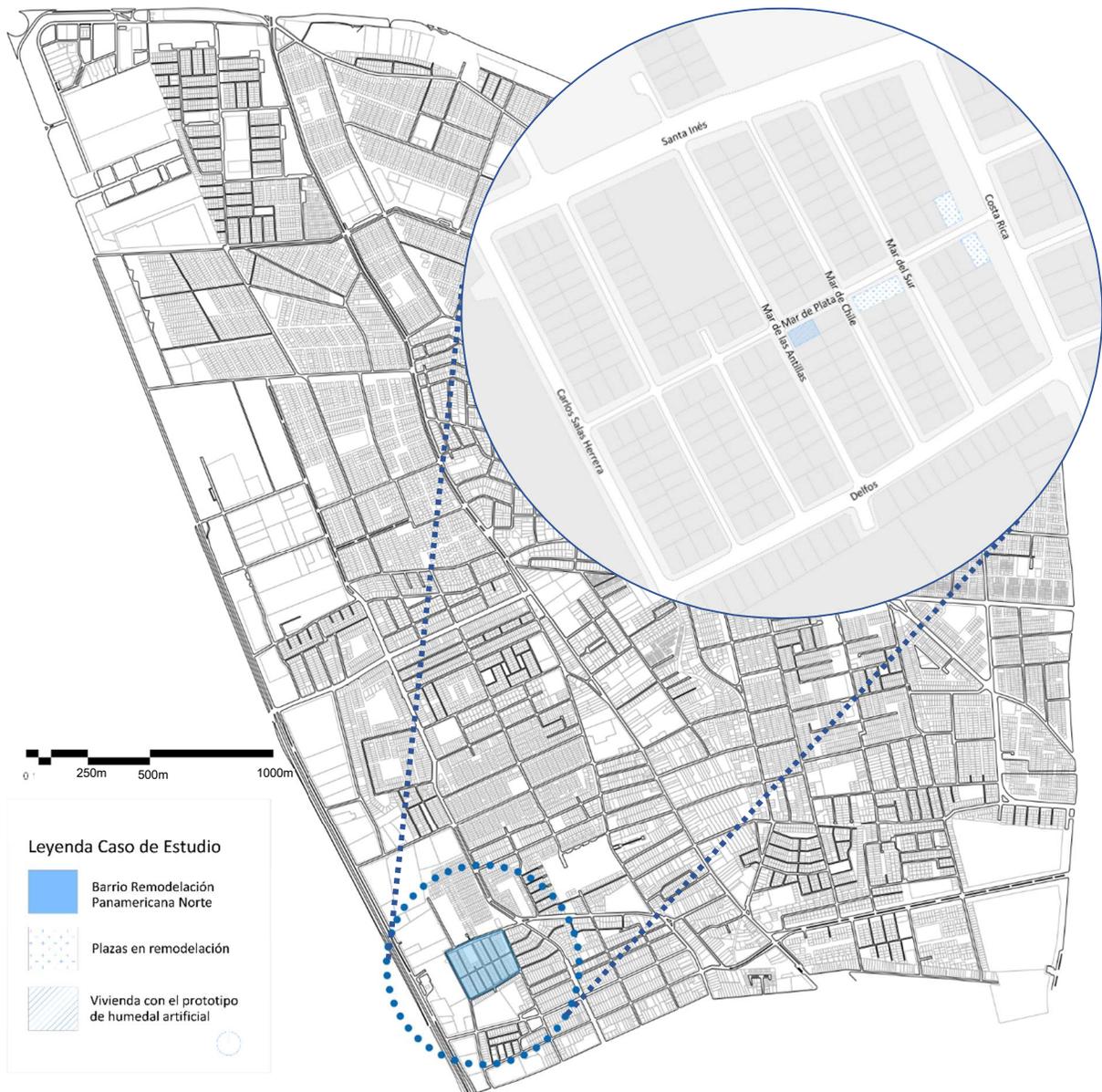


Figura 9 Plano de ubicación caso de estudio. Fuente: Elaboración propia en base al plan regulador de la comuna de Conchalí.

Para ahondar en el estado actual del barrio respecto a su remodelación, se realiza una entrevista estructurada a Evelin Toloza, arquitecta a cargo por parte de la Municipalidad en el diseño de obras.

De acuerdo a las etapas dentro del programa de remodelación, el barrio se encuentra en la segunda fase, correspondiente a la Ejecución del Contrato de Barrio. La primera fase de diagnóstico se realizó en el año 2020, la cual describió de la siguiente forma:

[...] En la primera fase de implementación, a partir de un estudio técnico y un diagnóstico compartido, elaboramos un plan maestro en conjunto con la comunidad. De ese proceso se generaron los proyectos sociales y urbanos a desarrollarse en la fase siguiente.[...]

Esto quiere decir que, el diagnóstico al ser realizado en conjunto con la comunidad, las problemáticas identificadas surgieron de acuerdo a la urgencia de los mismos vecinos en querer soluciones a estos temas.

A partir del estudio por parte de ambas partes, PQMB y la comunidad, se identificaron las siguientes problemáticas:

- Veredas y calzadas en mal estado
- Personas en situación de calle
- Tejido social casi inexistente entre los vecinos del barrio y su entorno urbano
- Escasez y descuido de áreas verdes

Seguido de esto, se realizó un Plan Maestro ya mencionado por Evelin, que trabaja con la reconstrucción del tejido social y urbano del barrio, además de prestar apoyo para aquellos que no contarán con su vivienda pudieran optar a una. En el ámbito social, ella menciona lo siguiente:

[...] Primero me parece importante mencionar que venimos de un contexto histórico donde las comunidades han tendido más al individualismo. Han existido, en los últimos 50 años, grandes luchas sociales que han permitido el desarrollo de organizaciones, ya sea por reivindicaciones habitacionales, laborales, sociales, etc. Una vez resueltas estas demandas, por ejemplo, con la entrega de vivienda, las personas fueron abandonando de manera paulatina los espacios de participación. Así, pudimos observar, en la etapa de diagnóstico, que muchos vecinos y vecinas adultos mayores, fundadores de la población, veían con nostalgia los años de organización colectiva, de celebraciones o actividades comunitarias que se perdieron una vez crecidos sus hijos en los años 90's. Esto sumado a una alta vulnerabilidad social, donde la introducción del mercado de la droga fue un detonante de prácticas delictivas que generaron desconfianza y alejamiento entre vecinos. [...]

Según lo relatado anteriormente por la arquitecta, en un principio se busca trabajar con la recuperación de la memoria e historia del lugar, debido a que el sector Panamericana Norte en un inicio fue conformado por tomas que residían ahí, a esto ella hace referencia con las luchas sociales

que han existido en los últimos 50 años. Posteriormente, se realizó la postulación de estos vecinos al acceso de su vivienda propia, donde solo la mitad de ellos recibió su casa correspondiente, por lo que, se generó un quiebre social como vecinos entre aquellos que sí recibieron su casa y los que no. Años más tarde, las personas que seguían viviendo en tomas pudieron acceder a tener su casa propia, sin embargo, el sentido de comunidad y unidad se perdió en el proceso.

A continuación, en la segunda fase del programa se realiza la elección de los espacios a intervenir dentro del Programa de Gestión de Obras (PGO). Evelin explica esta fase como:

[...] En este contexto, actualmente como parte del PGO, se está diseñando un mejoramiento de platabanda de calle Santa Inés, como parte del perfil de proyecto del barrio: “Habilitación de bordes verdes y Mejoramiento de ejes centrales del barrio Remodelación Panamericana Norte”. Este proyecto contempla áreas verdes con paisajismo, circulaciones e iluminación peatonal, zona de recreación infantil, zona de máquinas de ejercicios y un huerto comunitario con muro verde. Por otro lado, como parte del PGS, se desarrolla uno de los talleres que es del área medioambiental, con temáticas como huertas, jardines comestibles y medicinales, construcción de casitas anideras y hotel de insectos, etc. Es en este taller que se han desarrollado intervenciones en un espacio que no sería intervenido por el PGO, la que llamamos “Plaza Costa Rica”. [...]

Por lo que, el principal caso de estudio respecto a la mantención corresponde a la Plaza Interior ubicada entre las calles Mar de Chile y Mar del Sur, ya que los otros espacios verdes correspondientes a la Plaza Costa Rica están ambientados a una remodelación completamente comunitaria mediante las huertas y otras actividades que se están realizando ahí. Simultáneamente, en conjunto al equipo de CONEXUS, se realizó la instalación del prototipo de humedal artificial diseñado por el tesista de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, Eduardo Gidi. Este se encuentra ubicado en la esquina entre las calles Mar de las Antillas y Mar de Plata, el cual hoy en día ya se encuentra en funcionamiento. Evelin menciona que:

[...] Desde el PQMB solo facilitamos la difusión de la idea e hicimos el contacto con vecinas interesadas. Creo que es un gran aporte a la familia que recibió esta intervención, reciclando las aguas grises para el riego de su antejardín y disminuyendo su consumo de agua para riego, sobre todo en el contexto nacional de crisis hídrica y en la búsqueda de estrategias sustentables para el medioambiente. [...]

Destacando el valor y la iniciativa de desarrollar un humedal artificial de este tipo para una familia, donde ellos mismos pueden hacer uso de esta agua reciclada en diferentes actividades cotidianas, como es el regar su jardín.

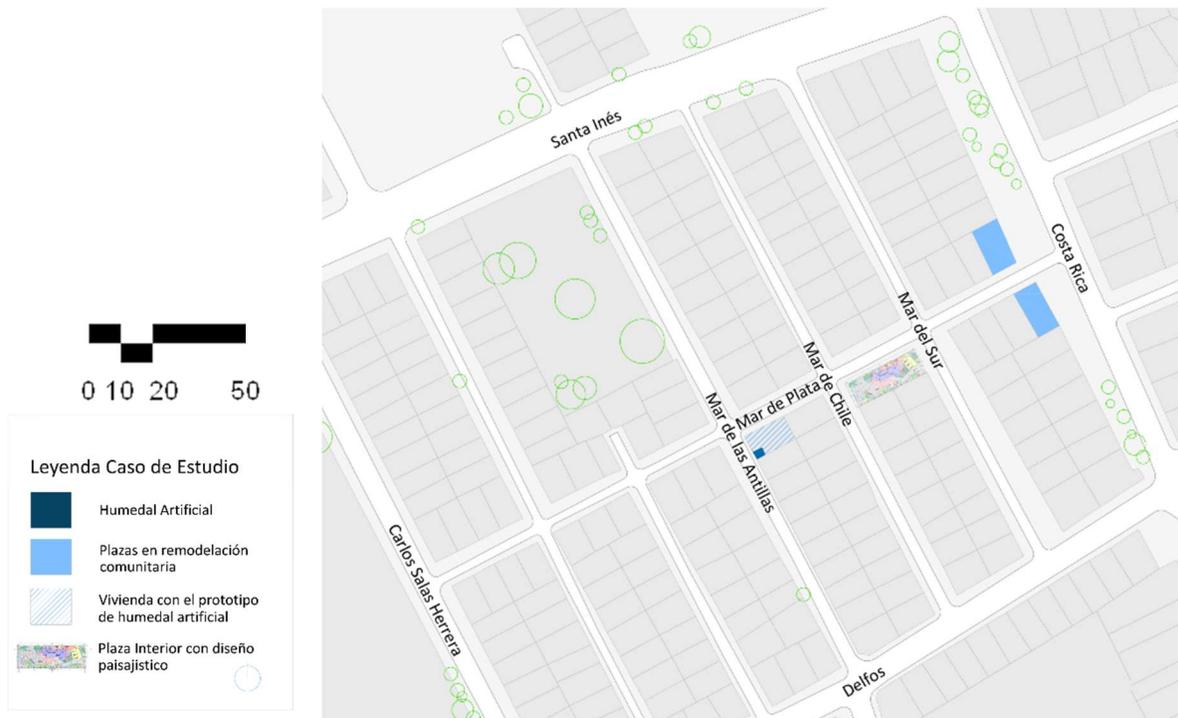


Figura 10 Plano de estado actual del caso de estudio. Fuente: Elaboración propia en base al plan regulador de la comuna de Conchalí y Google Earth.

6.2. Caso Humedal artificial modular

Profundizando en el diseño del prototipo de humedal modular. Este está pensado en la reutilización específica de aguas grises provenientes de la lavadora de una vivienda, donde la ubicación de esta dentro de la casa es fundamental al momento de elegir a la persona que recibirá el beneficio.

Mediante los contactos de CONEXUS y miembros del PQMB, se realizaron reuniones donde los vecinos y vecinas pudieran saber de esta iniciativa. Para conocer el proceso de mejor manera se realiza una entrevista semi estructurada en profundidad a la señora Jessica, representante de la familia que actualmente posee el humedal en su casa.

Ella menciona que fue la seleccionada para la construcción del humedal en su casa debido a la ubicación de su lavadora, pero en ese entonces al momento de postular había varias vecinas interesadas en el tema de reutilización de aguas grises. Lo describió de la siguiente forma:

[...] Habíamos varias vecinas interesadas, pero así igual tímidamente, no a todos les llama la atención más que nada porque se cohiben. Lo que pasa es que depende de donde se iba a hacer el humedal, que la casa fuera apta, no iba a quedar la lavadora atrás y el humedal adelante, no se iba a poder hacer la inversión. [...] Las casas de allá (sector poniente) no son

iguales a las de acá, o hay casas que son igual a ésta, pero no tienen desocupado acá adelante (antejardín). Ahí tenían que ver los chicos del programa cuál era la casa más apta. [...]

A partir de lo anterior, se puede visualizar que existen más vecinas interesadas en este sistema de reciclaje de aguas, sin embargo, el mayor impedimento de que se realizará este proyecto en sus hogares era la ubicación del humedal. Es por ello, que se podría plantear para el futuro trabajar un rediseño del humedal que se adapte a otras tipologías de vivienda y que exista la posibilidad de que la fuente de aguas grises no sea necesariamente la lavadora.

Posterior al análisis y elección de vivienda por parte del diseñador del sistema de reciclaje de agua, se contactaron con Jessica para realizar las medidas correspondientes y ver la ubicación del humedal en el antejardín. Mencionó que la comunicación con Eduardo es muy fluida hasta la actualidad, le explicó el proceso de instalación y las acciones que iba realizando en la marcha. Este proceso lo realizó el mismo estudiante acompañado de un maestro que se manejara en las conexiones hidráulicas de la casa. Ella describe lo siguiente sobre la primera etapa de construcción e instalación del prototipo modular en donde la mayor complicación fue la coincidencia de los tiempos entre ellos:

[...] Al principio nos pasó que yo solo podía en la tarde, pero como era invierno tenía como tres horas de día, entonces después optamos solo en la mañana, bien temprano. Pero bien, Eduardo al último ya quedó solito del programa trabajando y se coordinó super bien, trajo todo, contrató un maestro que lo ayudara, porque igual habían instalaciones eléctricas, la instalación del conducto de la lavadora con el agua, cosas donde él no se manejaba. Pero todo bien, nos coordinamos bien después. [...]

Declarando que aun existiendo la incertidumbre sobre los cambios que iban a realizar en su casa, Jessica se presentó completamente dispuesta y confiada en el éxito del proyecto, adaptando sus tiempos para recibir a Eduardo y la mano de obra en su hogar.



Figura 11 Instalación del prototipo de humedal artificial. Fuente: Gidi, (2022).



Figura 12 Instalación del prototipo de humedal artificial. Fuente: Gidi, (2022).

Durante el transcurso de la instalación él capacitó a Jessica, al igual como lo describe en su memoria de título, que el diseño del humedal corresponde a uno de flujo vertical. Esto quiere decir que, el agua sucia de la lavadora ya filtrada llegaría a este prototipo por la parte superior mediante un sistema de rebalse en su primer bidón de acumulación de agua, por lo que en esta sección terminaría cayendo el recurso hídrico hacia la vegetación. Ya cuando el líquido se encuentre con las macrófitas, este sería filtrado y purificado por los componentes de la grava y arena gruesa que estaría bajo las plantas, para posteriormente el agua limpia se acumule en un bidón con capacidad de 150 litros.

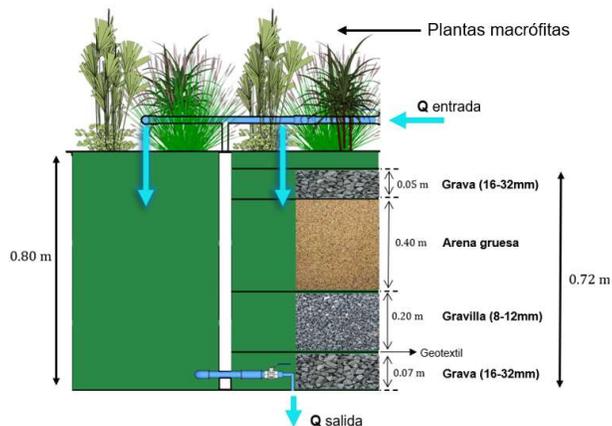


Figura 13 Diseño interior del humedal artificial. Fuente: Gidi, (2022)

Jessica cuenta que cuando finalizó la instalación todo funcionaba correctamente. Pero debido a que el humedal tiene ciertos requerimientos para que sea eficaz el proceso de limpieza, se mantiene en contacto con Eduardo, además de que él se encarga actualmente de tomar muestras de los niveles del agua purificada por el prototipo. Respecto a los requerimientos post instalación, ella menciona lo siguiente:

[...] Él me indicó que no podía estar lavando libremente todo el día como yo lo hacía, por ejemplo, hasta ahora yo lavo dos veces al día, en la mañana y en la tarde con un lapso de diez horas de diferencia. Pero ahora Eduardo me dijo que teníamos que hacer modificaciones porque los niveles de agua no están en el porcentaje que corresponden, así que vamos a tener que lavar una vez al día. Pero uno se va acomodando, porque yo antes, por ejemplo, lavaba jueves, viernes y domingo, pero ahora lavo todos los días un solo lavado, en cambio antes eran solo esos tres días, pero todo el día lavando. [...]

Y es que, según lo recién descrito por la mujer, anteriormente podía lavar sin detenerse dos días completos, mientras que ahora debe esperar que el humedal artificial se vuelva a encontrar apto para recibir una nueva descarga de agua de su lavadora. Ella no se ve afectada por el cambio de rutina respecto a sus lavados, al contrario, ella destaca que después de meses de funcionamiento del sistema ha notado beneficios gracias al exitoso reciclaje de agua.

Jessica especifica que hasta ahora el agua la reutiliza: *[...] Para el riego de las plantas, para el lavado de la calle acá afuera o del patio mismo. [...]* Las cuales se encuentran en perfecto estado al llevar meses siendo regadas con este recurso proporcionado por el humedal y destaca que ya no existe el recargo en su boleta de agua, notando cambios positivos respectivos a la cantidad de agua que utiliza en su hogar.



Figura 14 Humedal Artificial Modular noviembre 2022. Fuente: Elaboración propia.

6.3. Visitas a terreno

3 de mayo 2022

Se realiza la primera visita posterior a poder contactar con Eduardo. En esta instancia se está realizando la instalación del prototipo y se realiza un acercamiento no estructurado con Jessica, quien hasta ese entonces esperaba con confianza que todo resultara bien. Luego a esto, gracias a la disposición de Eduardo, se realiza un seguimiento videográfico de este proceso. **19 de mayo:** El sistema de cañerías del humedal funciona correctamente con sus respectivos bidones de acumulación y con la bomba que permite extraer el agua directamente del sistema. **25 de mayo:** Se finaliza con el llenado de los filtros y la plantación de las macrófitas, dejando operativo el prototipo.

17 de octubre 2022

La segunda visita se realiza con el principal motivo de llevar a cabo la entrevista semi estructurada a Jessica, con el propósito de conocer su perspectiva sobre el proceso de instalación y post instalación del humedal modular. Además, se realizó un recorrido para observar el estado del sector respecto a sus áreas verdes y cuáles son las plazas que se iban a remodelar a futuro.

Se observa por la calle Delfos, Carlos Salas Herrera y Santa Inés construcciones hechas por las personas en situación de calle que actualmente residen por el sector. Los pasajes interiores del barrio presentan escasa vegetación en el espacio público, mientras que las áreas verdes tal como la plaza interior ubicada en Mar del Sur como la Plaza en la calle Costa Rica no cuentan con la infraestructura para que las personas puedan pasar el rato ahí. En la plaza interior existe gran cantidad de vegetación silvestre y que ha crecido sin cuidado alguno, por otro lado, en la plaza Costa Rica se observan juegos y máquinas de ejercicios incompletos, por lo que sus usos no pueden llevarse a cabo adecuadamente, ésta última también presenta vegetación, pero con mayor control y cuidado.

08 de noviembre 2022

La última visita a terreno fue ejecutada para poder asistir a uno de los talleres realizados por el PQMB, específicamente, al taller de medio ambiente. Para esto, vuelvo a contactar a Evelin para consultar más sobre esta actividad y en vista de que ella también participa, se ofreció para guiarme a la Plaza Costa Rica y realizar una presentación ante las vecinas que asistieron.

Al llegar al lugar, Evelin explica que el taller se realiza todos los martes a las 4 de la tarde, se reúnen en la Plaza Costa Rica con las vecinas y con Jazmín, miembro del PQMB. Actualmente, el taller se encuentra en estado de construcción, esto quiere decir que, los miembros del taller están realizando la construcción e instalaciones de estructuras para la huerta comunitaria. A la vez, Jazmín, quien tiene mayor conocimiento en plantas y tratamiento de tierra para que crezcan, se encarga de

explicarle a las vecinas cómo cuidar sus hortalizas recién plantadas. Ya llegando al lugar del taller donde se reúnen, se habla con la señora Marta, vecina colindante de la plaza, quien facilita su casa para que aquellos que participen de la actividad guarden sus materiales y sillas donde se pueden sentar mientras trabajan. Luego de extraer las cosas necesarias de su vivienda, comienza la continuación del trabajo que ellas han estado realizando. Por un lado, las vecinas instalan una malla para colocar la tierra con compost para las plantas y por el otro lado, junto a dos estudiantes más de Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile que están realizando también investigaciones en torno al proyecto de remodelación, ayudamos con el armado de nuevas estructuras.

El taller reúne a varias vecinas de ya avanzada edad, pero con toda la disposición de trabajar y ayudar para embellecer el entorno del barrio. El día que realicé mi visita pudieron participar 6 vecinas en un comienzo, pero avanzando la tarde la mitad de ellas tuvo que retirarse. Ellas mismas colocan herramientas y la vecina Marta, al vivir al lado de la plaza, dispone su manguera con agua para regar.

No obstante, Evelin cuenta que, aunque el acercamiento y la relación entre las vecinas con las personas del programa es actualmente buena y de confianza, personas como ella y Jazmín debieron realizar visitas puerta a puerta para invitar a la comunidad a participar de diferentes actividades como es el huerto, poco a poco ganándose la confianza y disposición de las personas a ser parte de las actividades comunitarias.

A su vez, se están realizando otras actividades para los vecinos. Tal como el taller de mosaico, el cual busca retomar hechos históricos que se han ido perdiendo en el barrio. Evelin narró que de hecho vivió Javiera Carrera en el sector, pero se había perdido esta memoria al pasar de los años, además que anteriormente a las tomas el lugar tenía una cosecha próspera y de gran variedad de frutos. Todo esto reflejado en la pared de la vivienda de un vecino que autorizó su realización, ubicada en la calle Mar del Sur a un costado de la plaza interior.



Figura 14 Plaza exterior ubicada en calle Costa Rica. Fuente: Elaboración propia.



Figura 15 Estructura para huerta. Fuente: Elaboración propia.



Figura 16 Dibujo mural de taller de mosaico, ubicado en plaza interior calle Mar del Sur. Fuente: Elaboración propia.

En virtud de esto, se infiere el siguiente sistema de organización basado en diversos actores:

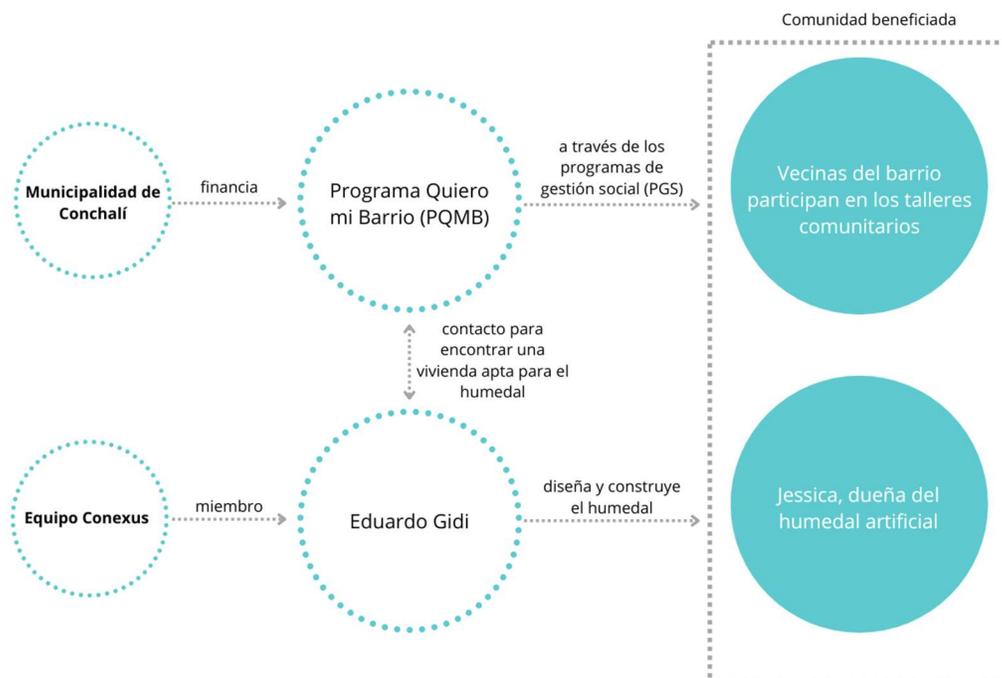


Figura 17 Esquema actores sociales dentro de la remodelación en Conchalí. Fuente de elaboración propia.

Se expresa un claro ejemplo de corresponsabilidad ciudadana en el barrio. El ente gubernamental en este caso corresponde a la municipalidad de la comuna de Conchalí, ellos son los responsables

de darle los fondos económicos al PQMB para que puedan trabajar. Posterior a esto, el programa trabaja según las fases anteriormente señaladas en el barrio, destacando el programa de Gestión Social (PGS) quienes son los que se relacionan y realizan las actividades comunitarias con las vecinas del lugar. Por otro lado, el equipo CONEXUS es un actor externo que trabaja el tema de sostenibilidad a nivel latinoamericano, donde el tesista Eduardo Gidi pertenece. Finalmente, gracias al contacto con el PQMB, llevó a cabo la construcción de su prototipo de humedal artificial en la casa de Jessica.

6.4. Agua requerida para riego según la vegetación de los espacios verdes

El programa cuenta con el diseño, actualmente, de la plaza interior del barrio ubicada en la calle Mar de Plata, entre los pasajes Mar del Sur y Mar de Chile. Dentro del diseño proporcionado por la Municipalidad de Conchalí, observar Figura 18, se especifica el tipo de vegetación, tamaño y la ubicación correspondiente de cada especie.



Figura 18 Planta de arquitectura y paisaje Plaza Interior. Fuente: Municipalidad de Conchalí.

CUADRO DE ESPECIES VEGETALES	CANTIDAD INDIVIDUOS
COMBUSTION: SUCSEPIA ANTHRA APFISA LARICIFOLIA APFISA - INTRODUCIDA	27
COMBUSTION: ADONISIA ANTHRA PARTIOPHYLLIS MACROPHYLLIS HERBA DEL GORATO - ENDEMIKA DE CHILE	26
COMBUSTION: VERBENA PYRA REPENS TOLO TOLO - NATIVA	98
ARBUSTO: ESCALLONIA RUBRA VARIETAS ESCALLONIA NATIVA DE CHILE	6
HERBACEA: LAMARCKIA STRICHANII LAMARCKIA STRICHANII - INTRODUCIDA	5
ARBUSTO PERENN: BRASSICA DEVERNICHUM STRIATUM VERBA - NATIVA	5
YERBA ADAPANTHUS AFROCARPUS ACAPANTHUS - INTRODUCIDA	10
HERBACEA PERENN: HERBACEA BRISTIA SICCIFLORA FOSGA - ENDEMIKA DE CHILE	23
HERBACEA BRISTIA CALICIFLORA CHELE CALICIFLORA - NATIVA	14
HERBACEA PERENN: FLUMINARIA ANTHEMIS ANTHEMIS ANTHEMIS ROSEATA - NATIVA	32
HERBACEA FARMACIA AMERICANA PICEA INDIANA - NATIVA	2
ARBUSTO PERENN: ASTRAGALUS FESICIA MEXICANA ACUTIA - INTRODUCIDA	44
COMBUSTION PERENN: ASTRAGALUS CALCEOLARIA THYRSIFLORA HERBA BELLE - NATIVA	9
ARBUSTO PERENN: BIGNONIACEAE BOUGAINVILLEA BIGNONIACEAE - INTRODUCIDA	1
ARBUSTO: ASTRAGALUS ANTHRA ANTHRA ANTHRA BIGNONIACEAE - ENDEMIKA DE CHILE	4
HERBACEA PERENN: ASTRAGALUS ASTRAGALUS ANTHRA ANTHRA ANTHRA - ENDEMIKA DE CHILE	11

Figura 19 Leyenda especies vegetales Plaza Interior. Fuente: Municipalidad de Conchalí.

Gracias a esta información, se clasifica la flora correspondiente a especies nativas, endémicas e introducidas. Además, de acuerdo a su ocupación de suelo en metros cuadrados, se hace un cálculo aproximado de cantidad de agua que requieren para su riego. Observar Tabla 1.

Especies Nativas				
Nombre	Nombre científico	Especie	Cantidad de agua requerida aproximadamente	Imagen referencial
Tiqui Tiqui	<i>Phyla Reptans</i>	Cubresuelos - Verbenácea	Unidades: 27 (5 x m ²) Poco requerimiento hídrico: 3 lt x m ² 3 lt x 6 m ² = 12 lt x semana	
Escalonia	<i>Escallonia Rubra</i> Var. <i>Macrantha</i>	Arbusto	Unidades: 6 (1 x m ²) Poco requerimiento hídrico: 3 lt x m ² 3 lt x 6 m ² = 12 lt x 2 veces a la semana= 24 lt x semana	
Huilmo	<i>Sisyrinchium Striatum</i>	Arbusto perenne - Iridácea	Unidades: 5 (1 x m ²) Alto requerimiento hídrico: 5 lt x m ² 5 lt x 6 m ² = 30 lt x 2 veces a la semana= 60 lt x semana	
Calle Calle	<i>Libertia Chilensis</i>	Iridáceas	Unidades: 14 (2 x m ²) Alto requerimiento hídrico: 5 lt x m ² 5 lt x 7 m ² = 35 lt x 2 veces a la semana= 70 lt x semana	
Armeria Rosada	<i>Armeria Maritima</i>	Herbácea perenne - Plumbaginácea	Unidades: 32 (5 x m ²) Poco requerimiento hídrico: 2 lt x m ² 2 lt x 7 m ² = 14 lt x 2 veces a la semana= 28 lt x semana	

Pichi Romero	<i>Fabiana Imbricata</i>	Solanácea	Unidades: 2 (2 x m ²) Poco requerimiento hídrico: 2 lt x m ² 3 lt x 1 m ² = 3 lt x 2 veces a la semana= 6 lt x semana	
Hierba Dulce	<i>Calceolaria Thyrsiflora</i>	Subarbusto perenne - Asteráceas	Unidades: 9 (2 x m ²) Poco requerimiento hídrico: 3 lt x m ² 3 lt x 5 m ² = 15 lt x semana	
Especies endémicas				
Hierba del chivato	<i>Haplopappus Macrocephalus</i>	Cubresuelos - Asterácea rastrera	Unidades: 26 (5 x m ²) Poco requerimiento hídrico: 3 lt x m ² 3 lt x 6 m ² = 18 lt x semana	
Trique	<i>Libertia Sessiliflora</i>	Herbácea perenne - Iridáceas	Unidades: 23 (2 x m ²) Mediano requerimiento hídrico: 4 lt x m ² 4 lt x 12 m ² = 48 lt x semana	
Botoncillo	<i>Haplopappus Velunus</i>	Arbusto - Asterácea haplopappus	Unidades: 4 (1 x m ²) Bajo requerimiento hídrico: 2 lt x m ² 2 lt x 4 m ² = 8 lt x semana	
Lirio del campo	<i>Alstroemeria Angustifolia</i> var <i>Angustifolia</i>	Herbácea perenne - Alstroemeriaceae	Unidades: 4 (1 x m ²) Bajo requerimiento hídrico: 2 lt x m ² 2 lt x 4 m ² = 8 lt x semana	
Especies Introducidas				

Aptenia	Aptenia cardifolia	Cubresuelos - suculenta rastrera	Unidades: 27 (5 x m ²) Bajo requerimiento hídrico: 2 lt x m ² 2 lt x 6 m ² = 12 lt x semana	
Lavanda stoechas	Lavandula stoechas	Arbusto - lamiácea	Unidades: 5 (1 x m ²) Bajo requerimiento hídrico: 2 lt x m ² 2 lt x 5 m ² x 2 veces a la semana= 20 lt x semana	
Agapanto	Agapanthus africanus	Liliácea	Unidades: 10 (2 x m ²) Bajo requerimiento hídrico: 3 lt x m ² 3 lt x 5 m ² = 15 lt x semana	
Agatea	Felicia amelloides	Subarbusto perenne - asteráceas	Unidades: 44 (6 x m ²) Mediano requerimiento hídrico: 4 lt x m ² 4 lt x 8 m ² = 32 lt x semana	
Buganvilla	Bougainvillea	Arbusto perenne - nyctaginaceae	Unidades: 1 (1 x m ²) Mediano requerimiento hídrico: 4 lt x m ² 4 lt x 1 m ² x 4 veces a la semana = 16 lt x semana	

Tabla 1 Clasificación vegetación plaza interior y su requerimiento hídrico. Fuente: Elaboración propia. Imágenes extraídas de: Vivero del Maipo, Fundación Phlipipi, Consulta Plantas, Todo para Huerta, Plantas y Jardín, La mano verde, Cinco Pinos.

Cabe destacar que, existe un diseño respecto al sistema de riego de la plaza. Este corresponde a un sistema por goteo. Por lo cual, este busca que el riego sea de a poco, pero constante. En este caso, el agua proveniente del humedal se debe disponer al nicho que abastecería con este recurso el riego del sector.

PASAJE MAR DEL PLATA

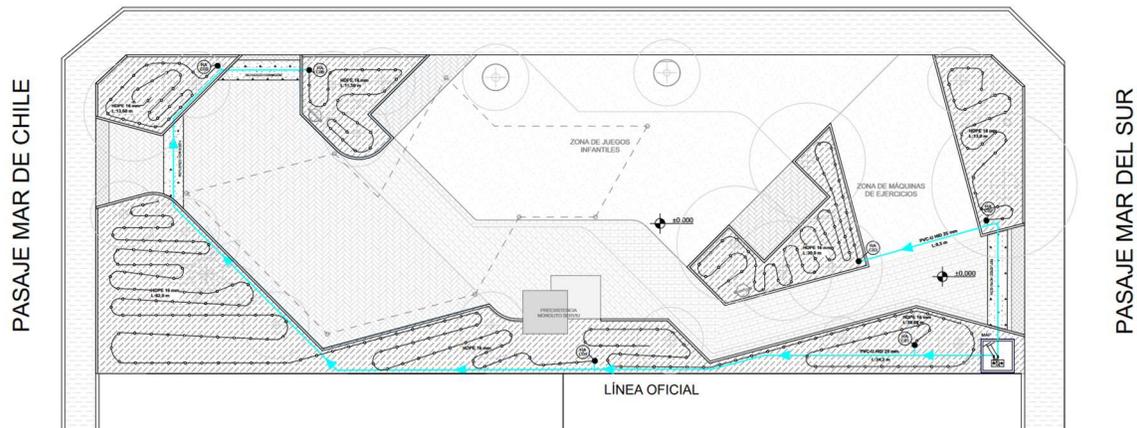


Figura 20 Planta sistema de riego por goteo Plaza Interior. Fuente: Municipalidad de Conchalí.

SIMBOLOGÍA	
MEDIDOR DE AGUA POTABLE	
RED DISTRIBUCIÓN TUBERÍA PVC 25 mm	
VÁLVULA RIEGO GOTEO	
RIEGO POR GOTEO HDPE 16mm	

Figura 21 Leyenda sistema de riego por goteo Plaza Interior. Fuente: Municipalidad de Conchalí.

Por lo tanto, los cálculos son los siguientes:

- Total de litros requeridos para riego tecnificado por goteo aproximadamente a la semana: **392 lt.**
- Litros purificados por el humedal por una descarga de lavadora diaria: **150 lt.**

7. Resultados

A partir de la revisión bibliográfica, la observación en terreno y una encuesta realizada a las personas parte del taller de medioambiente, se propone un comité autogestionado denominado **Panamericana Verde**, esto en base a la continuación del proyecto social ya llevado a cabo por el PQMB.

La encuesta realizada el presente mes demuestra según sus resultados un amplio interés de las personas por participar en otras actividades como es la reutilización de aguas grises en sus casas. De las 6 personas encuestadas, el 100% encuentra que sus áreas verdes son importantes, por lo que, la mantención de estos espacios también lo es. El 83% de las personas que respondieron, dijeron que conocían sobre el humedal instalado en la casa de Jessica, pero solo el 16% lo había visto en persona. El mismo 83% se encuentra dispuesto a tener un humedal en su vivienda y el 100% de regar, aunque considerando que existe el sistema de goteo que colocará el PQMB, se asocia a que estarían dispuestos a llevar el agua de cada humedal hacia el nicho que distribuye el líquido en la plaza.

Considerando esta disposición por parte de las vecinas y de acuerdo a las necesidades de mantención posterior a la remodelación, el comité se compondrá por los siguientes actores:

- **Personas con un humedal artificial en su vivienda:** Son los sujetos a cargo del proceso de reutilización de aguas grises en su hogar, este trabajo consistiría en post a la instalación de un humedal apto a su vivienda. La persona, al igual que Jessica, tendrá que adaptarse a los tiempos de uso de agua para que esta se purifique correctamente.

Posterior a eso, cuando el agua esté lista para ser reutilizada en este caso para el riego de las áreas verdes, se debe trasladar hacia el nicho que estará en la plaza interior para poder abastecer el sistema de riego por goteo.

Los cálculos aproximados de requerimiento de agua se realizaron de forma semanal, dando un total de 392 litros necesarios para regar el tipo de flora dispuesta por la Municipalidad de Conchalí. Si un humedal artificial se usa los siete días de la semana se dispondrán de 1.050 litros, no obstante, es prácticamente imposible que se laven todos los días, por lo que con tres lavadas a la semana ya se alcanzaría la cantidad de agua para riego e incluso sobrarían litros para que la persona pueda utilizarla en otras actividades de su casa. Sin embargo, existe la posibilidad de que la persona a cargo de recolectar el agua de su humedal no se encuentre durante una semana en su vivienda, por lo que, es necesario optar sí o sí a la instalación de mínimo dos humedales para abastecer el riego.

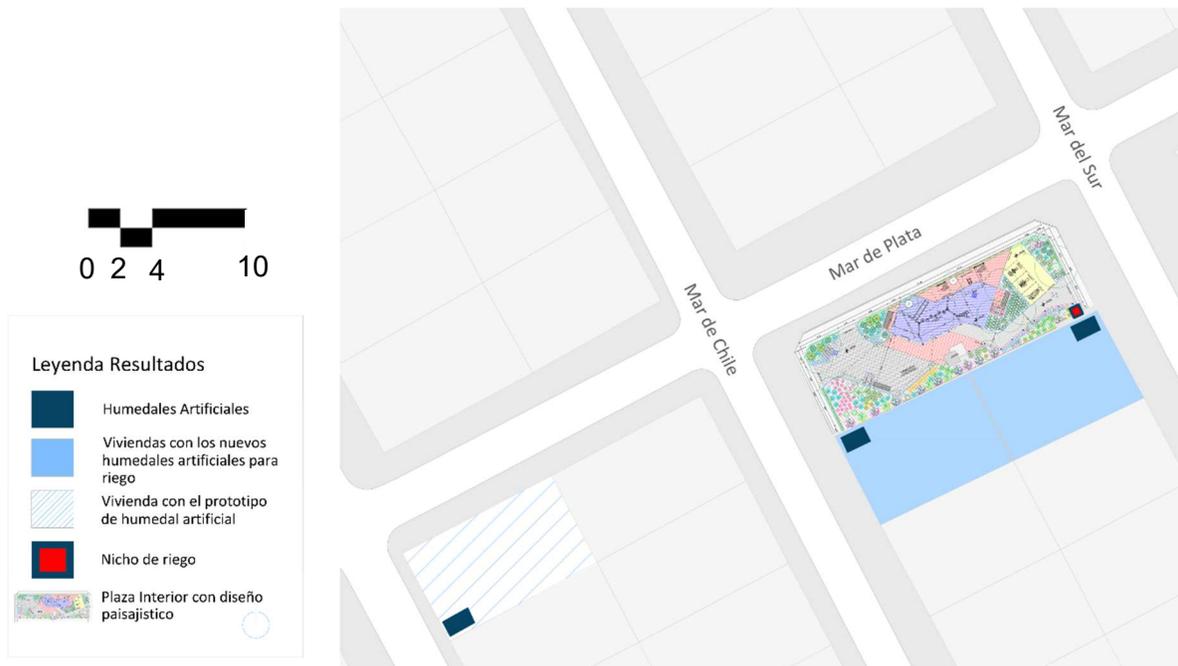


Figura 22 Plano propuesta nuevos humedales. Fuente: Elaboración propia en base al plan regulador de la comuna de Conchalí y Google Earth.

- **Personas a cargo de podar las plantas:** La Municipalidad de Conchalí no cuenta con personal de aseo y ornato que llegue al sector del barrio, siendo esta la razón principal de que las plazas antes de sus remodelaciones se encontraran en mal estado. Es necesario cuidar el crecimiento de esta vegetación, aunque son de crecimiento lento, se puede realizar una revisión una vez al mes para decidir si es necesario podar.

La cantidad de personas puede ir variando según la disposición de cada una de ellas, pueden ser turnos rotativos mensuales que sean designados a través de una reunión de este comité Panamericana Verde.

- **Personas a cargo del riego:** Gracias al sistema de riego por goteo de la plaza interior, este proceso es más sencillo y requiere menos tiempo, ya que se debería abastecer de agua este sistema una o dos veces a la semana. Al igual que las personas a cargo de podar la vegetación, estos roles se asignan en una reunión del comité en base también a sus características físicas, considerando que gran parte de las personas que participan son de la tercera edad. El traslado necesita fuerza y energía, por lo que, se prioriza este rol a los más jóvenes del comité.

Las estrategias de funcionamiento de Panamericana Verde consisten en 3 fases, inspiradas en el PQMB. En primer lugar, se busca crear un vínculo o lazo con la comunidad. Este proceso ya se está realizando mediante el PGS por parte del Quiero mi Barrio, por lo que, para establecer un lazo confianza con los vecinos, se asiste y acompaña al taller de medioambiente. A su vez, este proceso

iría acompañado de una completa educación sustentable que explique el proceso de reciclaje de aguas, las ventajas que trae dentro de su casa y en el contexto crítico de crisis hídrica. Se tomaría de referente el prototipo de humedal de Jessica para explicar el funcionamiento de este, la vegetación que lleva y cómo puede hacer uso del agua dentro de su hogar. Estas charlas informativas incluirían la información de que su humedal puede ser distinto al de Jessica, en el sentido de que, gracias a Manuel, estudiante de Diseño de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, se pueden diseñar de acuerdo a sus necesidades y diferentes tipos de jardines.

Posteriormente a las personas dispuestas a participar y ser parte del comité Panamericana Verde, se le informaría a mayor profundidad los beneficios que se pueden rescatar de la reutilización de aguas grises, como el hecho de contar con un humedal artificial en su casa de forma ornamental, además de la importante disminución del valor de consumo de agua familiar.

Por último, ya que se tienen planificado que el comité funcione en base a reuniones, mediante estas instancias se designarán los roles de cada persona que quiera participar. Las personas a cargo del humedal, aquellas que quieran estar a cargo del transporte de agua para regar y aquellos que quieran podar cuando sea necesario. Observar Figura 23.

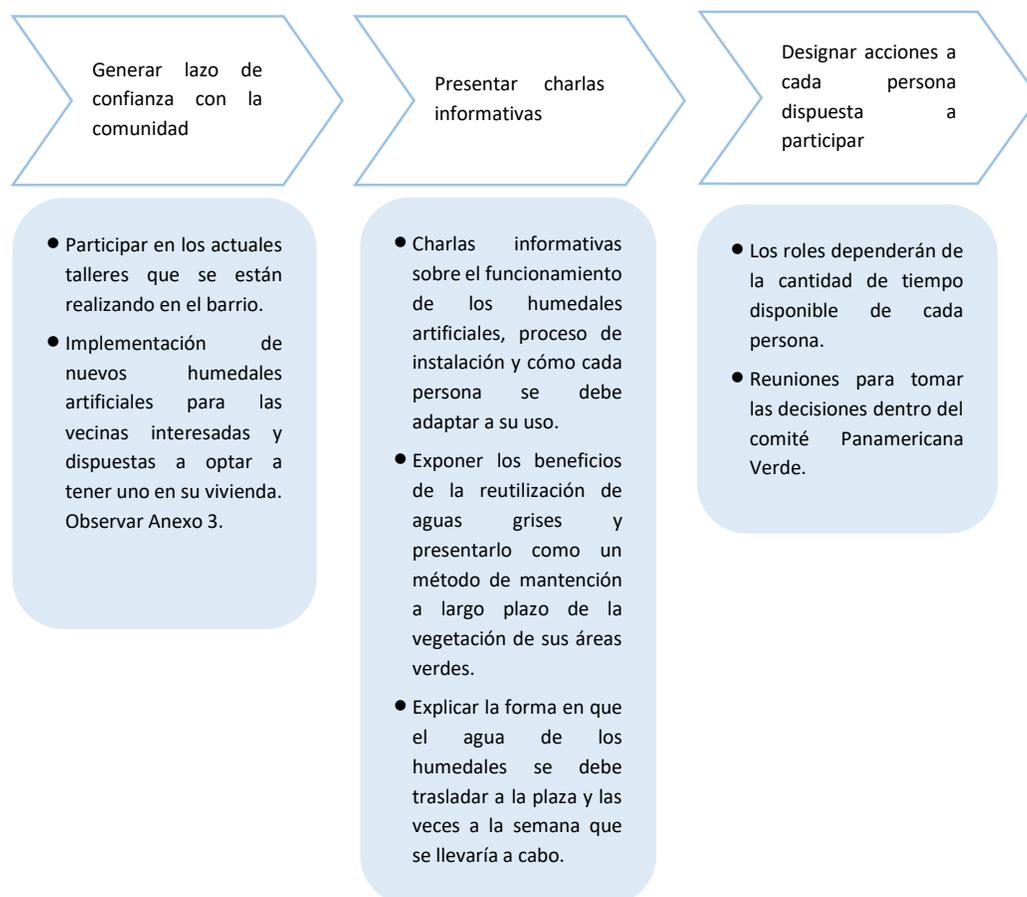


Figura 23 Esquema estrategias funcionamiento comité. Fuente: Elaboración propia.

8. Conclusiones

La crisis hídrica es una problemática grave a nivel mundial, teniendo en cuenta de que en Chile se han declarado que se ha sufrido los últimos quince años de este fenómeno, es por esto clave buscar nuevas alternativas para reducir el consumo de agua como lo es la reutilización de aguas grises mediante humedales artificiales. Estos son una solución eficaz al momento de querer reciclar las aguas grises provenientes de lavaplatos, lavadoras y lavamanos. El sistema cuenta con componentes específicos para que el agua sea purificada, siendo importante la grava, arena y la vegetación. El diseño de este se puede adaptar al lugar en donde será construido, ejemplo de esto son los humedales artificiales comunitarios instalados en Hualqui en el año 2016.

El agua reutilizada puede ser ocupada para varias actividades, como el riego de vegetación no comestible, limpieza e incluso para llenar estanques del baño. Es por esto, que es destacable su uso en espacios verdes, haciendo manejo de este recurso para regar la vegetación de un área comunitaria. Específicamente hablando del caso de estudio ubicado en la comuna de Conchalí, Región Metropolitana.

Considerando que actualmente se están realizando trabajos urbanos y sociales en el Barrio Remodelación Panamericana Norte UV°4, gracias al PQMB, la problemática actual que aflige estos espacios corresponde a la mantención a largo plazo de las plazas ya remodeladas. Y es que, la Municipalidad de la mano con el programa ofrece espacios verdes de bajo requerimiento hídrico, no obstante, no asegura que se conserven en buen estado en muchos años más.

Es por esto, que la propuesta del comité Panamericana Verde, consiste en la generación de instancias donde las personas del barrio puedan optar a tener su propio humedal adaptado a su vivienda y que esta misma agua en cierto porcentaje sea destinada a la mantención de su plaza interior principal. Dando la oportunidad de que las personas opten a este sistema de reciclaje de agua en su misma vivienda y que puedan utilizarlo en lo que ellos estimen conveniente.

Actualmente, solo se utiliza el agua de la lavadora para reciclar, pero existen muchas otras opciones de donde obtener el recurso para el humedal. Utilizar el agua que ya se usó para lavar los platos o el agua posterior a lavarse las manos, y que además de servir para regar pueda usarse dentro de la misma casa llenando el estanque del baño. Todas estas opciones ayudan a la reducción de consumo de agua y pueden aportar para los espacios públicos.

Este comité de cuidado puede replicarse a futuro en los diferentes lugares que se vean beneficiados por el PQMB, procurando una mantención autogestionada a largo plazo de espacios tan importantes como lo son las áreas verdes. De igual manera, este comité se puede ir adaptando a las necesidades y nuevas propuestas que se realicen en torno a estos espacios. El propósito es innovar de la mano de la comunidad teniendo en cuenta el calentamiento global que nos afecta, dar las opciones de soluciones y que cualquier vecino o vecina en alguna comuna de Santiago o incluso a nivel país,

pueda ser partícipe de este proceso de reutilización de aguas grises desde un inicio hasta el final. Durante este proceso es crucial que la persona sea acompañada de la información adecuada, que esta sea continua al igual que la relación con aquellos que realizan el proyecto, asegurando el compromiso de las personas con el proyecto en el tiempo.

Personalmente, esta investigación valora la disposición de las personas del programa como aquellas que participan en los talleres comunitarios. Es admirable el esfuerzo de las vecinas en querer hacer un cambio en su barrio, todo el tiempo y dedicación que lleva detrás la construcción del inmobiliario o el cuidado de la vegetación. Se aprecia de igual forma, la dedicación de Eduardo Gidi detrás de todo el diseño e instalación del humedal artificial, la forma en que dispuso la información hacia Jessica y que hasta el día de hoy tengan una buena comunicación para estar al tanto de los progresos que se están realizando. Además, es importante el trabajo integral que se está realizando de manera investigativa sobre este proyecto y las remodelaciones del barrio, ya que, aparte de esta investigación se están llevando a cabo dos más las cuales corresponden a una realizada por un estudiante de cuarto año de geografía de la Universidad de Chile y la otra realizada por un estudiante de quinto año de diseño de la misma universidad. Sus enfoques dentro del programa son muy distintos; Diego, estudiante de geografía, está centrado en la investigación de la huerta comunitaria que se está realizando; mientras que Manuel, estudiante de diseño, busca rediseñar y plantear de otras formas el humedal realizado por Eduardo, esto considerando las diferentes tipologías de viviendas que existen en el barrio.

De esta manera, para finalizar, el comité puede trabajar de la mano con la investigación que está realizando Manuel, permitiendo que los humedales artificiales puedan adaptarse a más hogares y así logrando un mayor alcance respecto al tema.

9. Antecedentes bibliográficos

Amaya, M. (2009) Acción pública, instituciones y efectividad de los marcos de cooperación en el sistema de gestión de agua en Aguascalientes. *Gestión política pública*, Vol. 19 (1).

Arias, C. (2003) Humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*. (13), pp.17-24.

Borja, J. Muxí, Z. (2003) El espacio público, ciudad y ciudadanía.

Centro de Estudios de Seguridad Ciudadana. (s.f) Programa de Recuperación de Espacios Públicos Participativa REPP – Chile. *Banco de buenas prácticas en prevención del delito en América Latina y el Caribe*.

Cisterna, P. Pérez, L. (2019) Propuesta de humedales artificiales, impulsores de biodiversidad, que depuran aguas contaminadas para la recuperación de lagunas urbanas de Concepción. *Hábitat Sustentable* Vol. 9(1), pp. 30-31.

Cortés, G. (2021) Parque depuración de las aguas: Recuperación del paisaje de las aguas de Peñaflo. Universidad de Chile, Chile: Santiago.

Dascal, G. (1993) Mantención de áreas verdes en zonas urbanas desfavorecidas: Una tarea pendiente en la planificación urbana. *Revista de Geografía Norte Grande*. Vol. 20, pp. 19-24.

Fernández, B. (1997) Identificación y caracterización de sequías hidrológicas en Chile central. *Ingeniería del agua*. Vol. 4 (4), pp. 37–46.

Fernandez, J. (2020) Manual de Fitodepuración. Filtros de macrofitas en flotación. Proyecto LIFE, España: Madrid.

Gobierno de Chile (s.f) Política de participación ciudadana en el marco de la corresponsabilidad.

Gobierno de Chile (2022) Plan Sequía. Extraído de: <https://www.gob.cl/plansequia/>

Gobierno Regional Metropolitano de Santiago. (2022) Innovador Parque en Lo Barnechea incorpora vegetación de bajo consumo y riego eficiente con aguas grises. Extraído de: <https://www.gobiernosantiago.cl/innovador-parque-en-lo-barnechea-incorpora-vegetacion-de-bajo-consumo-y-riego-eficiente-con-aguas-grises/>

Godoy, N. (2013) Revitalización del espacio público. Proyecto para optar al título de diseñadora industrial. Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Leiva, E. Sánchez, R. Serrano, J. Schneider, N. Alvial, C. Rodríguez, C. (2020) Reutilización de aguas grises en Chile: Propuesta de implementación en comunidades rurales como alternativa de mitigación para la escasez hídrica. *Propuestas para Chile: Concurso de Políticas Públicas UC 2020*. (6) pp.173-209. Pontificia Universidad Católica, Chile: Santiago.

Martínez-Soto, J. Montero, M. López-Lena, M. (2016) Efectos psico ambientales de las áreas verdes en la salud ambiental. *Sociedad Interamericana de Psicología*. Vol. 50 (2), p.204

Ministerio de Salud [MINSAL] Proyecto de reglamento sobre condiciones sanitarias básicas para la reutilización de aguas grises. 15 de mayo de 2021.

Ministerio de Obras Públicas [MOP] Ley 21.075. Regula la recolección, reutilización y disposición de aguas grises. 1 de febrero de 2018.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo [MINVIU] (s.f) Programa Quiero mi Barrio.

Municipalidad de Conchalí (2022) Mejoramiento espacio publico con soluciones basadas en la naturaleza, Conchalí.

Municipalidad de las Condes (s.f) Menos agua, Más conciencia: Catálogo de plantas de bajo consumo hídrico.

Rendón, R. (2010) Espacios verdes públicos y calidad de vida. *CTV Mexicali 2010*. pp. 1-12.

Reyes-Päcke, S. De la Barrera, F. Dobbs, C. Spotorno, A. Pávez, C. (2014) Costos de mantención de las áreas verdes urbanas en Chile. Pontificia Universidad Católica, Chile: Santiago.

Sandoval-Moreno, A. Günther, M. (2013). La gestión comunitaria del agua en México y Ecuador: otros acercamientos a la sustentabilidad. *Ra Ximhai*, Vol. 9(2), pp. 165-179.

Santibáñez, F. (2016) El cambio climático y los recursos hídricos de Chile: La transición hacia la gestión del agua en los nuevos escenarios climáticos de Chile. Ministerio de Agricultura, Chile: Santiago.

Vidal, G. (2016) Las fibras vegetales y sus aplicaciones. Universidad de Concepción, Chile: Concepción.

10. Anexos

Anexo N°1

Transcripción entrevista proceso instalación y post instalación humedal modular a Jessica, representante de la familia:

Presentación: Buenos días / Buenas tardes, mi nombre es Evelyn Alarcón, estudiante de arquitectura de la Universidad de Chile. Estoy realizando una investigación en torno al tema de los humedales artificiales y si es que estos pueden desarrollarse en las áreas verdes del sector en conjunto a otros vecinos. Para esto igualmente es importante saber la postura de usted y su familia en torno al proceso de instalación del prototipo del humedal artificial. Así que se agradece su disposición y tiempo para participar en esta pequeña entrevista nuevamente.

Entrevistadora: Anteriormente ya le había preguntado un poco el proceso de cómo usted postuló para llegar a tener el humedal. ¿Me podría explicar con mayor detalle cómo usted llegó a la información y cómo postularon?

Jessica: Es que aquí hay un programa de la municipalidad donde estábamos participando, se llama Quiero Mi Barrio, que es para mejorar las áreas verdes, poner más árboles e ir viendo que falta o el grupo que está a cargo nos ayuda a postular a arreglos de calles, de veredas y todas esas cosas. Bueno, dentro de ese programa, los chicos que estaban ahí nos comunican que de una universidad que no recuerdo el nombre, estaban haciendo un proyecto para poner equipamiento para reciclar el agua, varias vecinas nos inscribimos, yo estaba interesada, pero así me enteré. Luego me llamaron por teléfono y se comunicaron conmigo.

E: Además de este proyecto de reutilización de aguas, ¿el programa o la municipalidad tienen otras iniciativas de sustentabilidad de reciclaje en el sector?

J: Que yo sepa no, pero he visto solamente estos contenedores donde los vecinos echan los plásticos, por ejemplo, bidones, botellas desechables. Pero que yo sepa otra cosa no.

E: Ya veo, entonces igual es interesante el hecho de reciclar el agua.

J: Claro, de eso conversábamos también con el grupo Quiero Mi Barrio, que falta mucho de estos puntos verdes para ir a echar latas o cajas, pero no se ha implementado.

E: Cuando usted asistió a las reuniones de Quiero Mi Barrio, ¿Vio vecinos interesados en el proyecto o cómo lo percibió usted?

J: Habíamos varias vecinas interesadas, pero así igual tímidamente, no a todos les llama la atención más que nada porque se cohíben. Lo que pasa es que depende de donde se iba a hacer el humedal, que la casa fuera apta, no iba a quedar la lavadora atrás y el humedal adelante, no se iba a poder hacer la inversión.

E: ¿La prioridad entonces era tener siempre la lavadora al frente de la casa?

J: Yo creo, es que depende de la casa. Las casas de allá (sector poniente) no son iguales a las de acá, o hay casas que son igual a ésta, pero no tienen desocupado acá adelante (antejardín). Ahí tenían que ver los chicos del programa cuál era la casa más apta.

E: Y cuando empezó el proceso de instalación ¿cómo fue? Recuerdo cuando vine y habían algunos problemas para coordinar el tiempo.

J: Sí, eso nos pasó con los chicos. Al principio nos pasó que yo solo podía en la tarde, pero como era invierno tenía como tres horas de día, entonces después optamos solo en la mañana, bien temprano. Pero bien, Eduardo al último ya quedó solito del programa trabajando y se coordinó super bien, trajo todo, contrató un maestro que lo ayudara, porque igual habían instalaciones eléctricas, la instalación del conducto de la lavadora con el agua, cosas donde él no se manejaba. Pero todo bien, nos coordinamos bien después.

E: Que bueno, ¿tuvieron que romperle la pared para la instalación?

J: Sí, pero era un orificio para que pasara la manguera. Igual yo tenía susto, porque mi cocina está con cerámica, entonces dije me la rompe toda, pero no, nada. El maestro súper bueno, me dijo no se preocupe esto no se va a ver.

E: ¿También Eduardo cuando estaba instalando le explicó todo el proceso que debe tener el humedal?

J: Él antes y durante me explicó todo lo que iba a pasar, me dijo qué íbamos a hacer esto, va a pasar esto y todas las veces que viene me explica. Ahora hizo unas modificaciones, así que siempre hay harta comunicación.

E: ¿Recuerda cuándo quedó completamente instalado el humedal o cuánto tiempo lleva funcionando?

J: Lleva hartoo tiempo ya, pero no sé si decirte un año.

E: Bueno, ¿cómo ha visto usted los resultados del humedal mientras ha estado funcionando?

J: Mira, yo poco entiendo, pero viendo el crecimiento de las plantitas todo bien, que salga el agua por abajo del reciclaje, también bien. Pero que el agua salga adecuada no sabría decirte todavía porque están estudio.

E: ¿Cómo ha tenido que adaptarse usted al humedal? Ya que tiene que esperar que baje el agua del estanque.

J: Claro, por eso con Eduardo tenemos una comunicación fluida. Él me indicó que no podía estar lavando libremente todo el día como yo lo hacía, por ejemplo, hasta ahora yo lavo dos veces al día, en la mañana y en la tarde con un lapso de diez horas de diferencia. Pero ahora Eduardo me dijo que teníamos que hacer modificaciones porque los niveles de agua no están en el porcentaje que corresponden, así que vamos a tener que lavar una vez al día. Pero uno se va acomodando, porque yo antes, por ejemplo, lavaba jueves, viernes y domingo, pero ahora lavo todos los días un solo lavado, en cambio antes eran solo esos tres días, pero todo el día lavando.

E: Y esa agua que le da el humedal, ¿en qué la reutiliza?

J: Para el riego de las plantas, para el lavado de la calle acá afuera o del patio mismo. Igual como quedó más pequeño, por el espacio, no se acumula tanta agua como uno quisiera, pero me sirve para el riego de las plantas que tengo delante y el lavado del patio.

E: Que bueno, esto es más personal, pero ¿le gustaría que el humedal se implemente en más casas y después esta misma agua que se reutiliza se utilice en las plazas?

J: Sí, mira, por ejemplo, aquí mismo tengo una plaza acá atrasito, si tuviera una manguera más larga obviamente la usaría para regar, porque se riega muy poco. Ahora recién este domingo hicieron limpieza de la plaza, en el sentido de que sacaron el pasto, pero ahí está, no se riega, los árboles se riegan con la lluvia del invierno nomas. Yo creo que a los vecinos les debe costar mucho regar, no tienen implementado un reciclaje de agua, así que igual el agua es cara. Claro, si yo estuviera más cerca no habría problema. Por eso yo creo que sería bueno para todos igual, porque igual disminuye un poco el costo del agua, porque ya no usas agua potable para regar, ocupas el agua del reciclaje.

E: ¿Entonces ha notado que consume menos agua para el riego y su patio?

J: Sí, ya no existe ese recargo.

E: ¿Cada cuánto son las reuniones de Quiero Mi Barrio?

J: Yo iba frecuentemente, porque estaba con teletrabajo aquí en la casa. Pero ahora trabajo fuera, así que casi no participo, me entero por las redes sociales de lo que hacen. Se juntan como tres veces a la semana y están haciendo distintos tipos de talleres. Por ejemplo, hay uno que están implementado en la otra placita que, de huerto y hortalizas, están haciendo toda una implementación. Hay otro de mosaico, van a hacer un mosaico grande aquí donde está la plaza

atrás, en la pared de un vecino van a hacer un mural referente a lo que es la historia del barrio. También hacen talleres para los niños.

E: ¿Son reuniones que se hacen en alguna sede?

J: No, mira antes se hacían en la placita con el tiempo bueno. Para el invierno empezó a hacerse en la casa de una vecina.

E: Gracias por la información, ya que igual me ayudaría conversar con más vecinos para ver si es posible realizar mi proyecto de investigación, el cual es hacer este humedal en más casas y que el agua reutilizada sirva para plazas o parques.

J: Esa es la idea, cuando esto ya le den el ok, que esté funcionando correctamente, es la idea de que el municipio se haga cargo para implementarlo en otras casas.

Anexo N°2

Transcripción entrevista a Evelin Toloza, arquitecta miembro del programa Quiero Mi Barrio y persona a cargo de las remodelaciones del sector:

Presentación: Buenos días / Buenas tardes, mi nombre es Evelyn Alarcón, estudiante de arquitectura de la Universidad de Chile. Estoy realizando una investigación en torno al tema de los humedales artificiales y si es que estos pueden desarrollarse en las áreas verdes del sector en conjunto a otros vecinos. Para esto igualmente es importante saber la postura de usted como representante y profesional de la organización Quiero Mi Barrio, quienes están llevando a cabo diversos programas en el barrio. Si es posible que me responda ciertas preguntas respecto a su trabajo comunitario e interés de las personas en las charlas.

Pregunta: ¿Qué los llevó a trabajar específicamente en el sector Panamericana Norte en Conchalí o por qué se eligió este sector para las remodelaciones?

E: La elección del sector fue hecha por el programa de Recuperación de Barrios “Quiero Mi Barrio” del Ministerio de vivienda y urbanismo. En todo el país los municipios postulan a este programa que se encarga de intervenir por aproximadamente 3 años con proyectos sociales y de mejoramiento urbano. Así, hay barrios que a través de un concurso quedan seleccionados, en nuestro caso, fuimos seleccionados por una instancia complementaria donde se escogen “barrios de interés regional” (BIR) que son barrios prioritarios a nivel regional por su vulnerabilidad y complejidad.

P: ¿En qué consisten las remodelaciones que actualmente se están llevando a cabo en las áreas verdes?

E: El programa contempla un Plan de Gestión de Obras (PGO) y un Plan de Gestión Social (PGS), considerando los ejes de Medioambiente, seguridad, inclusión e identidad. En la primera fase de implementación, a partir de un estudio técnico y un diagnóstico compartido, elaboramos un plan maestro en conjunto con la comunidad. De ese proceso se generaron los proyectos sociales y urbanos a desarrollarse en la fase siguiente. En este contexto, actualmente como parte del PGO, se está diseñando un mejoramiento de platabanda de calle Santa Inés, como parte del perfil de proyecto del barrio: "Habilitación de bordes verdes y Mejoramiento de ejes centrales del barrio Remodelación Panamericana Norte". Este proyecto contempla áreas verdes con paisajismo, circulaciones e iluminación peatonal, zona de recreación infantil, zona de máquinas de ejercicios y un huerto comunitario con muro verde. Por otro lado, como parte del PGS, se desarrolla uno de los talleres que es del área medioambiental, con temáticas como huertas, jardines comestibles y medicinales, construcción de casitas anideras y hotel de insectos, etc. Es en este taller que se han desarrollado intervenciones en un espacio que no sería intervenido por el PGO, la que llamamos "Plaza Costa Rica". En este espacio ya se pueden ver las estructuras de jardineras elevadas de madera y un par de hoteles de insectos, construidos con la comunidad en el desarrollo del taller. Para complementar el mejoramiento de este espacio, en conjunto con Elizabeth Galdámez, del equipo CONEXUS, se ha postulado a un Fondo de Protección ambiental del Ministerio del Medioambiente con puesta en marcha el próximo año.

P: ¿Cómo se ha visto la disposición de las personas para participar junto a ustedes en las remodelaciones y reuniones que realizan?

E: Primero me parece importante mencionar que venimos de un contexto histórico donde las comunidades han tendido más al individualismo. Han existido, en los últimos 50 años, grandes luchas sociales que han permitido el desarrollo de organizaciones, ya sea por reivindicaciones habitacionales, laborales, sociales, etc. Una vez resueltas estas demandas, por ejemplo con la entrega de vivienda, las personas fueron abandonando de manera paulatina los espacios de participación. Así, pudimos observar, en la etapa de diagnóstico, que muchos vecinos y vecinas adultos mayores, fundadores de la población, veían con nostalgia los años de organización colectiva, de celebraciones o actividades comunitarias que se perdieron una vez crecidos sus hijos en los años 90's. Esto sumado a una alta vulnerabilidad social, donde la introducción del mercado de la droga fue un detonante de prácticas delictivas que generaron desconfianza y alejamiento entre vecinos. En este contexto, los procesos participativos contaron con algunas dificultades en el inicio de la implementación del programa. La justificada sensación de abandono del estado, la falta de presencia policial, el deterioro y mal uso de los espacios públicos, fueron los principales motivos de la desconfianza hacia un programa del estado que les prometía participación y mejoramiento de sus condiciones sociales y urbanas. En el transcurso de los meses y al ver nuestra presencia constante en el territorio, con asambleas comunitarias, con recorridos de diagnóstico y la búsqueda de resolución de necesidades acercando la oferta pública, la hostilidad se fue transformando en esperanza de

mejorar el barrio. Así, finalmente la disposición de la comunidad fue variando dependiendo de las actividades, hasta que formamos en “Consejo Vecinal de Desarrollo” (CVD), la contraparte comunitaria de PQMB, una organización funcional que nos ha acompañado periódicamente desde su constitución. Este grupo de vecinas y vecinos son los más comprometidos con el programa y están al tanto de los procesos, las actividades, los talleres, dan seguimiento a solicitudes al municipio, organizan sus propias actividades comunitarias y son las embajadoras del Programa con sus vecinos cercanos.

P: ¿Las charlas informativas que llevan a cabo cada cuanto tiempo se hacen? o ¿En qué instancias se comunican con la comunidad?

E: Las reuniones del PQMB se hacen periódicamente los días jueves, exceptuando alguna cancelación por mal clima o feriados. Las comunicaciones son desde el Facebook del barrio, Instagram, y por el grupo de whatsapp del CVD. Esto desde que tenemos un grupo consolidado que asiste a reuniones, sin embargo, en fase 1 del programa estas reuniones se difundían además de las RRSS, casa a casa con la entrega de un volante informativo, especificando los temas a tratar, hora y lugar (siempre en la plazoleta central del barrio en temporada de buen clima).

P: Desde su punto de vista, ¿cree que puede ver a la comunidad organizarse para mantener las áreas verdes posterior a las remodelaciones?

E: Es tarea del PQMB establecer las condiciones para que esto suceda, es decir, todo el trabajo comunitario que estamos realizando en la co-creación del espacio, en desarrollar el sentido de pertenencia, en contribuir comunitariamente al bien común en el cuidado de plazas y platabandas, en generar espacios de confianza y amistad entre vecinas y vecinos, son las acciones que tomamos como equipo para la recomposición del tejido social local. Así también, en la construcción conjunta de las iniciativas buscamos generar un sentido de responsabilidad hacia el entorno y convivencia en el respeto mutuo. Por otro lado, como parte del Programa, cuando estemos en etapa de construcción de proyecto PGO, se formarán cuadrillas de inspección con vecinas y vecinos, y luego se definirá un documento de plan de manejo y mantención comunitario y municipal, así el objetivo es que puedan formar parte de todo el proceso del mejoramiento de su barrio, potenciando la responsabilidad compartida en los cuidados de los entornos.

P: Respecto al diseño de los humedales, ¿Cómo se desarrolló el diseño del humedal artificial modular que se encuentra ya instalado? ¿El agua reutilizada es apta para el riego de las plantas? ¿Cuáles son las estrategias a corto, mediano y largo plazo respecto a su instalación?

E: Este prototipo de humedal artificial fue iniciativa, diseño y gestión de Eduardo Gidi, tesista de Ingeniería en Recursos Naturales y Renovables, participante del grupo CONEXUS, U.Chile. Desde el PQMB solo facilitamos la difusión de la idea e hicimos el contacto con vecinas interesadas. Creo que es un gran aporte a la familia que recibió esta intervención, reciclando las aguas grises para el riego de su antejardín y disminuyendo su consumo de agua para riego, sobre todo en el contexto nacional

de crisis hídrica y en la búsqueda de estrategias sustentables para el medioambiente. Eduardo realiza muestreos de la calidad del agua filtrada y monitoreo del funcionamiento del prototipo de manera periódica.

P: Desde tu perspectiva personal, ¿Cree que es posible llevar esta propuesta, la cual consiste en implementar una mayor cantidad de humedales artificiales en diversas viviendas para posteriormente usarlas para el riego de las áreas verdes, al programa de remodelación?

E: Creo que es posible y además es muy necesario. Actualmente en el barrio tenemos una plazoleta medianamente consolidada que no cuenta con mantención de parte del municipio y un huerto autogestionado en otro sector del barrio mantenido por una vecina aledaña al lugar que nos comenta que la principal dificultad es la falta de agua para riego. Lamentablemente implementar proyectos de riego (con Medidor de Agua potable propio más el sistema de riego) es demasiado costoso para el municipio, por lo que envían camiones aljibe con un riego caudaloso que daña a las especies vegetales y no permite tener jardines. Esta es probablemente la realidad de muchas comunas. Esta iniciativa de reciclaje de aguas grises podría implementarse al menos para jardines y árboles no comestibles, contribuyendo al mejoramiento de estos espacios y mejorando los hábitats para la biodiversidad.

P: ¿Es posible llevar este programa de instalación de humedales artificiales a más comunas?

E: Creo que oportunamente el contexto de sequía y cambio climático ha hecho que muchas administraciones municipales tomen conciencia de la importancia del cambio hacia un modelo de manejo de áreas verdes más sustentable. Conocemos las iniciativas de áreas verdes, antejardines y bandejonos de bajo consumo hídrico de Providencia, Lo Barnechea y Las Condes. Y este ejemplo está generando un impacto significativo en otras comunas, donde están en proceso de cambiar también sus criterios de selección de especies vegetales o sistemas de riego. Sin embargo, es importante mencionar que a este cambio de criterios tiene que sumarse la disposición de cambio desde la gobernanza, donde el Ministerio de Salud, Ministerio del Medioambiente y Ministerio de Vivienda y Urbanismo puedan establecer el marco legal donde estos sistemas de reciclaje de aguas grises puedan implementarse de manera normalizada y con todos los estándares técnicos necesarios.

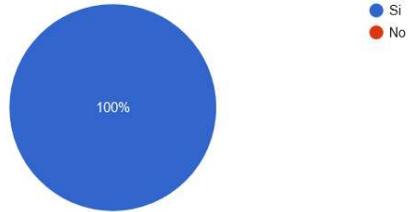
Anexo N°3

Encuesta realizada a personas participes del taller de medio ambiente:

Presentación: Buenos días / Buenas tardes, mi nombre es Evelyn Alarcón y estoy realizando una pequeña encuesta para mi investigación dentro de mi carrera de arquitectura. Quería conocer la opinión de las personas que viven aquí en el sector respecto al tema de áreas verdes y que no tomará más de cinco minutos responder 5 preguntas.

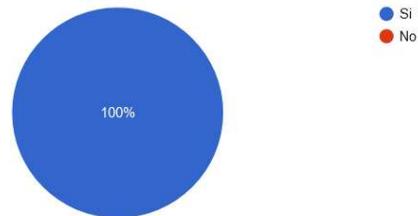
¿Encuentra que los espacios verdes disponibles son agradables para pasar el rato?

6 respuestas



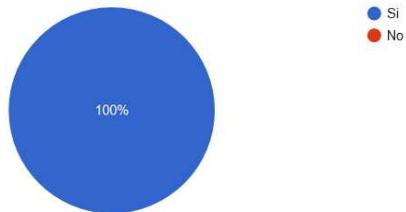
¿Sabía que el programa Quiero Mi Barrio está llevando a cabo remodelaciones en estos lugares?

6 respuestas



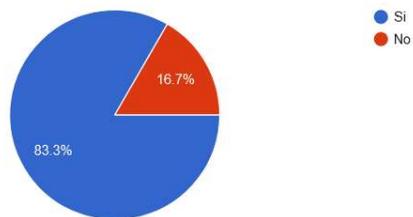
Dentro de las remodelaciones, también se lleva a cabo un programa sustentable con vecinos del lugar, ¿Encuentra atractivo el hecho de poder participar en reuniones que puedan traer beneficios para las plazas y que incluyan a los vecinos en estas iniciativas?

6 respuestas



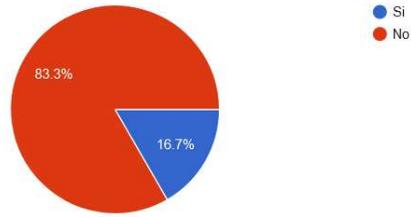
¿Conoce el humedal artificial que se instaló en la vivienda de una vecina en la calle El Mar de las Antillas?

6 respuestas



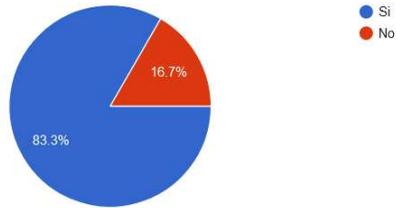
¿Lo ha visto en persona?

6 respuestas



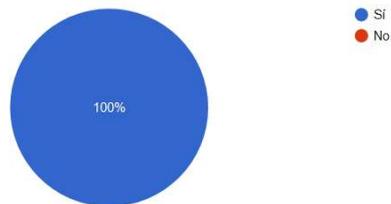
Si el programa volviera a abrir postulaciones para los humedales artificiales, ¿le gustaría tener uno en su casa? Estos son instalados por profesionales y sin costo, el objetivo es reutilizar el agua de su lavadora por ejemplo y que usted pueda usar esa misma agua ya limpia por el humedal para regar su patio.

6 respuestas



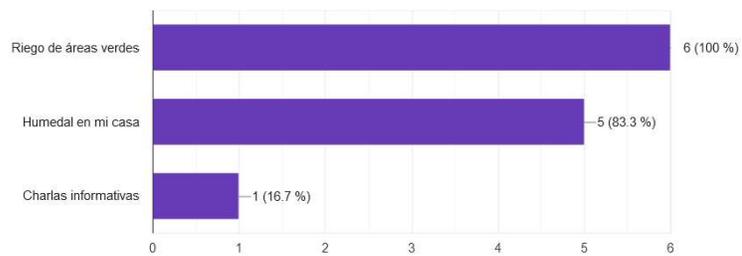
Si se desarrollara un sistemas de humedales que reutilicen el agua de su casa para el riego y mejoramiento de áreas verdes como las plazas del barrio. ¿Le interesaría participar en ya sea en el desarrollo o mantenimiento del sistema junto a otros vecinos?

6 respuestas



Si la respuesta fue si, ¿De que manera le gustaría participar?

6 respuestas



Respecto al tiempo que le podría dedicar a esta actividad vecinal, ¿Cuántas veces podría participar?

6 respuestas

