

# ESTRATEGIA HÍDRICA LOCAL 2021 EHL

San Pedro, Melipilla.





# ESTRATEGIA HÍDRICA LOCAL 2021 EHL

San Pedro, Melipilla.





**Emilio Cerda**

Alcalde

Ilustre Municipalidad de San Pedro



“ La escasez hídrica ha afectado durante años y con gran dureza al país y especialmente a nuestra comuna, siendo el agua un recurso esencial para el desenvolvimiento de las actividades de nuestros vecinos y para la subsistencia de las especies vegetales y animales de San Pedro.

El agua cumple funciones irremplazables al tratarse de un recurso natural insustituible en el desarrollo y supervivencia de los ecosistemas, además de ser indispensable para el desarrollo de la actividad productiva y económica, especialmente de pequeños y medianos agricultores, anotando la circunstancia de que nuestro territorio es mayoritariamente -sino en su totalidad- de carácter rural y agrícola. Por lo anterior, los esfuerzos para proveer de este vital recurso requiere la acción mancomunada y participativa de todos los habitantes de San Pedro, de sus instituciones, sean estas gubernamentales, públicas o privadas y de los propios vecinos, en el cuidado, preservación y conservación de los escasos recursos hídricos disponibles.

Con el objetivo de afrontar lo anteriormente descrito, es que la Municipalidad de San Pedro se compromete, a partir de nuestra Estrategia Hídrica Local y plan de acción hídrico levantado junto a la comunidad, a realizar todos los esfuerzos para procurar canalizar los recursos y apoyar los proyectos que sean necesarios para afrontar esta crisis, marcando esto como un hito de inicio clave en la comuna.





## Ilustre Municipalidad de San Pedro

### Contraparte institucional

Kenneth Peralta (COSUDE Lima - Oficial de programa)

Matías Manriquez (Embajada de Suiza en Chile - Encargado medio ambiental)

### Equipo de proyecto

Nicola Borregaard (EBP Chile)

Rubén Méndez (EBP Chile)

Alejandra Bravo (EBP Chile)

Nicolás Maturana (EGEA ONG)

María Luz Fernández (EGEA ONG)

### Comité técnico

Centro UC Derecho y Gestión de Aguas

Ministerio del Medio Ambiente (MMA)

Comisión Nacional de Riego (CNR)

*Edición, diseño y diagramación: EBP Chile*

*Fotografía: Sebastián Chailán*

*Santiago de Chile, 2021.*





**Arno Wicki**

Embajador de Suiza en Chile



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Embajada de Suiza en Chile**

**Agencia Suiza para el Desarrollo  
y la Cooperación COSUDE**

“ El cambio climático y la consiguiente sequía plantean desafíos globales a los que Chile se encuentra particularmente expuesto. Para Suiza, la gestión hídrica es uno de los pilares esenciales de su política exterior, con importantes proyectos en Latinoamérica.

Una de las iniciativas regionales destacadas es “El Agua Nos Une”, liderada por la Cooperación Suiza que se ejecuta en Chile, Brasil, Colombia, México y Perú con el objetivo de medir la huella hídrica, para evaluar, reducir y gestionar los impactos relacionados a este recurso, con un enfoque de ciclo de vida.

Desde 2020, esta Embajada apoya el proyecto sobre la gobernanza hídrica municipal en la comuna de San Pedro. Estoy convencido que el aporte desde los municipios es clave para mejorar la gobernanza del agua y que la evidencia científica puede apoyar la elaboración de las políticas públicas.

El diálogo y el fomento de soluciones desarrolladas en conjunto con distintos actores del mundo privado, de la sociedad civil y del sector público, son características del sistema político suizo.

Por ello desde el Gobierno Suizo felicito a todos los actores involucrados, especialmente a la Municipalidad de San Pedro, por haber realizado este proyecto, lo que reafirma su compromiso e interés con la acción climática y el medio ambiente.



//

*Los esfuerzos para proveer de este vital recurso requiere la acción mancomunada y participativa de todos los habitantes de San Pedro, de sus instituciones, sean estas gubernamentales, públicas o privadas y de los propios vecinos, en el cuidado, preservación y conservación de los escasos recursos hídricos disponibles.”*

Alcalde Emilio Cerda, Ilustre Municipalidad de San Pedro.





## 1. INTRODUCCIÓN

Contexto hídrico general  
La EHL en San Pedro

## 2. ¿QUÉ ES UNA EHL?

Definición y objetivos  
Fases  
Equipo de trabajo y actores clave  
Metodología de diagnóstico

## 3. CONTEXTO GENERAL

La comuna de San Pedro  
Indicadores demográficos y sociales  
Contexto social  
Gobernanza y gestión municipal

## 4. CONTEXTO AMBIENTAL

Clima  
Red hidrométrica  
Usos de suelo

## 5. CONTEXTO HÍDRICO

Hidrografía  
Aguas superficiales  
Aguas subterráneas  
Derechos de aprovechamiento de aguas  
Restricciones y zonas de prohibición

## 6. ¿CÓMO SE GESTIONA EL AGUA?

APR y Comités rurales de agua  
Infraestructura de abastecimiento y saneamiento

## 7. DEMANDA HÍDRICA

Consumo municipal  
Aproximaciones al sector productivo

## 8. QUICK SCAN

QuickScan municipalidad  
QuickScan pequeños/as agricultores/as  
QuickScan ciudadanía  
QuickScan APR  
Identificando medidas para el plan de acción  
Actores  
Principales desafíos identificados  
Árbol de problemas  
Reflexiones del diagnóstico técnico

## 9. PLAN DE ACCIÓN

Visión Hídrica  
Ejes de acción  
Proyectos e iniciativas hídricas  
Priorización y Proyectos Emblemáticos

## REFERENCIAS

### ANEXO 1: Fichas de proyectos

**1. INTRODUCCIÓN**

**2. ¿QUÉ ES UNA EHL?**





# 1. Introducción

## Contexto hídrico general

Chile tiene una gran disponibilidad de agua por sus reservas superficiales y subterráneas, sin embargo hoy se enfrenta a una compleja situación hídrica en su extensión y una creciente **escasez hídrica**, donde:

Más del **70% de las cuencas hidrográficas** del país presentan escasez hídrica entre 2008 y 2017<sup>1</sup>.

Más de **100 acuíferos** se encuentran con una demanda comprometida superior a su recarga.<sup>2</sup>

A la fecha hay **168 comunas declaradas zonas de escasez hídrica** (48,6% de las comunas del país).<sup>3</sup>

A la fecha hay **6 declaraciones de emergencia agrícola** que afectan a 6 regiones del país.

El cambio climático tiene una serie de impactos negativos en el planeta, donde la afectación a los recursos hídricos es especialmente relevante debido a la dependencia de los seres humanos para su subsistencia. Se proyectan menos lluvias y disminución de cauces superficiales, el aumento sistemático de la demanda de agua por el desarrollo productivo, un aumento demográfico e insuficiente gestión, lo que ha generado afectaciones ambientales, sociales y económicas.

**Un futuro con vulnerabilidad hídrica requiere priorizar la protección de cuencas, la gestión integrada y la acción local, donde los municipios serán la base para lograr un nuevo modelo de desarrollo hídrico y un espacio de diálogo entre las instituciones públicas, privadas y la comunidad, con el fomento de una nueva cultura del agua con miras a una inclusión hídrica.**

## La EHL en San Pedro

La **Estrategia Hídrica Local** para San Pedro, surge a partir del proyecto *Promoviendo cambios de comportamiento para el uso eficiente del agua del programa "El Agua nos une - SuizAgua"*, desarrollado por EGEA ONG y financiado por la Agencia de Cooperación y Desarrollo de Suiza (COSUDE), a partir de la cual, con la participación de más de 40 actores locales, se identificaron 9 causas en torno a la problemática hídrica en la comuna, además de diversas iniciativas, en donde una de ellas fue **"Generar estrategias hídricas locales participativas tomando en cuenta la realidad comunal"**.

Por este motivo y con la finalidad de generar una transición con la fase anterior y darle continuidad, en el año 2021 se titula *"Consolidando la gestión hídrica en América Latina"*, en donde se incorpora la consultora EBP Chile, para el desarrollo de una Estrategia Hídrica Local, con el objetivo de generar un instrumento de gestión municipal de los recursos hídricos en el territorio, con medidas concretas en un plan de acción comunal, junto al municipio. Así mismo, la continuidad se materializa a través del **Programa Educativo "Ko-Ciencia"** desarrollado por EGEA ONG, el cual cuenta con un equipo con una importante trayectoria en el territorio, junto al cual se trabajará potenciando las sinergias entre ambas iniciativas.

<sup>1</sup> Cuarto Informe, Ministerio Medio Ambiente (MMA, 2018).

<sup>2</sup> Ministerio del Interior, 2015.

<sup>3</sup> [www.dga.mop.gob.cl/Decretos\\_vigentes.jpg](http://www.dga.mop.gob.cl/Decretos_vigentes.jpg) (DGA, 2021).

## 2. ¿Qué es una EHL?

### Definición y objetivos

La EHL es una herramienta de planificación territorial, que busca la gestión integral de los recursos hídricos en diferentes comunas del país, a través de un diagnóstico hídrico y metodología participativa para el impulso de iniciativas que respondan a las necesidades y potencialidades de cada territorio y de sus habitantes.

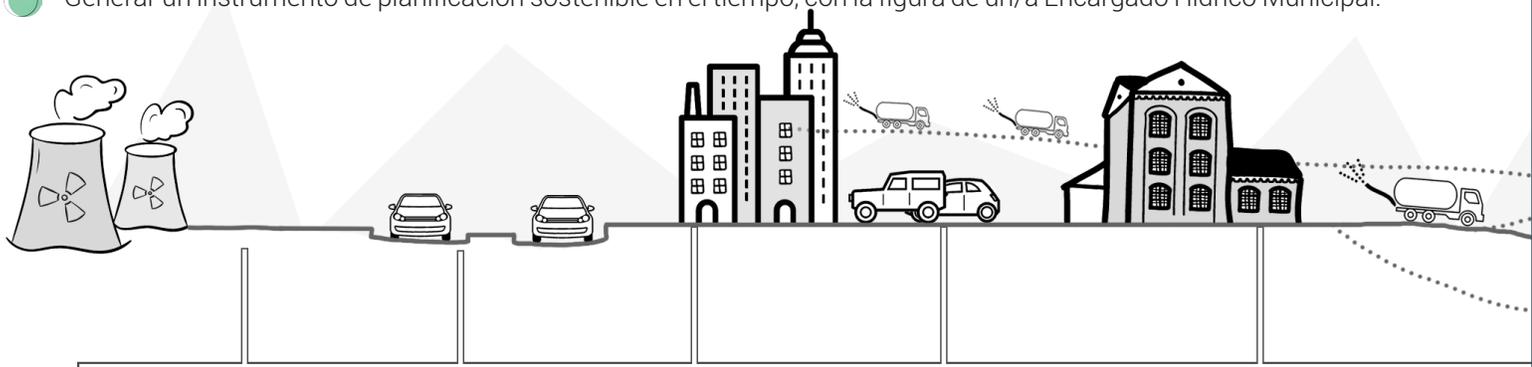
En el marco institucional de Chile, existen iniciativas alineadas sus objetivos, como lo es la "Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025" del MOP, la "Mesa Nacional del Agua" del año 2019, junto a otras en elaboración como lo son el Plan Nacional de Recarga Artificial de acuíferos (MINAGRI-CNR); Plan de Adaptación al Cambio Climático para los Recursos Hídricos; Política Nacional del Recurso Hídrico; Planes Estratégicos de Recursos Hídricos por Cuenca.

Si bien la planificación y recomendaciones para una gestión integrada de los recursos hídricos es a partir de las cuencas, se considera fundamental incorporar la escala local en este modelo, con este instrumento en el esquema de trabajo del municipio para impulsar un plan de acción con medidas concretas que respondan a las lógicas ambientales del territorio, con beneficios en la calidad de vida de las y los ciudadanos, junto a un ahorro en los recursos y gastos monetarios, coherente a los desafíos levantados entre los actores del territorio. Se espera poder impulsar la replicabilidad de esta iniciativa, generando sinergias y nexos entre las diferentes unidades que conforman las cuencas del país.

**El objetivo general de la Estrategia Hídrica Local en San Pedro es generar un instrumento de gestión local e instalar un modelo de gobernanza dentro del municipio para abordarlo.**

#### Objetivos específicos:

- 🌿 Sistematizar información existente, diagnósticos realizados y representarla de manera sintética, clara, con indicadores y cifras concretas.
- 🌿 Generar una cartera de proyectos a corto, mediano y largo plazo y una hoja de ruta, para una mayor eficiencia y gestión del recurso hídrico en la comuna.
- 🌿 Desarrollar Fichas de proyectos priorizados en función de la hoja de ruta.
- 🌿 Generar alianzas estratégicas y posibles fuentes de financiamiento para la implementación de los proyectos.
- 🌿 Generar un instrumento de planificación sostenible en el tiempo, con la figura de un/a Encargado Hídrico Municipal.





## Fases

En marzo de 2020, la Municipalidad de San Pedro tomó la decisión de desarrollar una EHL, para enfrentar la problemática y contexto de vulnerabilidad hídrica que se vive en la comuna.



La hoja de ruta comienza con la recopilación de información para comprender el escenario hídrico comunal, a través de un proceso de diagnóstico multisectorial. Con esto, se busca desarrollar material cartográfico, estadístico e infografía atractiva, con el fin de propiciar una lectura amplia e inclusiva para transmitir a los habitantes y actores locales.

Luego, se determinará la imagen objetivo de la comuna en temas hídricos, considerando el contexto social, económico y cultural, desde una mirada colaborativa para, de manera conjunta, definir la visión hídrica y los principales ejes de acción, los cuales estructurarán el plan de acción hídrico, con medidas concretas a corto, mediano y largo plazo.

Finalmente se priorizarán los proyectos y medidas levantadas para impulsar los Proyectos Emblemáticos como hitos representativos a implementar en el corto plazo.

**Se espera lograr una Estrategia Hídrica Local donde la comuna de San Pedro se posicione como pionera en su implementación en Chile, demostrando que con acciones concretas, colaborativas y participativas, se hace frente a la problemática actual, en miras de una mayor seguridad hídrica en el territorio y una eficiencia en los recursos.**



## Equipo de trabajo y actores clave

La elaboración de la EHL es liderada por el municipio, además de contar con un equipo consultor encargado del desarrollo técnico y social, junto a un comité de apoyo técnico.

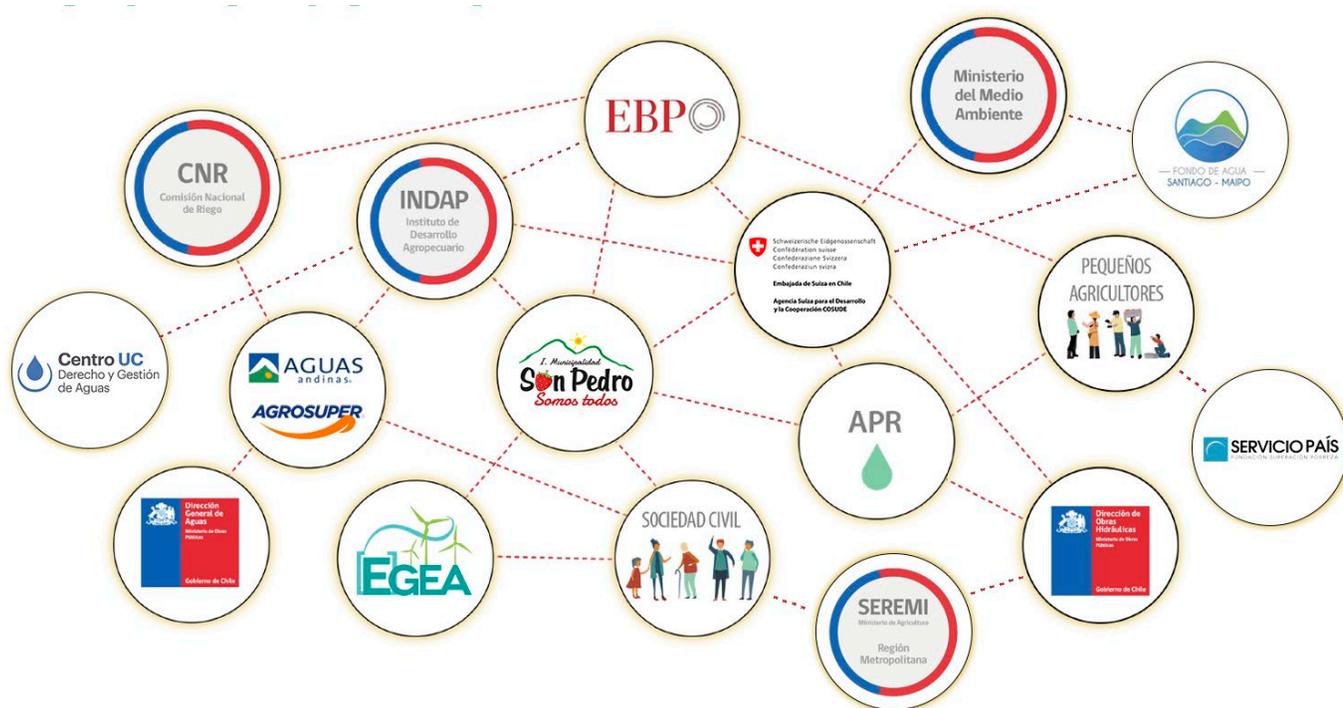
**Coordinador:** equipo municipal liderado por el Departamento de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DIMAO), desde el cual se asigna a una persona como "Encargado Hídrico Comunal".

**Equipo Técnico:** desarrollo de la estrategia, desde la empresa consultora EBP Chile y la ONG EGEA.

**Comité Técnico:** equipo de apoyo como colaborador en el proceso de diagnóstico con la entrega de información y en la revisión del documento final, para su validación. Conformada por integrantes del Centro UC Derecho y Gestión de Aguas desde la Academia, y desde el sector público desde el Ministerio del Medio Ambiente y la Comisión Nacional de Riego (CNR).

La articulación y establecimiento de alianzas entre los diferentes actores locales o con algún grado de influencia en estos, será fundamental para el impulso de iniciativas en la comuna y para el levantamiento de información. Es por ello, que se identificaron preliminarmente los principales grupos de actores relevantes a considerar para el desarrollo de una estrategia en materia hídrica.

Fig. 2: Esquema de articulación de actores en el territorio



Fuente: Elaboración propia.



## Metodología de diagnóstico

Para el levantamiento de información y consolidación del diagnóstico hídrico comunal, se consideran los siguientes insumos e instancias participativas.



### Proyecto Suizagua

Sistematizar y elevar los puntos más importantes.



### Información secundaria

Revisión estudios, Informes y consultas a instituciones.



### Reuniones bilaterales

Con actores estratégicos en el territorio.



### QuickScan<sup>1</sup>

Herramienta de diagnóstico participativo.

**QuickScan** es una herramienta desarrollada por EBP en localidades internacionales, la cual se adapta para su aplicación en San Pedro. Consta de diferentes métodos de levantamiento de información como encuestas, entrevistas y talleres, con el objetivo de obtener data concreta e identificar los principales desafíos desde una mirada colectiva. En una instancia final se realiza una validación por parte de los mismos actores que participaron de este proceso.

En San Pedro se determinaron junto al municipio, 4 grupos de actores clave para aplicar el QuickScan:

1) Municipio, desde funcionarios/as municipales; 2) Ciudadanía, a través de líderes territoriales; 3) Sector productivo, a través de representantes de la pequeña agricultura; 4) APR (Agua Potable Rural), a través de sus representantes.

A continuación se señalan las actividades participativas llevadas a cabo para el desarrollo de la EHL:

### 5 talleres - funcionarios/as municipales

2 talleres para realizar el QuickScan; 1 taller para validación de diagnóstico y definición de la visión hídrica; 1 taller para lluvia de ideas del plan de acción; 1 taller para la validación y priorización del plan de acción.

### 11 encuestas - líderes territoriales

Para la obtención de información y percepción sobre los desafíos y oportunidades en el territorio en el sector residencial.

### 16 encuestas - representantes del sector productivo

Para la obtención de información y percepción sobre los desafíos y oportunidades en el territorio en el sector productivo.

### 7 entrevistas - representantes de APRs

Entrevistas semiestructuradas para la obtención de información y percepción sobre desafíos/oportunidades.

### 14 reuniones bilaterales

Sector público: Dirección General de Aguas (DGA), Seremi Agricultura, Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), Comisión Nacional de Riego (CNR) y Ministerio del Medio Ambiente (MMA); sector privado: Fondo de Agua Maipo, Agrosuper, Aguas Andinas, Agrofrutillas; Centro UC de Derecho y Gestión de Aguas y Servicio País.

### Taller de validación final

12 participantes de la sociedad civil (Representantes de JJVV, APR, sector productivo y asociaciones comunitarias), junto a 4 funcionarios municipales, el Administrador municipal, el equipo de la Embajada de Suiza y EBP Chile.

<sup>1</sup> "Escaneo rápido" en su traducción al español.



## **3. CONTEXTO GENERAL**

## **4. CONTEXTO AMBIENTAL**



### 3. Contexto general

#### La comuna de San Pedro

San Pedro es una de las cincuenta y dos comunas que conforman la región Metropolitana, y junto a las comunas de Alhué, Curacaví, María Pinto y Melipilla, conforman la **provincia de Melipilla**, la cual cubre alrededor de un 26% de la región. La distancia que separa la comuna de San Pedro de la capital regional es de alrededor de 109 kilómetros. Su ubicación se encuentra entre los 33ª 45` a 34ª 05` latitud Sur y los 71ª 42` a 71ª 96` longitud Oeste.

Sus límites son: al norte con la comuna de Melipilla y un sector de la comuna de Santo Domingo (región de Valparaíso); al este con las comunas de Melipilla y Alhué; al oeste con las comunas de Santo Domingo y Navidad; y al sur con las comunas de Litueche, Las Cabras y Navidad (región de O'Higgins).

La comuna tiene una población de **9.726 habitantes** según los datos recogidos en el Censo 2017 y cuenta con una superficie de **788 km<sup>2</sup>**. Posee una densidad poblacional de 12,35 hab/km<sup>2</sup>, la cual es baja si se compara con la densidad poblacional de la región metropolitana, que posee 393 hab/km<sup>2</sup>.

Fig. 3: **Localización de la comuna de San Pedro en la región Metropolitana**



Fuente: Elaboración propia.

## Algunos indicadores demográficos y sociales



**9.726**  
habitantes

Gentilicio:  
**Sanpedrina/o**

INE 2017.



**28,84%**  
crecimiento

Aumento demográfico  
entre 2002 y 2017.  
(RM 17,4% ; Chile 16,2%)

INE, 2002-2017.



**12,4**  
hab/km<sup>2</sup>

Densidad  
(RM 393 hab/km<sup>2</sup>).

Municipio.



**790**  
km<sup>2</sup>

Es la 7<sup>a</sup> comuna más  
extensa de la RM.

BCN, 2017.



**47,2%**  
mujeres

RM 51,4%  
Chile 51,1%

INE, 2002-2017.



**14,3%**  
65 años o +

Al año 2017.  
Al año 2002 un 10,5%.  
(RM 10,8% ; Chile 11,4%)

INE, 2002-2017.



**100%**  
rural

84,2%  
forma dispersa o rural-rural  
15,8%  
centros poblados rural-urbano

Municipio.



**31,8%**

Se encuentra en situación de  
pobreza multidimensional,  
siendo la 6ta comuna de la RM  
con mayor %.

GORE, 2015.



**Agricultura  
Ganadería**

Sectores productivos:  
Ganadería, Avicultura, Frutales,  
Frutilla, Ganadería Ovina.

GORE, 2015.



## Contexto social: localidades y organización

El 100% de la superficie comunal pertenece a la categoría rural y se divide en seis distritos censales: San Pedro, Longovilo, Santa Rosa, Loica, Cornechea y Nihue. Sus habitantes se encuentran en 40 localidades bastante alejadas unas de otras y generalmente con una baja densidad demográfica.

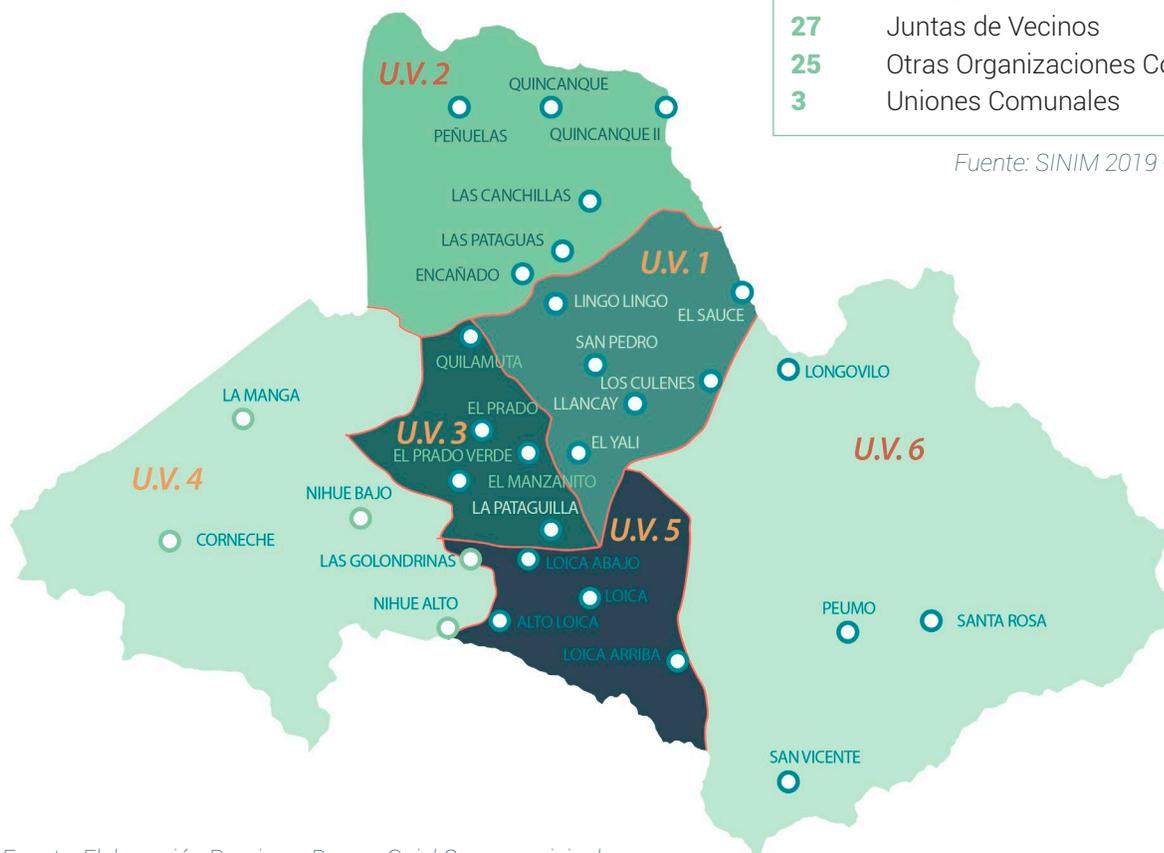
En la encuesta CASEN 2017 del Ministerio de Desarrollo Social y Familia, la comuna de San Pedro resultó ser la 5ta comuna con mayor pobreza por ingresos de la RM, con un 9,3% del total de encuestados en situación de pobreza y la 6° comuna de la RM con mayor pobreza multidimensional, presentando un 31,8% del total de la muestra en esta situación. Respecto a la caracterización de sus grupos, la mayoría presenta problemas comunes como lo son la presencia de caminos de tierra, falta de cobertura en energía eléctrica en algunos sectores, déficit en la cobertura sanitaria, viviendas insuficientes y de mala calidad, dificultades para el acceso a la educación y salud, entre otros problemas identificados.

A continuación, se grafica la distribución espacial de las **6 Unidades Vecinales (U.V.)** y las **40 localidades** presentes en la comuna. Los principales centros poblados corresponden a las localidades de Loica Arriba, Loica Abajo, El Prado, El Yali, San Pedro, La Manga, Corneche, Lo Encañado y Santa Rosa.

### Organizaciones comunitarias

|    |   |
|----|---|
| 39 | Juntas de Vecinos/as                    |
| 14 | Centros de Madres                       |
| 4  | Centros de Padres y Apoderados          |
| 21 | Centros/Organizaciones del Adulto Mayor |
| 10 | Clubes Deportivos                       |
| 3  | Compañías de Bomberos                   |
| 0  | Centros Culturales                      |
| 27 | Juntas de Vecinos                       |
| 25 | Otras Organizaciones Comunitarias       |
| 3  | Uniones Comunales                       |

Fig. 4: 40 localidades y su población



Fuente: SINIM 2019 + Catastro municipal.

Fuente: Elaboración Propia en Base a QuickScan municipal.

## Gobernanza y gestión municipal

La comuna de San Pedro cuenta con instrumentos de ordenamiento territorial y de gestión local, los cuales se analizan para identificar posibles sinergias con la EHL y para comprender la gestión que se ha hecho a la fecha.

Se identifican los siguientes instrumentos:



En el marco del **SCAM**, adherido el año 2013, se conforma un Comité Ambiental Comunal (CAC) y un Comité Ambiental Municipal (CAM), con el objetivo de una mayor participación en materia ambiental en la comuna. Sin embargo, a la fecha existe una baja participación ciudadana a través de los comités ambientales.

Además, se generan algunas iniciativas a partir de la Estrategia Ambiental Comunal (EAC) propuesta, donde se destacan las siguientes acciones que tiene relación con la EHL:

Tabla 1: Sinergias con la Estrategia Ambiental Comunal de San Pedro

| Línea estratégica   | Objetivo   | Acciones  |
|---|--|---|
| Educación y sensibilización a los vecinos y comunidad escolar en materias ambientales                           | Fomentar la <b>educación y sensibilización</b> de los vecinos en temáticas medioambientales                    | Charlas de Saneamiento Básico Rural Seremi de Salud Provincial.   |
| Promover la participación de la comunidad en materias relacionadas a la protección y cuidado del medio ambiente | Generar las instancias de participación ciudadana a través de una <b>ordenanza ambiental participativa</b>     | Informar a las organizaciones sociales sobre el proceso de elaboración de la ordenanza ambiental e invitar a que contribuyan con iniciativas que sean factibles de considerar.                      |
| Fomentar el cuidado y buen uso del agua   | <b>Entregar información</b> a través de los diferentes medios de comunicación local sobre el buen uso del agua | Incluir mensaje sobre la correcta utilización del agua en el informativo municipal, página web y radio local.<br>Desarrollar trípticos con información de ahorro de agua en la comuna de San Pedro. |

Cabe señalar que en esta búsqueda, se identifica que no existe Ordenanzas Municipales específicas para la gestión de los recursos hídricos en la comuna. Por otro lado, la ausencia de un plan regulador comunal para lineamientos específicos dentro del territorio, también puede tener implicancias en el uso de suelos y por tanto, de los recursos hídricos.

En el marco del **SNCAE**, se desarrolla desde la COSUDE y EGEA ONG el **"Programa Educativo "Ko-Ciencia"**: acompañamiento escolar con conciencia ambiental y asesoramiento SNCAE al establecimiento educacional", en el cual se realiza una asesoría al Liceo Municipal de San Pedro para la obtención de la Certificación ambiental que otorga el Ministerio del Medio Ambiente. Todo esto a través de la elaboración de un programa educativo enfocado en los alumnos de quinto básico y en profesores de ciencias, esperando otorgar herramientas a los docentes para que el programa se siga desarrollando una vez que el proyecto finalice. Por otro lado, se realizan talleres a los funcionarios del liceo, orientados a capacitarlos en el proceso de obtención del SNCAE.



Dentro del Municipio no existe una figura central que gestione el tema hídrico de manera global y transversal, al igual que la mayoría de los municipios en Chile, sin embargo, existen diferentes áreas que tienen relación con la gestión del agua:

## DIMAO

### Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato

Preservar el Medio Ambiente con la participación activa de la comunidad:  
Capacitar a la comunidad en el área medio ambiental; recepcionar denuncias medioambientales; arborizar, crear áreas verdes y mantener las existentes; entre otras.

## DAF

### Dirección de Administración y Finanzas

Gestión y administración de los consumos de agua en recintos municipales y áreas verdes.

## DIDECO

### Dirección de Desarrollo Comunitario

Tiene por objetivo propender al mejoramiento de la calidad de vida de la población y especialmente de los sectores sociales más vulnerables, promoviendo la participación de la comunidad organizada y respondiendo a sus necesidades específicas a través de la implementación de programas y proyectos.

Encargado/a  
Hídrico/a  
Local

## SECPLA

### Secretaría Comunal de Planificación

Encargada de apoyar y asesorar al Alcalde y al Concejo Municipal, en materias de estudios y evaluaciones propias de las competencias de ambos órganos municipales.  
Dependerán de ella la unidad de Informática, Vivienda y **Prodesal**.

**Programa de Desarrollo Local:**  
Convenio entre INDAP y el municipio.



Para el desarrollo de la Estrategia Hídrica Local, se acuerda junto al Municipio la incorporación al equipo de trabajo de un/a funcionario/a municipal como "Encargado/a Hídrico Local", para el apoyo en la articulación de diferentes actores territoriales y como líder representativo municipal en el desarrollo de la EHL.

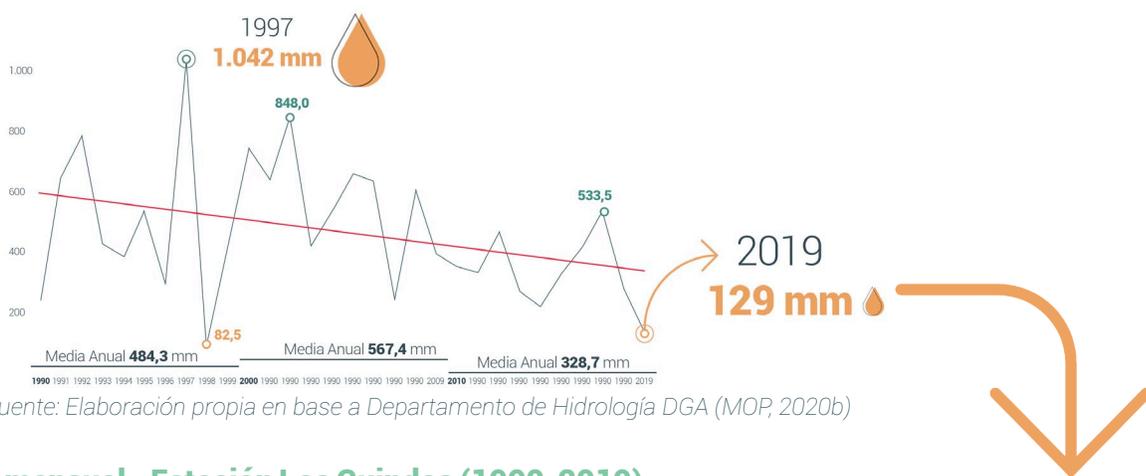
# 4. Contexto ambiental

## Clima

La comuna de San Pedro se caracteriza por poseer un **clima templado cálido** de estación seca prolongada de 7 a 8 meses. Las temperaturas se caracterizan por una variabilidad anual, entre una máxima promedio de enero de 31,3°C y una mínima promedio en julio de 4,4°C. Los eventos de precipitaciones alcanzan las intensidades máximas entre los meses de mayo y agosto, con una media anual, durante los últimos 10 años, de **355 mm**.

Según la red hidrométrica disponible en la plataforma de la DGA, la **estación meteorológica Los Guindos**, ubicada en la comuna de Melipilla, es la más cercana a San Pedro, la cual se toma como base para el Informe técnico para la declaración como zona de escasez hídrica de la comuna (MOP, 2020b). Se puede observar que la precipitación acumulada entre abril de 2019 y enero de 2020 fue de 126,4 mm, lo cual es un valor bastante bajo si se compara con los 355 mm de precipitación que caen en un año promedio en la comuna históricamente. Por otro lado, el mes más seco es enero, donde no existen precipitaciones, mientras que el mes más lluvioso es junio, con casi 1/3 de lo que llueve anualmente. Estos datos muestran cómo han disminuido las precipitaciones en un período de casi 10 años, reflejando la compleja situación que se vive en la comuna en cuanto a la disponibilidad de agua, ya que las lluvias representan la principal entrada de agua en el ciclo hidrológico.

Fig. 5: Precipitaciones anuales estación Los Guindos (mm) (1990-2019)



Fuente: Elaboración propia en base a Departamento de Hidrología DGA (MOP, 2020b)

Fig. 4: Precipitación mensual - Estación Los Guindos (1990-2019)

|     | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |   |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| Ene | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |      |   |
| Feb | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 29   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 20   | 0    | 0    | 0    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |   |
| Mar | 16   | 0    | 18   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 11   | 0    | 0    | 0    | 0    | 18   | 11   | 0    | 0    | 20   | 0    | 0    | 5    | 1    | 0    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 3    |   |
| Abr | 6    | 32   | 36   | 49   | 40   | 55   | 19   | 16   | 25   | 2    | 5    | 20   | 0    | 0    | 58   | 5    | 15   | 0    | 6    | 0    | 0    | 27   | 0    | 0    | 0    | 0    | 173  | 12   | 0    | 3    |   |
| May | 1    | 150  | 247  | 108  | 111  | 0    | 13   | 150  | 25   | 40   | 15   | 124  | 236  | 119  | 36   | 178  | 65   | 14   | 204  | 20   | 41   | 2    | 159  | 146  |      | 5    | 28   | 101  | 32   | 22   |   |
| Jun | 8    | 227  | 305  | 134  | 109  | 215  | 68   | 467  | 12   | 69   | 517  | 21   | 196  | 137  | 90   | 198  | 147  | 75   | 83   | 165  | 175  | 99   | 155  | 45   |      | 0    | 32   | 184  | 74   | 88   |   |
| Jul | 78   | 105  | 10   | 79   | 95   | 142  | 77   | 59   | 0    | 43   | 18   | 286  | 150  | 80   | 148  | 70   | 240  | 77   | 81   | 27   | 90   | 89   | 2    | 47   | 50   | 67   | 137  | 40   | 83   | 13   |   |
| Ago | 47   | 18   | 137  | 43   | 4    | 89   | 112  | 134  | 0    | 96   | 6    | 163  | 234  | 20   | 102  | 132  | 96   | 50   | 207  | 131  | 7    | 102  | 50   | 30   | 81   | 118  | 0    | 127  | 23   | 0    |   |
| Sep | 58   | 63   | 26   | 2    | 19   | 18   | 2    | 118  | 21   | 174  | 155  | 20   | 15   | 40   | 25   | 20   | 17   | 0    | 3    | 45   | 22   | 1    | 0    | 0    | 56   | 53   | 0    | 19   | 30   | 0    |   |
| Oct | 22   | 14   | 0    | 2    | 3    | 14   | 0    | 73   | 0    | 4    | 0    | 0    | 18   | 5    | 0    | 10   | 51   | 0    | 0    | 0    | 0    | 11   | 0    | 40   | 0    | 68   | 39   | 37   | 26   | 1    |   |
| Nov | 0    | 0    | 3    | 5    | 0    | 0    | 0    | 25   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 16   | 50   | 30   | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 0    | 5    | 0    | 25   | 12   | 0    | 14   | 8    | 0 |
| Dic | 0    | 28   | 0    | 0    | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 51   | 0    | 1    | 0    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0 |

Fuente: Elaboración propia en base a Departamento de Hidrología DGA (MOP, 2020b)

**Disminución de las precipitaciones en un 42% entre el período de 2000-2009 al 2010-2019.**



## Red hidrométrica

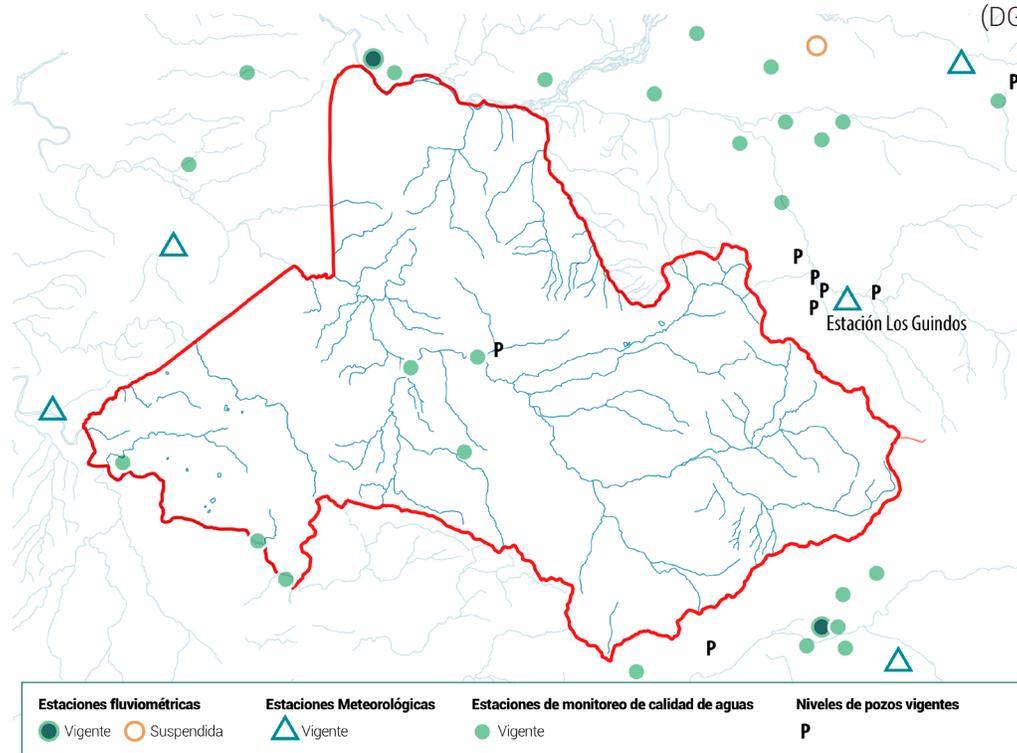
La DGA cuenta con un catastro de la red hidrométrica con diferentes estaciones hidrometeorológicas, las cuales miden:

- Caudales (Estaciones Fluviométricas)**
- Calidad del Agua (Calidad Química de Aguas)**
- Variables Meteorológicas (Meteorológicas)**
- Sedimentos (Sedimentométricas)**
- Niveles de Pozos (Nivel de aguas subterráneas)**
- Niveles de Lagos y Embalses**

Según última actualización en septiembre de 2018, la comuna de San Pedro cuenta con las identificadas en la Figura 6. Cabe destacar, que existe una estación meteorológica en la comuna de San Pedro llamada **"Estación San Pedro de Melipilla"**, la cual se puede encontrar en la plataforma del Ministerio de Agricultura. ([www.agromet.cl](http://www.agromet.cl))

Tal como se puede apreciar, existe una **baja medición meteorológica** en la comuna y cercanías, lo cual fue identificado como una de las principales problemáticas en el análisis y proceso participativo llevado a cabo por la DGA en el año 2015 (DGA, 2015), donde se levanta la necesidad de mayor información meteorológica en la comuna como apoyo para la actividad agrícola, para, por ejemplo, poder planificar la frecuencia y períodos de riego.

**Fig. 6: Red hidrométrica.** "La gran extensión territorial de la comuna haría necesaria la existencia de al menos 6 estaciones de monitoreo, repartidas en distintos sectores de San Pedro. (DGA, 2015, pág. 133).



Fuente: Elaboración propia en base a Departamento de Hidrología DGA (MOP, 2020b)

**Existe una baja medición meteorológica en la comuna y cercanías.**

A partir de la plataforma Web **ARClim** (Atlas de Riesgos Climáticos para Chile) del Ministerio del Medio Ambiente, se pueden observar las proyecciones futuras que dan cuenta de los efectos del cambio climático en la comuna.

El "explorador de amenazas climáticas" es una herramienta en la que se pueden visualizar y descargar índices para un período histórico reciente (1980-2010) y uno futuro cercano (2035-2065).

En este caso, se comparan las temperaturas medias anuales y las precipitaciones acumuladas.

[www.arclim.mma.gob.cl](http://www.arclim.mma.gob.cl)

# 14,2

# °C

temperatura media anual

# 575,2

# mm/año

precipitación acumulada

*histórico 1980 - 2010*

+1,3°C

15,5

°C



465,8

mm/año



-19,02%

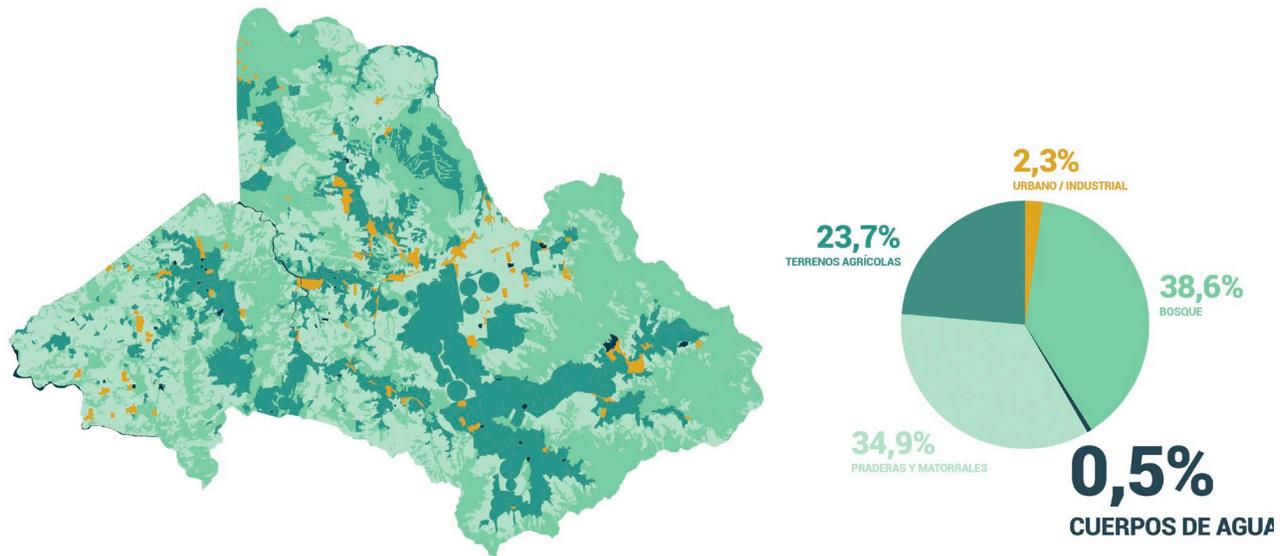
futuro 2035 - 2065



## Usos de suelo

A partir de los datos de *Infraestructura de Datos Espaciales del Ministerio de Bienes Nacionales (IDE Chile)*, se obtuvo la clasificación de usos de suelo de la RM, elaborado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Se identificó que la superficie de la comuna se divide en 6 clasificaciones de usos de suelo, donde más del **70%** posee suelos con clasificación de uso **"Bosque"** y **"Praderas y Matorrales"** y casi 1/3 corresponde a terrenos agrícolas. Finalmente, los cuerpos de agua cubren solo un pequeño porcentaje de la superficie total, tal como se puede apreciar en la Figura 7.

Fig. 7: **Clasificación de usos de suelo.**



Fuente: *Elaboración propia a partir de datos de la CONAF (CONAF, 2019).*

Por otro lado, se toma en consideración la clasificación de suelos según su **capacidad de uso y de tierra productiva**, que va del I al VIII, donde I es el mayor potencial productivo.

En San Pedro los suelos de mayor presencia son los de clase de uso VII (49,7%) lo que significa, que son suelos con limitaciones muy severas para los cultivos, por pendientes pronunciadas, pedregosidad excesiva y suelo muy delgado, siendo por tanto de aptitud forestal, seguido por los de tipo VI (21,87%), también considerados como inútiles para la práctica de cultivos.

Los suelos altamente productivos, asociados a sectores de poca pendiente y adecuados para cultivos intensivos y permanentes (II, III, IV), representan un 25,41% de la superficie comunal. (PLADECO)

~~71,57%~~

suelo clase de uso VI y VII

considerados inútiles para la práctica de cultivos.

25,41% ✓

suelo clase de uso II, III y IV

suelos de valor agrícola, de riego y altamente productivos.



**San Pedro es una de las comunas con mayores índices de erosión de los suelos de toda la RM, con alrededor de un 82% del territorio con algún grado de erosión.**



## Algunos hitos en el territorio

La principal actividad económica está asociada a la **producción agrícola de estación**, con la producción de frutillas como uno de sus productos más representativos y tradicionales, además de la presencia de grandes empresas de alimentos, cuyos planteles de crianza de cerdos y aves se distribuyen en toda la comuna, al igual que los viñedos y otros cultivos de secano, con una relevancia en la actividad forestal y la ganadería campesina. (PLADECO 2018-2021).

Ante el escenario de cambio climático, las altas temperaturas, la falta de lluvias y la sobre explotación

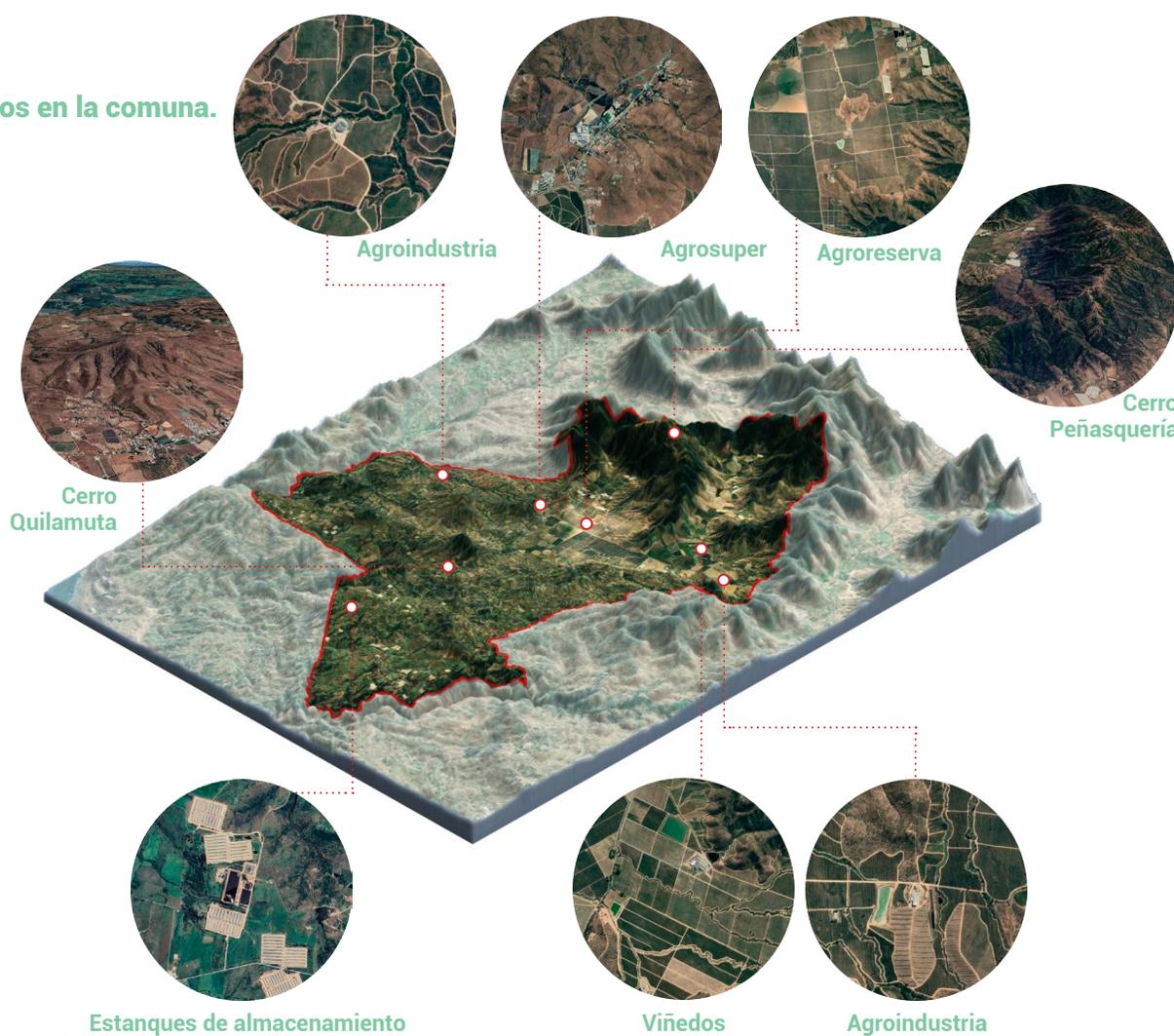
de los recursos hídricos de la zona, tienen consecuencias directas en la vegetación y en los suelos, los cuales cumplen un rol esencial para la producción de los alimentos y en la agricultura de la comuna.

*"Estamos viviendo procesos de erosión muy acelerados en comparación con los últimos años, entonces hay que invertir muchos más recursos en fertilizantes para obtener productos de mediana calidad, pero sabemos que no todos pueden pagar esos costos"*

Juan Pablo Flores, Jefe de la Unidad de Recursos Forestales, CIREN

**Un suelo bajo en nutrientes suele generar escasez de los recursos naturales a extraer e impacta directamente en las comunidades cuyo sustento es la agricultura.**

Fig. 8: Hitos en la comuna.





**5. CONTEXTO HÍDRICO**

**6. CÓMO SE GESTIONA EL AGUA**

**7. DEMANDA HÍDRICA**



## 5. Contexto hídrico

### Hidrografía

Gran parte de la RM se encuentra en la cuenca del río Maipo, la cual se subdivide en tres grandes secciones legales. La comuna de San Pedro se ubica en la tercera sección (Fig. 9). Además de la cuenca del Río Maipo la región considera parte de la cuenca del Estero Alhué, estero Yali, y una pequeña parte de la cuenca del río Rapel.

### Cuencas y subcuencas

En la comuna de San Pedro se presentan 3 subcuencas hidrográficas:

#### 1) Subcuenca del Río Maipo Bajo

Pertenciente a la cuenca del Río Maipo.

Superficie: 3.363,034 km<sup>2</sup>.

#### 2) Subcuenca Estero del Yali.

Pertenciente a la Cuenca Costera entre Maipo y Rapel.

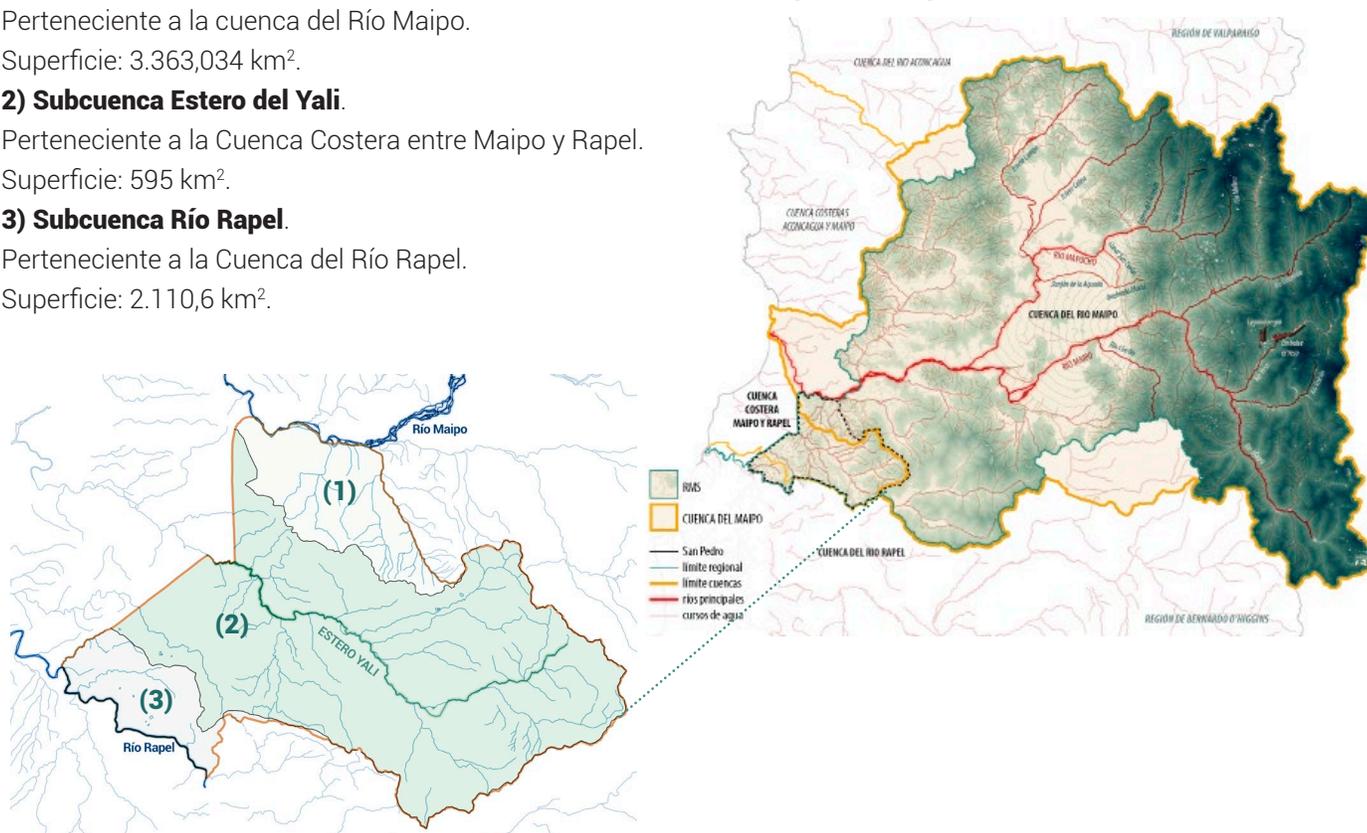
Superficie: 595 km<sup>2</sup>.

#### 3) Subcuenca Río Rapel.

Pertenciente a la Cuenca del Río Rapel.

Superficie: 2.110,6 km<sup>2</sup>.

Fig. 9: Hidrografía. San Pedro en la cuenca.



La mayor parte de la comuna se ubica en la subcuenca Estero del Yali, perteneciente a la cuenca Costera entre Maipo y Rapel. La subcuenca posee una superficie de 1.071,961 km<sup>2</sup>, dentro de las cuales, la comuna ocupa 595 km<sup>2</sup>, es decir **la comuna cubre más del 50% de la subcuenca Estero del Yali.**

El río Maipo funciona como límite norte de la comuna, siendo el curso hídrico superficial mayor, sin embargo su carácter periférico lo hace menos relevante en la comuna, utilizado en la zona norte.

**Si bien San Pedro forma parte de la RM, pertenece mayormente a otra cuenca, por lo que la gestión se hace aún más desafiante.**

## Aguas superficiales

El **Estero El Yali** atraviesa de oriente a poniente todo el territorio comunal, siendo el curso hídrico principal, el cual drena la cuenca de tipo exorreica El Yali. Su origen es pluvial, en la cordillera de la Costa. Sus principales afluentes son los esteros: Lo Chacón, San Vicente, Nihue, Loica, San Pedro, El Prado, El Parrón, Las Diucas, El Serrucho y Las Pataguas. Por otro lado, los principales afluentes del río Maipo en la comuna, son los esteros Quincanque, El Sauce y El Patagual.

La infraestructura de riego definida por la DOH está compuesta por **Embalses y Canales**, donde la RM cuenta con 3 grandes embalses que abastecen de agua potable a Santiago. La cuenca del Maipo cuenta con 634 canales, ubicados la mayoría en las riberas de los ríos Mapocho y Maipo.

### En San Pedro se presentan 25 embalses y 2 canales.

Tal como se puede apreciar en la Fig. 10, los embalses y los humedales son coincidentes, por tanto, los humedales se pueden identificar como embalses de tipo tranques en su gran mayoría.

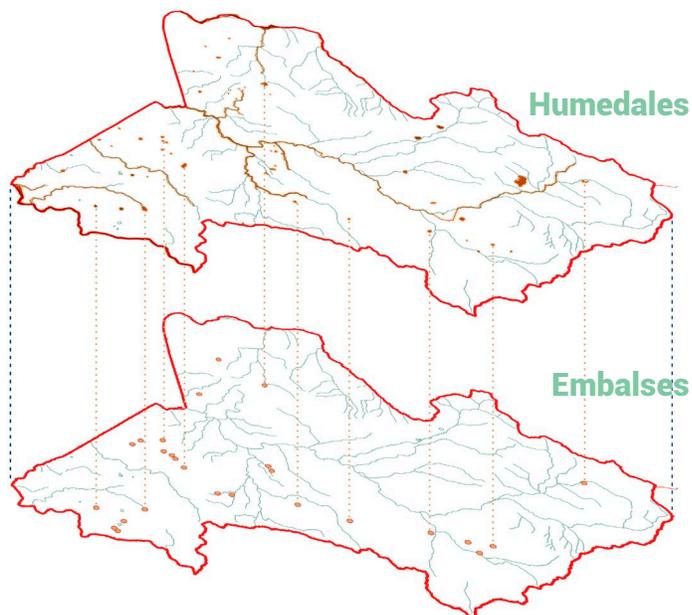


Fig. 10: **Embalses y humedales en la comuna**

## Humedales

En base al inventario nacional de humedales del Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2020), en la comuna de San Pedro se registran **88 humedales**, ninguno de ellos asociados a límite urbano ("humedales urbanos"). 48 de ellos se identifican como "tranque", 5 como "lagunas" y 34 como "río".

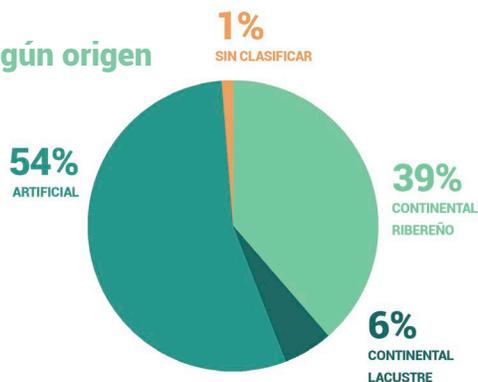
Según información municipal, dos de ellos son de tipo embalse **El Boldo y Las Higueras** (sector La Manga) y los otros corresponden a estanques de empresas privadas y de uso de acumulación de agua para riego.

*Ambos se encuentran al 30% de su capacidad, ya que se han secado en los últimos 2 años, por las altas temperaturas y bajas precipitaciones del invierno.*

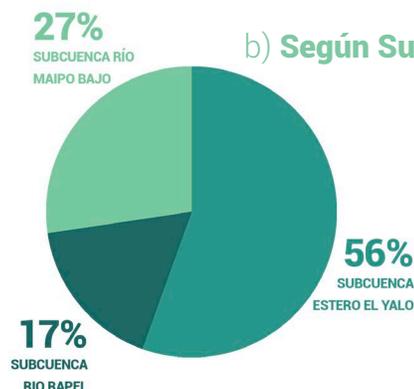
*Director de DIMAO, Municipalidad de San Pedro.*

Fig. 11:

### a) Humedales según origen



### b) Según Subcuenca





**A pesar de que el catastro nacional de humedales MMA identifica 88 en San Pedro, estos son mayoritariamente embalses asociados a actividades económicas.**

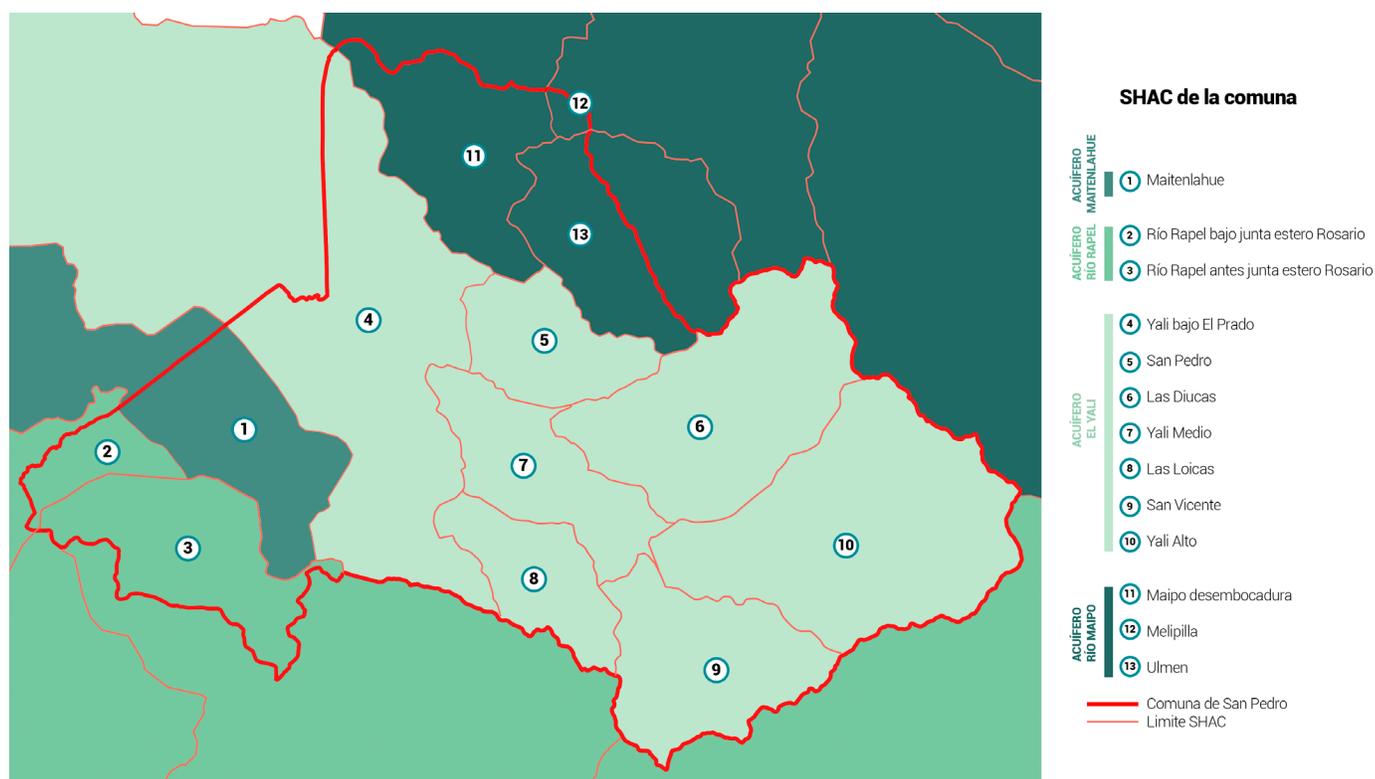
## Aguas subterráneas

Las aguas subterráneas se almacenan en los acuíferos y tienen sus orígenes en la precipitación que se infiltra por las capas superiores. La mayoría de los acuíferos dentro del territorio nacional, se han dividido en **Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común (SHAC)**, que es un acuífero o parte de él, cuyas características hidrológicas espaciales y temporales permiten una delimitación para administrar y gestionar los recursos. (MOP, 2016)

En relación al recurso hídrico subterráneo, en gran parte del territorio comunal existen napas subterráneas de muy bajo rendimiento (0-2 l/s/m), lo que sumado al gran despegue de las actividades agrícolas y agroindustriales, han provocado un importante aumento de la demanda del agua, presionando la utilización del recurso subterráneo para suplir la escasez de agua de los cursos fluviales. Esta situación ha derivado en un proceso de agotamiento del recurso hídrico subterráneo (PLADECO 2018-2021).

**En la comuna se presentan 4 acuíferos:** el de Maitenlahue, río Rapel, El Yali y el del río Maipo, y por otro lado, existen 13 sectores hidrogeológicos, según se detalla a continuación:

Fig. 12: **Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC) en San Pedro**



Fuente: Elaboración Propia en Base a DGA.

## Derechos de Aprovechamiento de agua (DAA)

En Chile las aguas se otorgan a particulares mediante **derechos de aprovechamiento de aguas (DAA)**. Este se expresa en unidades de volumen por unidad de tiempo, permitiendo al titular usar y gozar de ellas en conformidad a la ley.

Los **DAA pueden ser superficiales o subterráneos**, según la naturaleza de la fuente de agua. Los subterráneos, se clasifican en definitivos y provisionales, siendo estos últimos aquellos que se han otorgado en los SHAC declarados como áreas de restricción, pudiendo la DGA limitar su ejercicio o dejarlos sin efecto (MOP, 2016).

De acuerdo al artículo 122 del Código de Aguas, todos los DAA deben ser inscritos en el **Catastro Público de Aguas (CPA)** de la DGA, sin embargo, la escasa presión normativa e institucional ha provocado que dicho catastro se encuentre constantemente desactualizado, contemplando la existencia de los llamados derechos imperfectos o incompletos (Valenzuela et al., 2013).

 **Existen incertidumbres respecto al estado actual de los DAA y del uso real del agua, afectando así los procesos de otorgamiento de nuevos DAA.**

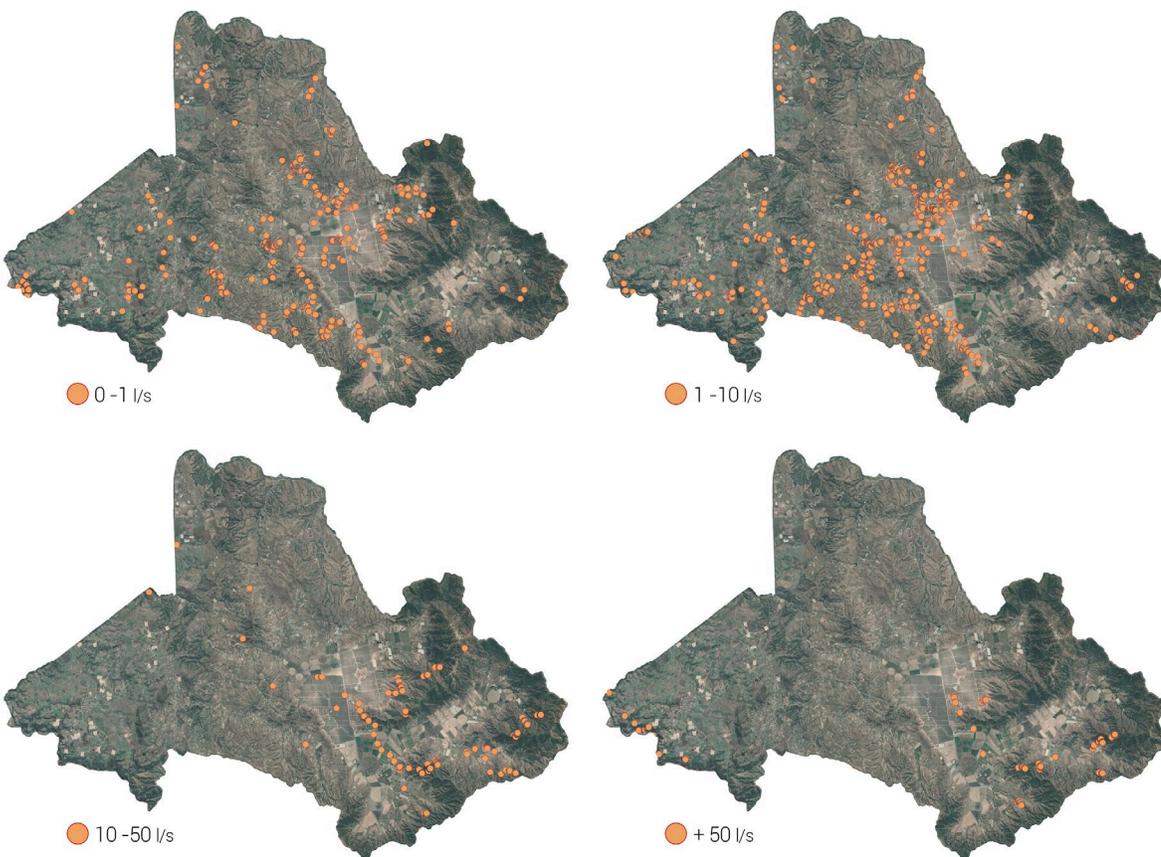


**907 DAA total**

892 subterráneos  
(98,3%)

15 superficiales  
(1,7%)

Fig. 13: **DAA otorgados por caudal**



**Más detalle sobre tipos de DAA en Código de Aguas (Art. 12 en adelante)**

Fuente: *Elaboración Propia en Base a CPA, DGA.*



De acuerdo a la información obtenida del **Catastro Público de Aguas (CPA)**, en San Pedro existen **907** DAA otorgados, de los cuales 892 (98,3%) corresponden a derechos de naturaleza subterránea (fuente acuíferos) y 15 (1,7%) corresponden a derechos superficiales (ríos, esteros, quebradas y vertientes). Cabe destacar que en la base de datos del catastro depurado de la DGA son **812** DAA los identificados y georeferenciados.

Al analizar el CPA, se tiene que **todos corresponden a derechos de tipo consuntivo** y que los de naturaleza superficial equivalen a 662,9 l/s (250 l/s superficial y 412,9 l/s superficial corriente) y de naturaleza subterráneas ascienden a 6.558,6 l/s, lo que entrega un total de 7.221,5 l/s a nivel comunal.



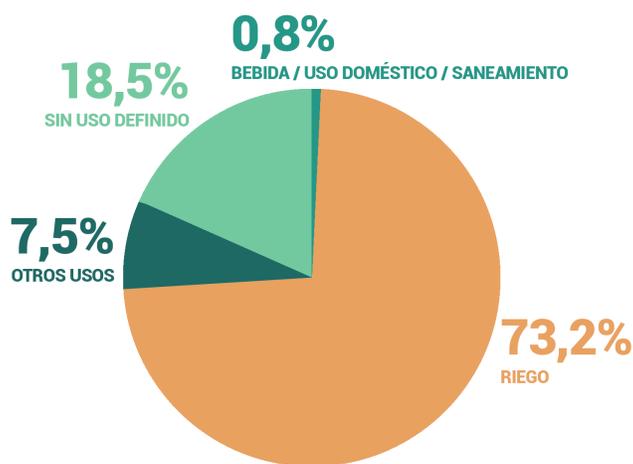
## CAUDAL OTORGADO (DAA): 7.221,5 l/s

**662,9 l/s superficiales** (15 DAA)    **6.558,6 l/s subterráneos** (892 DAA)

Tabla 2: **Usos, naturaleza y cuenca de los DAA**

| Naturaleza              | Cuenca                                  | Usos                               |            |            |                  | TOTAL      |
|-------------------------|---|------------------------------------|------------|------------|------------------|------------|
|                         |   | Bebida/ Uso doméstico/ Saneamiento | Riego      | Otros usos | Sin uso definido |            |
| Superficial             | Costera                                 | -                                  | -          | -          | -                | 0          |
|                         | Río Maipo                               | -                                  | -          | -          | 2                | 2          |
|                         | Río Rapel                               | -                                  | -          | -          | -                | 0          |
|                         | <b>Total Superficiales</b>              |                                    |            |            |                  | <b>2</b>   |
| Superficial y corriente | Costera                                 | -                                  | 2          | -          | 6                | 8          |
|                         | Río Maipo                               | -                                  | 3          | -          | 2                | 5          |
|                         | Río Rapel                               | -                                  | -          | -          | -                | 0          |
|                         | <b>Total Superficiales y corrientes</b> |                                    |            |            |                  | <b>13</b>  |
| Subterráneas            | Costera                                 | 7                                  | <b>505</b> | 38         | 85               | 635        |
|                         | Río Maipo                               | -                                  | 99         | 29         | 66               | 194        |
|                         | Río Rapel                               | -                                  | 54         | 1          | 7                | 62         |
|                         | <b>Total subterráneos</b>               |                                    |            |            |                  | <b>891</b> |
| <b>Total</b>            |   | <b>7</b>                           | <b>663</b> | <b>68</b>  | <b>168</b>       | <b>906</b> |

Fuente: Elaboración Propia en Base a CPA, DGA.



Si se analiza el detalle de los DAA, respecto a su naturaleza, cuenca y tipo de uso, se puede apreciar (Tabla 2) que en gran medida estos corresponden a los de tipo **subterráneos** con usos en **riego**, y esto, principalmente en la **cuenca costera** con un **55,7%** (la cual ocupa la mayor parte del territorio comunal).

 **El Municipio estima que solo un 40% de los DAA se encuentran debidamente inscritos y reducidos a escritura pública, por falta de conocimiento.**

 **3 de los 16 agricultores/as entrevistados/as cuentan con DAA inscritos.**

## Pero... ¿existe una relación entre la demanda de agua y su disponibilidad?

A partir del Informe del "Diagnóstico Plan Maestro de Recursos Hídricos de la RM" (DGA, 2015)<sup>1</sup>, se identifican las superficies de cada sector acuífero por subcuenca y su estado, a través de la **demanda comprometida y su volumen sustentable**, según un análisis de la disponibilidad de los DAA de aguas subterráneas.

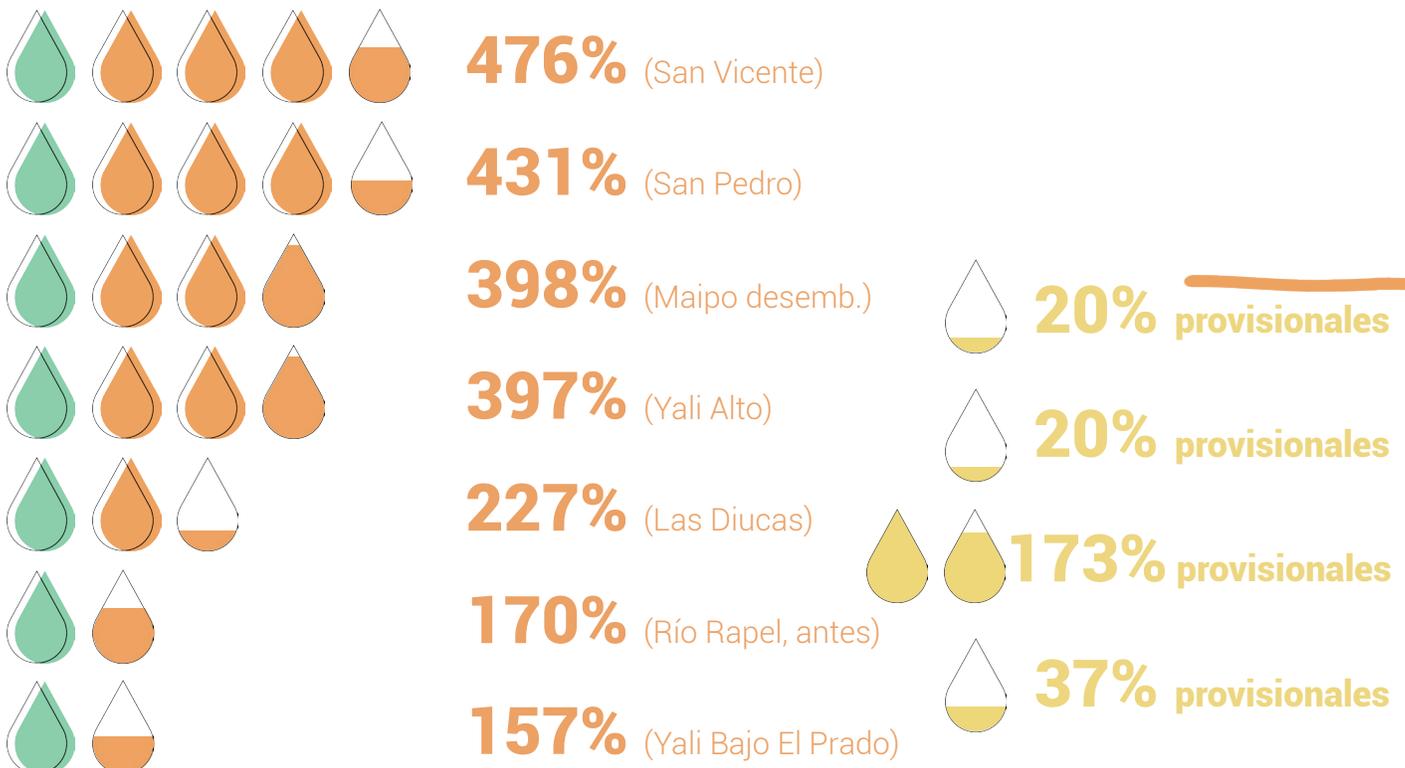
Los sectores que se encuentran en **áreas con restricción**, pueden otorgar los DAA de tipo provisionales, mientras que los sectores **abiertos** corresponden a la diferencia entre los derechos otorgados y el volumen sustentable, más aquellos que se definan como provisionales, que no pueden ser contabilizados.

A continuación se grafica cada uno de los SHAC de la comuna.

### a) SHAC con restricción



**8/13 SHAC se encuentran en áreas de restricción, con un promedio de un 341% de demanda respecto del volumen sustentable.**



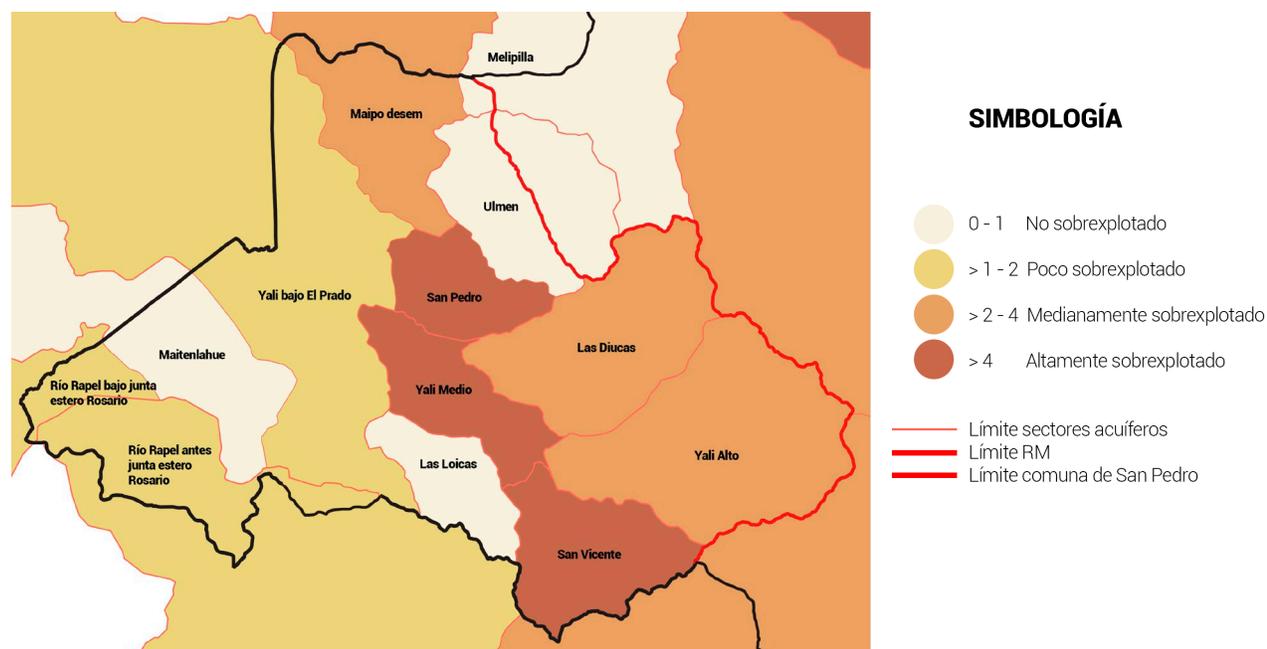
<sup>1</sup> <https://dga.mop.gob.cl/estudiospublicaciones/Series%20documentales/2.%20DGA%20PM%20RH%20RM%20Informe%20Final%20Vol%201.pdf>



Respecto al estado de los acuíferos, según la DGA, se demuestra que hay un **desequilibrio entre la demanda y el volumen sustentable**, lo que se encuentra de acuerdo con la declaración de zonas de restricción de los acuíferos.

Para evidenciar de manera más clara la relación existente entre la demanda total en cada acuífero (que incluye la demanda comprometida y los derechos provisionales otorgados) y el volumen sustentable calculado en los informes técnicos de la DGA, se calcula un **Índice de explotación del Acuífero**.

Fig. 14: **Índice de explotación por SHAC**



### b) SHAC sin restricción ("abierto")

→ **107%** demanda respecto del volumen sustentable (Río Rapel bajo)  
**+ 53%** entrega de derechos provisionales

**89% + 11%** (Las Loicas)

**84% + 16%** (Melipilla)

**27% + 73%** (Estero Maitenlahue)

Fuente: Elaboración Propia en Base a DGA.

# Restricciones y zonas de prohibición

Para la gestión de las aguas subterráneas en Chile, en cada SHAC se deben realizar estudios específicos con el fin de garantizar que exista una adecuada explotación de los recursos subterráneos sin afectar la sustentabilidad del sistema. El largo período de escasez hídrica que ha afectado al país, ha impactado la recarga de acuíferos, causando la disminución de los niveles de agua almacenada, lo cual tiene un importante impacto en comunas como San Pedro, que dependen totalmente de esta fuente a través de principalmente, extracciones de aguas de pozos, los cuales han disminuido sus niveles en los últimos años, según lo informado desde los APRs, los pequeños agricultores y el mismo Municipio.

Algunos de los principales instrumentos de la DGA para enfrentar escenarios de escasez hídrica son los siguientes:

## **Decretos de escasez hídrica.<sup>1</sup>**

Proveen herramientas a usuarios del agua y a la población en general para reducir al mínimo los daños derivados de la sequía. Da atribuciones a la DGA para establecer criterios y delimitaciones para las autorizaciones de extracción de aguas.

La comuna de San Pedro se encuentra declarada como zona de escasez hídrica a partir del año 2008 hasta la fecha, con el último Decreto MOP publicado N° 198 del 20-09-2021, vigente hasta el 19-03-2022.

## **Áreas de restricción para nuevas extracciones de aguas subterráneas en SHAC.<sup>2</sup>**

Restricción a los SHAC donde se demuestre que existe grave riesgo de descenso en los niveles de agua, lo cual generaría un perjuicio a los derechos de terceros ya establecidos en él y así un peligro en la sustentabilidad. En aquellos que cuenten con una declaración de áreas de restricción, se pueden aun constituir DAA subterráneas de tipo "provisorios".

Hasta mayo 2021, 89 de los 373 SHAC del país se encuentran con declaración de restricción de nuevas extracciones. En San Pedro, se publican diferentes resoluciones y respectivas modificaciones que restringen áreas de SHAC ubicadas en el territorio comunal.

## **Zonas de prohibición para nuevas explotaciones de aguas subterráneas en SHAC.<sup>3</sup>**

La DGA tiene la facultad de declarar estas zonas cuando se hayan constituido DAA que comprometen la disponibilidad determinada, para la constitución de DAA definitivos y provisionales, mediante resolución fundada en la protección del acuífero. En virtud de esta se dará origen a la formación de una comunidad de aguas subterráneas (CASUB), compuesta por todos los y las usuarias de aguas subterráneas comprendidos en ella. Sin embargo, a la fecha, dicha comunidad no ha sido conformada en el sector, lo cual dificulta la coordinación y gestión de los recursos hídricos subterráneos.

Resolución DGA: N° 21 (22-11-2019), declara zonas en los SHAC del Yali Medio y San Vicente.

## La comuna se encuentra con **Decreto de Emergencia Agrícola**, lo cual fue declarado en 10 comunas de la región, dentro de ellas San Pedro. Sin embargo, el año 2021 se decreta lo anterior para toda la región.

<sup>1</sup> Decretos MOP : N° 125 (29-01-2008); N° 157 (17-02-2011); N° 29 (20-01-2012); N° 244 (11-11-2016); N° 115 (25-10-2017); N° 85 (23-05-2018); N° 9 (30-01-2019); N° 94 (26-08-2019); N° 17 (27-02-2020); N° 95 (31-08-2020); N° 50 (18-03-2021); N° 198 (20-09-2021, vigente al 19-03-2022).

Fuente: Decretos Zonas de Escasez Histórico (2008-2021).

<sup>2</sup> Resolución DGA: N° 208 (26-10-2009), modificada por N° 244 (18-10-2011); N° 371 (27-10-2005), modificada por N° 243 (18-10-2011); N° 425 (29-12-2005).

Fuente: <https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/areasderestriccion/Paginas/default.aspx>

<sup>3</sup> Resolución DGA: N° 21 (01-02-2020).

Código de Aguas, Art. 63; Decreto Supremo, 203/2013, Art. 35.



## Res. exenta DGA N° 453, 08/04/2020.

Desde el año 2020 opera en sectores acuíferos de la comuna la Resolución exenta N° 453, donde **se ordena a los titulares de DAA subterráneas, el monitoreo de extracciones efectivas (MEE)**, cuando los puntos de captación se encuentran ubicados en los SHAC (Yali Alto, Yali Medio, Estero San Vicente, Estero Las Diucas).

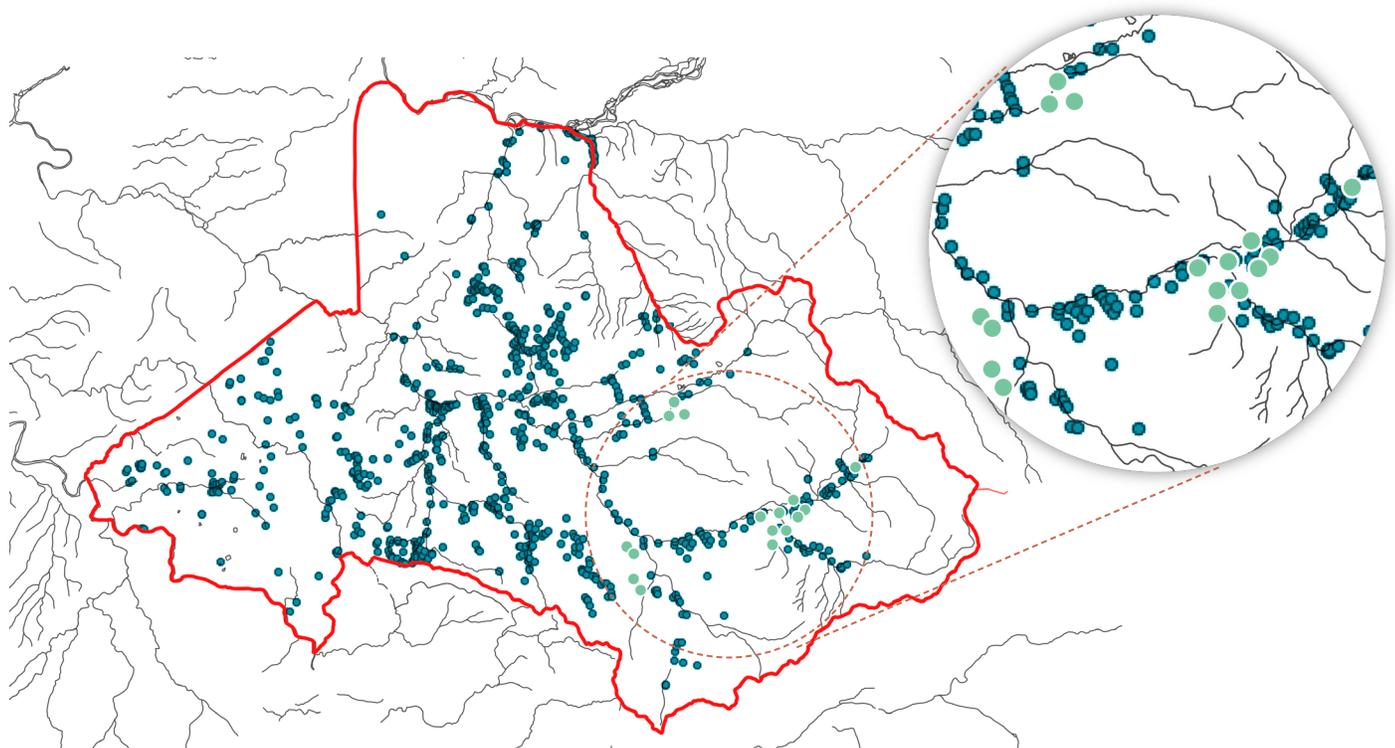
Se ordena concretamente instalar y mantener sistemas de medición y transmisión de extracciones efectivas. Sin embargo, a la fecha no todos declaran lo anterior.

A partir de la información recogida en el Observatorio Georreferenciado de la DGA, del total de los DAA de tipo subterráneos, **16** de ellos reportan y por tanto cuentan con datos públicos. Por lo que no hay datos concretos para analizar el territorio y lo anterior **toma especial relevancia considerando que el 98% de los DAA de la comuna son subterráneos.**

Usuarios identificados que reportan: "Agrícola Super Ltda." (10); Particular (1); No específica (5).<sup>4</sup>

 **Solo un 2% de los DAA subterráneos de la comuna reportan sus extracciones a la DGA.**

Fig. 16: **Monitoreo de extracciones efectivas subterráneas**



Fuente: Elaboración Propia en Base a DGA.

<sup>4</sup> Con fecha mayo de 2021.

-  DAA reportan sus extracciones
-  DAA no reportan sus extracciones

## 6. ¿Cómo se gestiona el agua?

La Organizaciones de Usuarios de Aguas (**OUA**) son entidades privadas, reguladas por el Código de Aguas, responsables de la captación, conducción y distribución de las aguas a las que tienen derecho sus titulares. En los cauces naturales, se organizan en Juntas de Vigilancia, y en los artificiales (canales, embalses) las Asociaciones de Canalistas o Comunidades de Aguas. No persiguen fines de lucro y cumplen una función fundamental en la gestión del recurso hídrico.<sup>1</sup>

 **En San Pedro no existen Organizaciones de Usuarios de Aguas.**

# APR

Por otro lado, en Chile dos entidades suministran agua potable: las **empresas sanitarias** y los sistemas de **Agua Potable Rural (APR)**, sin embargo, la disminución permanente del recurso hídrico en muchas regiones del país ha significado que se deban implementar **medidas complementarias** para mantener un suministro de agua para consumo humano para las familias que habitan en aquellas zonas con déficit hídrico.

Este programa se inició en 1964 para proveer infraestructura de agua potable a localidades rurales concentradas y semiconcentradas en Chile, logrando aumentar la cobertura de la población rural desde un 6% el año 1960 a un 53% el año 2018, atendiendo a 1.787.916 beneficiarios, lo cual trae importantes consecuencias en el ámbito de la salud pública y la superación de la pobreza. (Amulén, 2019).

**106 APR en Chile**  
(2016)

**9 APR / Comités  
rurales en San Pedro**



En el contexto comunal, el abastecimiento de agua potable se hace más complejo, por la situación de escasez hídrica presente, lo cual se ve agravado por la tendencia a la edificación sin permiso municipal que lo anterior general, al no contar con factibilidad sanitaria.



En el **2011** se registraban **3.633 viviendas...**

al año **2016** alrededor de **4.300 viviendas.**



 **Existe una tendencia a la edificación sin permiso municipal por la falta de factibilidad sanitaria (agua potable y alcantarillado).**

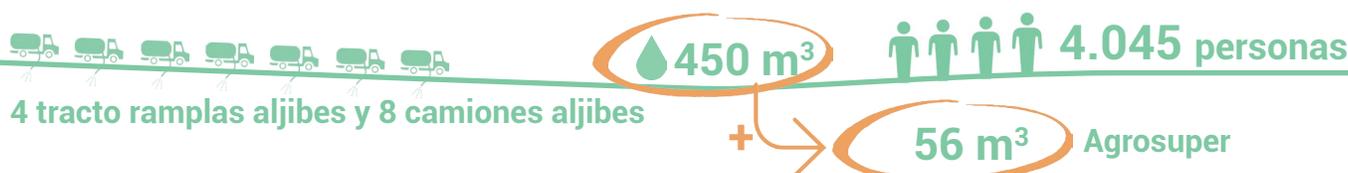
<sup>1</sup> [www.cnr.gob.cl](http://www.cnr.gob.cl)



Ante el contexto de escasez hídrica, la Municipalidad hace la solicitud de recursos a la Gobernación de Melipilla y es la oficina de Delegados Presidenciales Provincial de Melipilla que levanta esta información al gobierno central, para la asignación de recursos necesarios para el apoyo a los APR y a las zonas donde no hay red de agua potable. Lo anterior, mediante la **contratación de camiones aljibe y la compra de agua**.

Esto se materializa en la compra de **450 m<sup>3</sup> diarios**, de los cuales 200 m<sup>3</sup> abastecen a sectores sin acceso a red de agua potable, 50 m<sup>3</sup> al APR Nihue y 200 m<sup>3</sup> al APR Las Loicas, estimando alrededor de **4.045 personas** (940 sectores sin acceso; 900 APR Nihue y 2.205 personas APR Las Loicas). Además, los Comités de Los Boldos, Corneche y la Manga reciben agua a través de camiones aljibes, considerado dentro de la compra de los 200 m<sup>3</sup> de la ruta que se realiza. Por otro lado, la empresa Agrosuper apoya con la entrega de alrededor de **86 m<sup>3</sup>** de agua diarios, 20 m<sup>3</sup> para el APR Nihue, 36 m<sup>3</sup> dentro de la ruta para los sectores sin agua y 30 m<sup>3</sup> al APR La Manga<sup>1</sup>.

## Abastecimiento a familias sin agua potable, de la Gobernación de Melipilla.



### 1.- Sectores sin acceso a red de agua potable

Hay sectores que no cuentan con una red de distribución ni servicio de APR. Estas son 311 familias, respaldadas por la FIBE (*Ficha Básica de Emergencia Hídrica*), lo que asegura la entrega de agua **una vez por semana**, en ruta distribuida por 6 camiones aljibes, abastecidos en la empresa Copagua con 1 tracto rampla aljibe. Además, se cuenta con 36 m<sup>3</sup> diarios de lunes a viernes de Agrosuper.

**940 personas no tienen acceso a agua potable formal**

### 2.- APR Nihue



En el segundo trimestre de 2021, la Municipalidad solicitó a la Gobernación la compra de 50 m<sup>3</sup> diarios de lunes a sábado, además de la donación de la empresa Agrosuper, de 20 m<sup>3</sup> diarios. Estos son trasladados desde la empresa Copagua por 1 tracto rampla aljibe y 2 camiones aljibes, hasta el estanque del APR.

### 3.- APR Las Loicas



Se han realizado mesas de trabajo junto al municipio y la Gobernación, ante la crítica situación.

Se determina la solicitud de compra de 200 m<sup>3</sup>: 200.000 litros al día, de lunes a sábado, desde la empresa Copagua, además de la contratación de 2 tracto ramplas aljibes, para el traslado y el depósito a estanques del APR.

<sup>1</sup> Información entregada por Municipalidad y APR correspondiente.

Fig. 17: **APR y Comités de agua potable en la comuna de San Pedro**

## Comité **Los Boldos de Quilamuta** ○

- 🕒 2020 conformación
- **160 parcelas**
- 💧 Apoyo camiones aljibe Gobernación de Melipilla.
- 🏠 **286** litros/vivienda/día

**No cuentan con alcantarillado.**

## APR **El Prado** ○

- 🕒 **1985**
- **253 arranques** (500 familias)
- 💧 Pozos, 9 l/s comodato. Hay un sector de El Prado que no tiene agua potable y es abastecido por camiones aljibes.
- 🏠 15-20 m<sup>3</sup> por arranque

## Comité **La Manga** ○

- 🕒 1995 conformación
- 48 arranques
- 💧 2 estanques de 5.000 c/u. 1 Pozo de 10 m<sup>3</sup>  
Camiones aljibes Gobernación.  
Existe un sector con red de agua potable abastecido por Agrosuper (30 m<sup>3</sup> día)
- 🏠 15-20 m<sup>3</sup> por familia.

## Comité **Corneche** ○

- 🕒 2012 conformación
- 600 personas
- 💧 Norias, pozos + camiones aljibes Gobernación.
- 🏠 286 dotación hogar (l/viv/día)  
2.000 a la semana por hogar

## APR **Nihue** ○

- 🕒 2017-18
- **192 arranques** (50 no se usan)
- 💧 Camiones aljibe: 70 m<sup>3</sup> diarios (50.000 lt gobernación + 20.000 lt Agrosuper), de lunes a sábado.  
Estanque de almacenamiento de 60.000 lt/día



Apoyo con camiones aljibes.



## Las Tarifas

El valor y la diferenciación de tarifas depende de la gestión interna de cada APR.

Se usan tarifas escalonadas por tramos, por ejemplo:

1 - 20 m<sup>3</sup> (\$300)

21 - 50 m<sup>3</sup> (\$410)

51 - 70 m<sup>3</sup> (\$650)

71 - 100 m<sup>3</sup> (\$1.000)

Hay otras, como el Comité de Quilamuta, donde no pagan por el agua.

## Comité Quincanque

🕒 2016 conformación

🕒 145 familias

💧 Pozo a la espera de DAA.

## Sectores sin red de agua potable\*

200 m<sup>3</sup> diarios de la Gobernación de Melipilla + 36 m<sup>3</sup> diarios de lunes a viernes de la empresa Agrosuper.

## APR San Pedro - El Yali

🕒 1985

🕒 **1.090 arranques** (6.000 personas)

💧 Tienen 2 pozos (16 y 36 l/s) + proyecto de ampliación a 200 familias.

🏠 **1.000-1.100** litros/vivienda/día

## APR Unión Santa Rosa

🕒 2017

🕒 **140 arranques** (150 familias)

💧 1 pozo de 2,6 l/s

🏠 **1.000-1.100** litros/vivienda/día

**No cuentan con alcantarillado.**

## APR Las Loicas

🕒 1998

🕒 **376 arranques**

💧 2 pozos de 36 metros.

Camiones aljibe gobernación: 200 m<sup>3</sup> diarios (200.000 lt), de lunes a sábado.

\* Distribuidas en 19 sectores: Rinconada de Longovilo, El Sauce, El Sauce Chico, Los Culenes, LLancay, Camino la Mina, Las Pataguas, Lingo Lingo, Quilamuta, El Yali, Nihue Alto, Nihue Bajo, Nihue Centro, La Manga, Alto Loica, Corneche, Camino La Fruta, Cruce Las Arañas, La Pataguilla, Lo encañado, Longovilo, El Palqui, Prado Verde, Santa Rosa.

//

*Se está trabajando arduamente por este tema... es vital tener un catastro real y así ejecutar la logística de la mejor manera, para apoyar y abastecer de agua a todas las personas y familias afectadas en la comuna”.*

Coordinador de Operaciones, Ilustre Municipalidad de San Pedro.





## Infraestructura de abastecimiento y saneamiento

Se puede estimar el área de operación de cada una de los APRs y el número de arranques de cada sistema, el cual en la mayoría de los casos, abastece a más de un hogar.

Según lo revisado, la **fuentes de agua** de los APRs son a través de la extracción de aguas subterráneas, a partir de DAA. Estos, en algunos casos, son del mismo Comité y en otros, son comodatos. A su vez, 2 APR de la comuna reciben el apoyo de la Gobernación de Melipilla, a través de la entrega de agua potable por camiones aljibe, debido a que los pozos con los que contaban, hoy se encuentran secos.

La compra de agua es retirada por los tracto camiones aljibes desde la empresa Copagua y es entregada en los APR directamente en sus **estanques de almacenamiento**, además de abastecer camiones de las rutas antes mencionadas para los 19 sectores en los que se encuentran las 311 familias sin acceso a agua potable, los cuales cuentan con **estanque individuales**. El agua desde la empresa es tratada y clorada, asegurando así el consumo de agua potable.

Se presentan tres escenarios en San Pedro:

- 1.- Con APR, pero no cuentan con agua suficiente para abastecer
- 2.- Con APR, pero la red no llega a todos los hogares
- 3.- Sin APR



**61,2%**

De la población en San Pedro sin acceso a servicios básicos.

**En la RM un 14,4% de la población total.**

(SIIS-T), MDS.

Por otro lado, existe un déficit de alcantarillado para aguas servidas en la comuna, donde el tratamiento de las aguas se concentra en la zona poblada de San Pedro y parte de la localidad del Yali. Según la información municipal, una **planta de tratamiento municipal cubre al 25% de la población**, con 23 m<sup>3</sup> diarios, 14 horas de funcionamiento de las bombas y 270 litros/minutos. Sin embargo, estos son cálculos aproximados, ya que no cuentan con medidores para esto.

El resto tiene su solución particular por la dispersión geográfica de los asentamientos en la comuna. La Municipalidad estima que aún existe un 5-6% que trata sus aguas con pozos negros, pero esto no está catastrado. Por lo que se lleva a cabo a través de sistemas particulares de fosas sépticas y pozos absorbentes (pozo de 2-3 metros de profunda, relleno de bolones y ripio) o drenes, donde se incorporan las aguas servidas al subsuelo, lo que conlleva impactos negativos en las napas subterráneas y en eventos de mayor lluvia, problemas como el colapso de fosas.



**No existe un catastro sobre las familias / viviendas que NO cuentan con acceso a alcantarillado.**

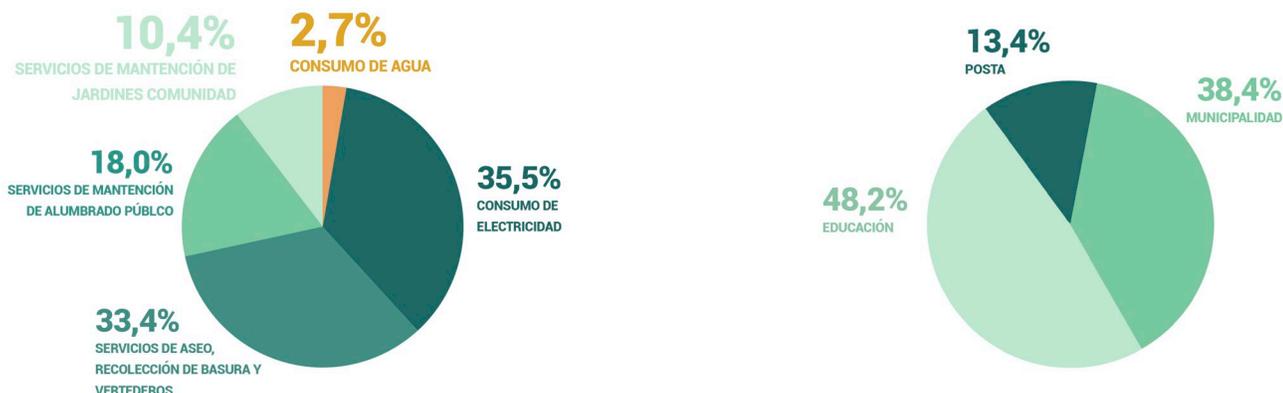
# 7. Demanda hídrica

## Consumo Municipal

Según información del SINIM (Sistema Nacional de Información Municipal), el consumo de agua en San Pedro representa un 2,7% de total de los servicios durante el año 2019.

La distribución del consumo de agua, según el registro municipal, se distribuye de la siguiente manera:

Fig. 18: Distribución del consumo de agua municipal.



## ¿Cómo ha variado en el tiempo?

Considerando la totalidad entre los años 2016 y 2020, el **consumo de agua municipal ha disminuido en un 26%**.

El mayor consumo al año 2020, está asociado al consumo de los recintos municipales con un 38,4% del total, seguido por el Liceo Municipal de San Pedro con alrededor de un 18% del total.

Las unidades con menor consumo corresponden a la Posta Lo Encañado y la Escuela G-134 Nihue.

| COSUMO DE AGUA POTABLE TOTAL POR AÑO (m3) |        |        |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| DEPARTAMENTOS                             | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |
| ESCUELA G-126 LOICA                       | 5.226  | 4.146  | 7.436  | 3.734  | 2.974  |
| ESCUELA G-128 A.A.A.                      | 2.857  | 3.877  | 3.932  | 4.715  | 2.447  |
| ESCUELA G-130 EL PRADO                    | 2.545  | 2.193  | 1.879  | 2.176  | 1.771  |
| SALA CUNA EL YALI                         | 244    | 393    | 921    | 778    | 239    |
| LICEO MUNICIPAL DE SAN PEDRO              | 9.571  | 9.798  | 17.467 | 17.879 | 7.508  |
| ESCUELA G-135 E.R.A.                      | 3.419  | 1.180  | 2.234  | 2.049  | 1.166  |
| ESCUELA G-139 LO ENCAÑADO                 | 6.559  | 6.633  | 3.491  | 5.415  | 2.593  |
| OFICINA DAEM                              | 42     | 180    | 369    | 695    | 385    |
| ESCUELA G-498 SANTA ROSA                  | 69     | 1.108  | 2.557  | 3.158  | 1.006  |
| ESCUELA G-134 NIHUE                       | -      | -      | 1.360  | 92     | 89     |
| Agua potable posta san pedro              | 216    | -      | -      | -      | 2.351  |
| Agua posta Loica                          | 3.915  | 4.523  | 778    | 1.029  | 817    |
| Agua Potable el Prado                     | 623    | 233    | 180    | 166    | 817    |
| Posta lo Encañado                         | 60     | 233    | 102    | 92     | 87     |
| Agua Casa Posta el prado                  | 78     | 36     | -      | -      | -      |
| Agua posta el yali                        | 103    | 73     | -      | -      | -      |
| Agua casa auxiliar posta San PEDR         | 43     | 48     | 26     | 6      | -      |
| Agua consultorio municipal                | 1.441  | 1.874  | 1.624  | 2.941  | 1.027  |
| Posta santa rosa                          | 78     | 381    | 690    | 472    | 426    |
| Posta de Nihue                            | -      | 16     | 94     | 146    | 107    |
| Municipalidad                             | 19.461 | 12.564 | 12.174 | 11.490 | 16.083 |
| TOTAL                                     | 56.549 | 49.490 | 57.314 | 57.032 | 41.892 |

-66%

x 1.000

-79%

total -26%

Fuente: Elaboración Propia en base a información Municipal (DAF).



## Mantenimiento de áreas verdes

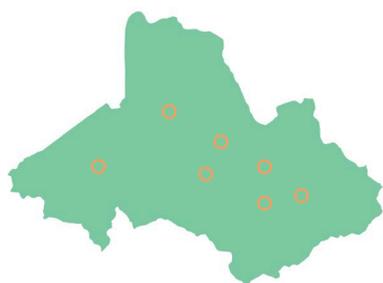
Desde el municipio identifican al año 2021, **13 unidades de infraestructura verde**, correspondiente a: 7 plazas, 2 bandejones/avenidas, 1 piscina municipal, 1 estadio municipal, 2 exteriores de recintos municipales. Estas tienen en su totalidad una superficie de 38.804 m<sup>2</sup>, lo cual corresponde a 3,8 m<sup>2</sup>/hab. Sin embargo, si se consideran exclusivamente las áreas verdes de acceso libre -como plazas- corresponden a 15.284 m<sup>2</sup> en total, equivalente a 1,5 m<sup>2</sup>/hab.



**3,8 m<sup>2</sup>/hab** área verde con  
mantenimiento municipal



**1,5 m<sup>2</sup>/hab** área verde  
de uso y acceso público



**7 plazas  
no existen parques**

**"Falta de áreas de  
recreación"**

Taller para identificación de  
problemática, PLADECO.



**"No es posible habilitar medidores y riego para áreas nuevas y tampoco hay agua para abastecer plazas... se debe priorizar el agua para consumo humano en el contexto de escasez."**

El complejo futuro de las plazas se puede apreciar ya que por un lado, la comunidad demanda espacios de uso común y esparcimiento, pero por otro lado, demandan no malgastar el agua en otros usos.

Una de las dificultades diarias es la construcción de nuevas plazas que contengan áreas verdes, es no contar con agua para mantenerlas. Es por esta razón que la Municipalidad debió tomar la determinación de no invertir en nuevas áreas verdes que requieren consumos de agua. Los proyectos se están centrando en utilizar esos espacios con otros fines.

## Equipamiento e infraestructura municipal

A continuación se señalan los 33 equipamientos identificados como infraestructura municipal:

**11 establecimientos educacionales**

**1 Centro de Salud Familiar (CESFAM)**

**6 postas rurales: Loica, Santa Rosa, Nihue, La Manga, El Prado y Corneche**

**1 cultural: Auditorio Depto. de educación y de la Biblioteca Municipal de San Pedro.**

**11 recintos deportivos.**

**1 equipamiento municipal.**

## Aproximaciones al sector productivo

El presente estudio y diagnóstico se basa en información de fuente secundaria, lo cual no implica un levantamiento exhaustivo de data territorial. Según lo anterior, se identifica la dificultad de acceder a datos concretos y fidedignos respecto al uso del agua por el sector productivo, tanto del sector empresarial a gran escala, como de la actividad a pequeña/mediana escala. Es por lo anterior, que se hacen aproximaciones del tipo cualitativa y se levantan los desafíos y apreciaciones por parte de los diferentes actores en este proceso (Quick Scan hídrico). Cabe señalar, que esto se levanta como una de las principales brechas de información necesarias a abordar a nivel comunal y a nivel nacional.

El **sector empresarial** se enfoca en la industria agrícola, principalmente en la producción porcina, avícola, plantación de frutales y viñas de la empresa Agrícola Súper Ltda., con operaciones desde 1992.

La **actividad agropecuaria de pequeña a mediana escala** destaca la agricultura familiar campesina y cultivos característicos de la zona, como la frutilla. Este sector no ha industrializado su producción, pero se trabaja para poder darle un valor agregado a las frutillas como único de la comuna.

**Según estimaciones del INE, la RM representa un 60% de la superficie de producción de frutilla, donde un 50% se desarrolla en pequeños agricultores. San Pedro representa una de las 3 zonas productivas de frutillas principales del país.**

Para el año 2050 se estima que la población mundial supere los 9 mil millones de habitantes. Esto generaría un aumento del 60% de la demanda actual de alimentos y productos derivados de la agricultura.

El incremento de los costos asociados a la producción agrícola, junto a la reducción de los recursos hídricos disponibles, son antecedentes que están liderando la búsqueda de alternativas que permitan una mayor eficiencia en el uso del agua.

Para planificar los manejos asociados a los cultivos y enfrentar estas temáticas, es importante disponer de información precisa y parámetros concretos, como por ejemplo, el contenido de agua del suelo.



**Se deben considerar los factores meteorológicos y los factores de cultivos.**

Importante es entender que los efectos del clima sobre los requerimientos de agua del cultivo vienen reflejados en la evapotranspiración del cultivo de referencia (ET<sub>o</sub>), a partir de datos meteorológicos y coeficientes del cultivo y el efecto del cultivo se incorpora en el coeficiente del cultivo (K<sub>c</sub>).

Los procedimientos para calcularlos pueden ser utilizados para determinar los requerimientos de agua de cultivos bajo riego o secano y para calcular el consumo de agua tanto de vegetación agrícola como vegetación natural (FAO).

Debido a la dificultad de obtener mediciones de campo precisas, ET se calcula comúnmente con datos meteorológicos.

**Ej: la ET<sub>o</sub> en Santiago es de 1.260 litros anuales (1260 mm). Si consideramos un pasto de K<sub>c</sub> = 0,3 se tendrían en total una demanda de 378 litros por m<sup>2</sup>/año.**

Esto permite regular el riego incluso según cada estación y mes, donde se podrían instalar sensores y sistemas tecnificados para riego de precisión.



Desde el municipio se hace una estimación de los **tipos de cultivos en la comuna**, en donde los principales corresponde a **frutillas** con 700 hectáreas, viñas con 600 ha, olivos con 4.000 ha y "otros" con alrededor de 700 ha.

Contar con mayor precisión de esta información es muy relevante respecto a la gestión hídrica en el territorio. Cabe destacar que se encuentra **en proceso el Censo Agrícola 2021**, con lo cual se podrá tener con exactitud las superficies diferenciadas por los cultivos y zonas estratégicas.

Tabla. 3: **Superficie de frutales cultivados, comuna de San Pedro**

| ESPECIE   | Superficie (ha) |
|---|-----------------|
| Olivo   | 3.556,9         |
| Vid de mesa   | 393,7           |
| Almendro  | 165             |
| Ciruelo europeo                                       | 155,4           |
| Palto   | 131             |
| Ciruelo japonés                                       | 116,9           |
| Duraznero tipo conservero                             | 115,5           |
| Nogal   | 115             |
| Otros (duraznero, tuna, limonero, frambuesa, naranjo) | 79              |
| <b>TOTAL</b>  | <b>4.816,3</b>  |



**3.557** Ha



**700<sup>1</sup>** Ha



**600** Ha

Fuente: CIREN, Catastro frutícola 2017.



**Es importante estimar las demandas hídricas de diferentes cultivos en cada territorio específico en diferentes meses del año.**

En la comuna se reconocen 3 agrupaciones de frutilleros:

- 1.- Cooperativa CAFRUSAN**      **13 personas**
- 2.- Cooperativa Las Pataguas**      **11 personas**
- 3.- Agrofrutillas**      **27 personas**

Sin embargo, según información municipal, solo una pequeña parte de los agricultores de la comuna se encuentran organizados formalmente.

Desde PRODESAL se identifican **439 usuarios**, los cuales reciben asistencia técnica y apoyo de inversión.

### Organizaciones de agricultores



<sup>1</sup> Estimación municipio.



## 8. QUICK SCAN:

Proceso participativo y levantamiento colaborativo de información.

**QuickScan** es una herramienta desarrollada por EBP en localidades internacionales, la cual se adapta para su aplicación en San Pedro. Consta de diferentes métodos de levantamiento de información como encuestas, entrevistas y talleres, con el objetivo de levantar información y los principales desafíos en materia hídrica desde una mirada colectiva.

En San Pedro se determinaron junto al municipio, 4 grupos de actores clave para aplicar el QuickScan:

A partir del Quick Scan realizado de manera intersectorial:

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Municipalidad</b>   | <b>(8 áreas/departamentos)</b>                     |
| <b>Ciudadanía</b>      | <b>(15 líderes territoriales)</b>                  |
| <b>Agricultores</b>    | <b>(15 representantes)</b>                         |
| <b>Sistemas de APR</b> | <b>(5 APR + 2 Comités rurales de agua potable)</b> |

EBP



Quick Scan



## 8. Quick Scan

### 1.- Quick Scan - Municipalidad

Se realizan 2 talleres, en los cuales cabe destacar la importancia de la participación de diferentes áreas municipales para poder levantar la mayor cantidad de data e información respecto al recurso hídrico. Participan: Alcaldía, Secretaría Comunal de Planificación (SECPLA), Dirección de Obras Municipales (DOM), Dirección de Medioambiente, Aseo y Ornato (DIMAO), Coordinación de la distribución de agua, Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO), Prodesal, Dirección de Administración y Finanzas (DAF).

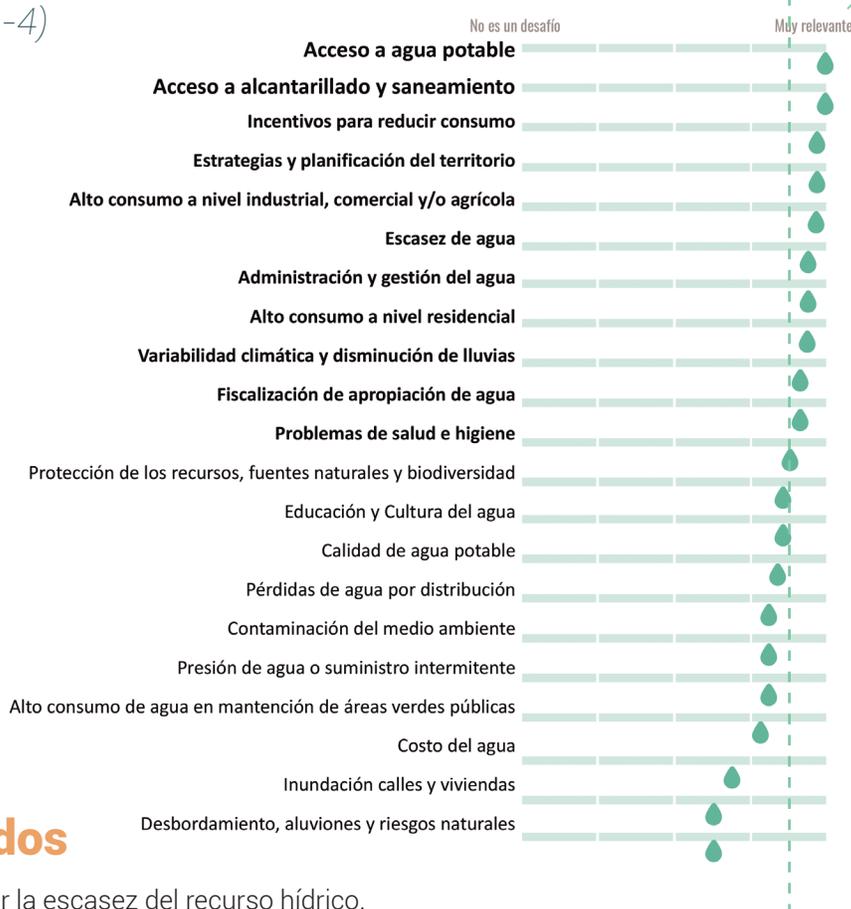
La mayor parte de la data es utilizada para el presente diagnóstico, pero por otro lado se levanta información del tipo cualitativa, como se señala a continuación.

Según su percepción, ¿En qué medida los siguientes puntos son **desafíos significativos** para su comuna? (1-4)

**3,5/4** en promedio  
Todos los ítems se consideran como "muy relevantes"

"Debemos trabajar en innovación y tecnologías para una mayor eficiencia hídrica."

"Manejar la problemática hídrica como una oportunidad de posicionar a la comuna como un territorio con soluciones ecológicas frente a la disposición final de las aguas servidas".



### ! Desafíos identificados

La actividad agrícola se ha visto afectada por la escasez del recurso hídrico.

Las aguas subterráneas se hacen insuficientes y escurren solo en meses de invierno.

No se cuenta con suficiente infraestructura de riego para captación y acumulación, más allá de tranques particulares para acumular aguas lluvias.

Falta coordinación entre diferentes áreas municipales para trabajar en conjunto en lineamiento estratégicos.

Dentro de uno de los factores críticos identificados en el desarrollo del PLADECO 2018-2021 de la comuna, se menciona la falta de asociatividad de pequeños agricultores, lo cual puede ser relevante para la EHL.

## 2.- Quick Scan - pequeños/as agricultores/as



# 16 representantes

Principal **fFuente de abastecimiento** de agua para uso productivo:

**POZOS y NORIAS**      **Tranques acumuladores de aguas lluvias,** en menor medida debido a la sequía      **3/16** cuentan con DAA inscritos

¿Cuán relevante considera el tema hídrico para la actividad agrícola?

100%  
Muy relevante (5-6)

Neutro (3-4)

Irrelevante (2-1)

¿Cómo percibe que será la **disponibilidad futura** del agua para la actividad productiva?

31% 50% 19%

Muy mala      Excelente

Superficie de cultivo:

68%

< 1 ha    1 a 3 ha    3 a 5 ha    5 a 10 ha    > a 10 ha



**El 100% cultiva frutillas,** además de otros como limones, paltos, hortalizas y nogales.

**El 75% tiene sistemas para optimización del agua.** La mayoría acumuladores de agua. Solo 1 riego tenificado.

## ! Riesgos y desafíos identificados

¿Cuáles considera Ud. que son las principales **limitantes para el acceso** a agua para uso productivo?

**Poca disponibilidad de las napas subterráneas**      **Lluvias cada vez más escasas para acumular**      **Dificultad técnica y financiera para nuevas perforaciones**

“Entre noviembre y marzo tenemos muchos problemas para la actividad productiva”

¿A qué atribuyen el déficit hídrico?

Mal uso + Bajas precipitaciones + Sobre explotación

Además de ausencia de **fiscalización**, grandes plantaciones de **monocultivos** y alto consumo de agua en plántales **porcinos**.

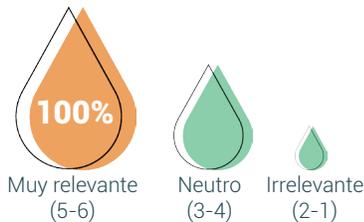


### 3.- Quick Scan - ciudadanía

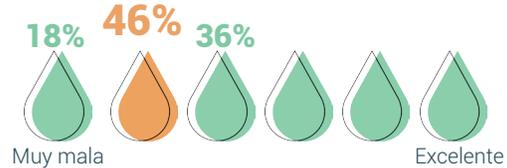


# 11 representantes

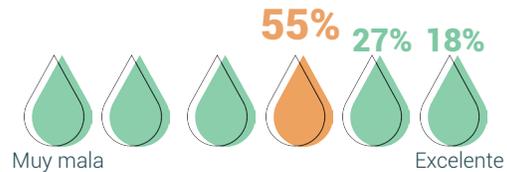
¿Cuán relevante considera el tema hídrico para/en su comunidad?



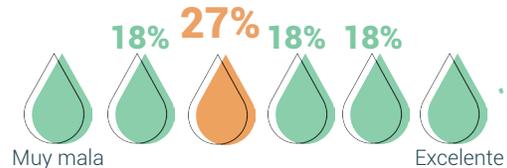
¿Cómo percibe que será la **disponibilidad futura** del agua para el consumo domiciliario?



¿Cómo percibe que es la **disponibilidad** del agua que recibe en su hogar?



¿Cómo percibe que es la **calidad** del agua que recibe en su hogar?



Reciben en promedio **1.000 - 2.000** litros/semana/hogar



**NO** ha participado de campañas, talleres y/o capacitaciones sobre la gestión hídrica

El **100%** cree que su comunidad **SÍ** estaría dispuesta a participar

El **50%** compra agua embotellada para beber

¿A qué atribuyen el déficit hídrico?

Mal uso

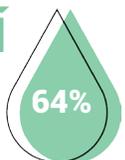
+ Bajas precipitaciones

+ Sobre explotación

Además de falta de conciencia y presencia de grandes empresas.

¿Implementarían las siguientes medidas en su hogar?

SÍ



Reducir áreas de jardines y pasto que requieran riego



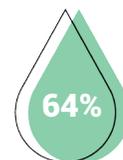
Recambio a plantas de bajo consumo hídrico



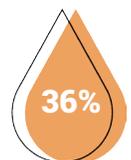
Instalar sistemas de reciclaje de aguas grises



Invertir en soluciones tecnológicas en la vivienda



Instalar sistemas de riego eficiente



Reducir áreas de producción de alimentos

## 4.- Quick Scan - APRs y Comités rurales de agua potable



7 representantes

Toda la información obtenida desde los y las representantes de los APR, fueron los principales insumos para el capítulo 6. *¿Cómo se gestiona el agua?*

A continuación se destacan algunas citas relevantes para comprender los principales problemas, necesidades y desafíos que enfrentan los habitantes de la comuna, desde esta mirada colaborativa. Luego de esto, se presentan en el siguiente capítulo, la sistematización de los desafíos principales, el rol de actores en el territorio y algunas medidas e iniciativas que surgen a partir del *QuickScan* a la ciudadanía, APR y pequeños agricultores.

"Hemos tratado de ser lo más ecológicos y cuidar mucho el agua".

"Hay que poner límites en las extracciones... repartir de forma equitativa".

"Nos gustaría no depender de un camión y tener alcantarillado"

"Camiones aljibes son soluciones parche y de emergencia, además de muy costoso".

"Hacemos nuestras propias soluciones más caseras con ayuda técnica. Los sistemas de aguas grises sería muy constructivo, todos necesitamos tener una en nuestras parcelas"

"Las grandes empresas son las que succionan el agua y las que deberían ayudarnos".

**"Los más pobres pagan más caro el litro de agua que aquellos que cuentan con un suministro potable por redes formales en sus hogares..."**

**Esto se debe a que, en gran medida, deben complementar su abastecimiento comprando bidones de agua y el valor por litro es de \$150 versus los \$0,36 que vale el litro del agua en tubería suministrada por una empresa sanitaria".**

(Fundación Amulén)



## Identificando las medidas para el plan de acción

Uno de los objetivos de la aplicación del *QuickScan*, es poder identificar y levantar diferentes iniciativas existentes en la comuna, como referentes para el desarrollo del Plan de acción hídrico.

**A continuación se señala lo recogido por parte de los participantes.** Por otro lado, se hace el levantamiento de los principales actores relevantes a considerar para el desarrollo de la EHL y para la implementación de las medidas.

### Medidas implementadas en la comuna:

- Reutilización de aguas grises en sector residencial, para riego de árboles frutales, a través de sistemas artesanales realizado por los mismos usuarios.
- Riego eficiente con botellas plásticas recicladas.
- Cosecha de neblina, a partir de mallas rachel para la captación y almacenamiento de neblina. Esto principalmente se da más en las zonas de mayor altura.
- Almacenamiento de aguas lluvias, lo cual es canalizado a través de cubiertas para uso directo o almacenamiento.

### Otras posibles medidas a implementar:

- Sistemas de artefactos eficientes en colegios. Se menciona como referencia un proyecto en un colegio en La Ligua, impulsado por su Municipalidad.
- Capacitaciones y sistemas eficientes para frutilleros y pequeños agricultores.
- Plazas y espacios públicos con un uso eficiente del agua
- Sistemas de cosecha de aguas.
- Reforestación a pequeña escala, a nivel domiciliario.

## Actores: ¿Cómo piensa que otros actores aparte del municipio podrían contribuir a la protección y cuidado del agua en la comuna? ¿Cuáles actores?

### Las grandes empresas

Considerado como el sector principal en la extracción de agua de la comuna, por tanto, los que debiesen dar solución al problema de acceso a agua para consumo humano.

Por otro lado, hay una mirada positiva hacia este sector, ya que apoyan a APR con la entrega de agua.

### Los frutilleros

Problema por consumo de agua excesivo y malas prácticas en su uso, lo cual es necesario de abordar con capacitaciones y con concientización.

### DGA y DOH

Importante para impulsar proyectos definitivos, como San Pedro Sur.

Se comenta que años atrás recibían visitas de autoridades de la DGA, lo cual era muy importante para ellos.

### Aguas Andinas

Actualmente los apoyan en postulaciones a fondos y otros temas técnicos, como la identificación de pozos.

Oportunidad para que apoyen también en nuevos proyectos en la comuna.

### JJVs

Necesidad de organizarse para postular a fondos. Importante para compartir experiencias entre ellas.

### Colegios

Importante educación ambiental e hídrica desde los y las niñas.

Oportunidad de poder hacer pilotos que muestren buenas prácticas en los colegios.

### INDAP - CNR

Se necesitan mediciones reales para entender la problemática y aquí cumplen un rol fundamental.

Apoyo con fondos para proyectos.

## Principales desafíos identificados (QuickScan)

A continuación, se señalan de manera sintética los principales desafíos en torno a la problemática hídrica de la comuna, según lo recogido en el QuickScan, a través de información señalada y algunas citas por parte de las y los participantes.

### Escasez hídrica

El problema abarca todos los niveles y sectores. Existe una preocupación generalizada, ya que las comunidades se quedan sin agua para sus cultivos, para animales y lo más alarmante, para el consumo humano.

- "Hoy día el problema que tenemos se debe al sector agrícola y pecuario, hay una sobreexplotación".
- "No se pueden poner grifos por falta de agua y los incendios sí son un problema en el lugar".
- "La solución no es profundizar pozos, si no que traer agua de afuera". Ven el proyecto San Pedro Sur como oportunidad para algunos sectores.

### Acceso a agua potable y alcantarillado

Más de 900 personas hoy no tienen acceso a agua potable, según estimaciones del municipio. Sin embargo, hay una falta de información respecto al número de hogares y personas que no tienen acceso a red de agua potable y alcantarillado.

- "Hay camiones aljibe que apoyan, pero es una solución parche".
- "Se debería priorizar la disponibilidad de agua para consumo humano".
- Desde la Municipalidad están realizando fichas FIBE H de familias de APR Nihue y Las Loicas, para respaldar los recursos asignados. "Se está trabajando arduamente por este tema. Terminado este trabajo tendremos el diagnóstico real de todas las familias y personas afectadas, tanto las rutas que se abastecen mediante aljibes y el agua entregada a los APR... es vital esta información para tener un catastro real y ejecutar la logística de la mejor manera, para apoyar y abastecer a todas las personas y familias afectadas".

### Gestión y fiscalización del agua y derechos de agua

No hay organizaciones de usuarios de agua, lo cual es esencial para la gestión hídrica territorial, considerando la estimación de que cerca de un 40% de los DAA en Chile son los que están públicos y actualizados.

- La fiscalización es fundamental para esta brecha.
- "Es necesario generar una gestión integrada de la cuenca".

### Brechas de información

Se identifica una serie de vacíos de información, además de los relevados por la misma comunidad:

- Información detallada sobre consumos y demandas por sector.
- Catastro sobre acceso a agua potable y alcantarillado.
- Superficies de sectores productivos, tipos de cultivos y prácticas agrícolas.
- Análisis sobre agua consumida y la cantidad de empleos entregados a la comunidad, comparando las grandes empresas y el sector de la pequeña agricultura
- DAA y extracciones efectivas, dificultad de proceder a las regularizaciones, entre otras.

### Conciencia y educación

El agua trae conflictos socio ambientales entre diferentes actores y a diferentes escalas.

- "Pequeños agricultores son reacios a hacer cambios".
- "Nadie regula los DAA que usan ni los nuevos pozos que se hacen".
- Se considera que la educación a niños y difusión es muy importante.
- "Sería importante tener mediciones sobre los acuíferos para poder concientizar y educar sobre la situación actual".
- "Los proyectos de ejemplo son lo mejor, poder conocer experiencias exitosas de otros lugares, ejemplos de tipos de cultivos, parcelas demostrativas, tipos de soluciones para generar agua, etc."



## **Involucrar a la ciudadanía**

La falta de información también va acompañada de una falta de involucramiento de la comunidad.

- “Es necesaria una mayor participación en la decisión de proyectos sobre cultivos frutales de gran envergadura”.
- “La Municipalidad debería comunicar más e involucrar a la comunidad”.

## **Apoyo a los APR y Comités rurales de agua**

En general se transmite que faltan personas en terreno desde la institucionalidad del agua y por sobre todo desde el municipio. Hay un sentimiento de abandono.

- Necesita de apoyo para postulaciones. No saben de programas, concursos y/o a quién recurrir.
- Los APR no generan ingresos para poder seguir creciendo o para solventar gastos inesperados.
- Comités como el de Quilamuta no se puede establecer como APR por falta infraestructura, y abastecen a 160 parcelas.

## **Nueva Ley de Servicios Sanitarios**

Existe una molestia general desde los APR por no haber sido considerados para el diseño de la Ley. En general, no están de acuerdo con esta, ya que más que beneficios, piensan que traerá dificultades para poder operar.

- “Se exigirá cantidad, calidad y continuidad y eso es imposible para nosotros poder cumplirlo como APR”.
- No se deberían estandarizar las tarifas, ya que cada APR se gestiona diferente. “No nos pueden tratar como empresas sanitarias”.

## **Calidad de las aguas**

- Existen sectores donde el agua se percibe como de “mala calidad y con mal olor”, por lo que deben comprar agua embotellada para beber y cocinar.
- “Varía mucho la calidad, a veces el chofer del camión te avisa para que tengas cuidado”.
- El agua captada no recibe tratamiento antes de ser consumida.

## **Falta de control por un crecimiento acelerado de los monocultivos**

- Existe una especial preocupación por el crecimiento de los paltos en la comuna y el futuro del agua.
- Falta de planificación en el territorio.

## **Alto consumo agroindustria**

Existe una dicotomía en este sector. Por un lado, muchas de las empresas han dado respuesta inmediata a sus problemas (como por ejemplo el abastecimiento de agua potable), pero, por otro lado, muchos están de acuerdo con que son el mayor consumidor y los que han generado este proceso de explotación hídrica en la comuna.

## **Planes de manejo**

Falta de planes integrados de manejo, donde se considere la erosión de los suelos, la reforestación y la recuperación de los ecosistemas que se han visto degradados.

- Muchos plantean que desde sus propias parcelas han plantados nativos para contribuir a la reforestación en el territorio.

## **Costos asociados a la energía**

- Este ítem es muy costoso y se usa mucho para bombeo de agua.
- Se debe usar combustible por constantes cortes de electricidad.
- En general, el bombeo solar se ve como una solución muy positiva, pero muchos APR no tienen conocimiento sobre su factibilidad de implementación.

## Árbol de problemas

En base al trabajo realizado en el territorio a través del proyecto *Promoviendo cambios de comportamiento para el uso eficiente del agua del programa "El Agua nos une - SuizAgua"*, desarrollado por EGEA ONG y financiado por la Agencia de Cooperación y Desarrollo de Suiza (COSUDE), se complementa con lo levantado en el proceso de diagnóstico de la EHL. A partir de lo anterior se elabora un árbol de problemas, donde se identifican diversos componentes importantes de tener en consideración para el desarrollo del plan de acción hídrico.

En primer lugar, el problema central identificado es la escasez hídrica y acceso a agua, a partir del cual se identifican 9 principales "causas" y 5 efectos priorizados. Todo lo anterior a partir de lo recogido por los actores participantes.

Fig. 19: **Árbol de problemas.**



Fuente: Elaboración Propia en base a proyecto *Promoviendo cambios de comportamiento para el uso eficiente del agua*.



## Reflexiones del diagnóstico técnico

El levantamiento de información y análisis realizado en el diagnóstico de la EHL, releva la complejidad que comprende el territorio comunal de San Pedro desde el punto de vista de la gestión hídrica, donde, por un lado, administrativamente pertenece a la región Metropolitana, ubicada en la parte baja de la cuenca del Maipo, pero además la mayor parte de la comuna se ubica en la subcuenca del Estero del Yali, perteneciente a la cuenca Costera entre Maipo y Rapel, en parte de la región de Valparaíso.

La revisión de información secundaria, como lo son los informes técnicos emitidos por organismos públicos, los estudios y planes nacional y de una amplia diversidad de estudios académicos, hace necesario el levantamiento de información desde una mirada colectiva con actores provenientes de diferentes esferas de acción, para comprender las brechas y los vacíos de información existentes, además de la diversidad de problemas, necesidades y oportunidades que se presentan en el territorio.

La descripción y análisis de la situación hídrica realizada, permiten comprender el nivel de emergencia que se vive la comuna, los riesgos hídricos y la reducción de la seguridad hídrica a los que se ve enfrentada la comunidad, a través de principalmente 3 procesos distintos que en su conjunto le dan carácter de urgencia a la toma de acción frente a dichos desafíos:

- 1) El cambio climático,**
- 2) El uso intensivo del agua en el territorio,**
- 3) La falta de gestión y gobernanza.**

Estos factores provocan una situación de emergencia climática, hídrica y sanitaria, cuyas consecuencias las sufren en primer lugar, los habitantes de San Pedro, quien hoy ven vulnerada su seguridad hídrica y donde el racionamiento del uso del agua se hace latente.

Es importante comprender que, si bien la unidad territorial para la gestión de los recursos hídricos debe ser a nivel de cuenca, es necesario articular, empoderar e instalar un modelo de gestión local en el municipio, y así, desde el territorio y sus habitantes, encontrar soluciones concretas a corto, mediano y largo plazo, siendo uno de los objetivos específicos que se abordan en esta EHL, donde el trabajo colaborativo y multisectorial se hacen parte de la metodología desde el momento inicial a través de los QuickScan y metodologías participativas, hasta la validación final de cada una de las acciones determinadas. Por ende, se priorizarán propuestas para enfrentar los desafíos hídricos de la comuna bajo los datos que se generaron para realizar esta EHL.

El Municipio y su nueva administración a partir del año 2021, tiene un fuerte compromiso con el desarrollo e impulso de esta iniciativa, esperando que la EHL sea un hito de inicio que de paso a un compromiso transversal por parte del sector público, privado, desde la comunidad, la academia, las organizaciones comunitarias y así, todos los actores desde sus diferentes esferas de acción, para impulsar acciones concretas y trabajar de manera colaborativa.



“ Nos debemos involucrar y nos deben consultar.. debemos ser parte de las conversaciones con todos: el municipio, las empresas y las entidades públicas”.

Lideresa territorial, representante de la sociedad civil.



## 9. PLAN DE ACCIÓN HÍDRICO

El Plan de acción, busca ser una hoja de ruta en materia hídrica para el impulso de proyectos y medidas en el territorio. Para esto, en primer lugar se define la **visión hídrica** de la comuna y los principales **ejes de acción**, para luego las iniciativas, priorización de proyectos con sus respectivas fichas, y la descripción breve de los proyectos emblemáticos.



## Visión Hídrica

La visión hídrica fue construida por las diferentes áreas que conforman el municipio, a través de la identificación de los conceptos claves y principales objetivos que se tienen para la comuna, con un horizonte temporal al 2030.

Al 2030 la comuna de San Pedro gestiona de manera **sustentable** sus recursos hídricos con base en la **educación** y **concientización** de sus ciudadanos/as, utilizando tecnología **eficiente y moderna**, fomentando la **especialización** de profesionales locales, articulando un trabajo **asociativo** con diversos **actores estratégicos** y proyectando beneficios con foco en la **equidad social**.

## Ejes de acción

Se determinaron en conjunto con el equipo municipal y los actores participantes, 4 principales ejes de acción. Un **quinto eje**, de gran importancia, se refiere a "**Inversión en abastecimiento hídrico**". Este eje de trabajo no se trabajó de manera participativa, pero tiene gran urgencia, partiendo por un análisis detallado de las alternativas de asegurar e incrementar el abastecimiento de agua en el mediano y largo plazo. En base al diagnóstico llevado a cabo en el marco de la EHL, se concluye que es urgente avanzar en esta línea, con un trabajo en el que participan los APR, la Municipalidad y el MOP en primer lugar, y en segundo lugar, el Ministerio de Agricultura y el Ministerio del Medio Ambiente. En el marco de esta EHL se hace un llamado por la urgencia de crear un Grupo de trabajo ejecutivo. Al mismo tiempo, se expresa la preocupación de falta de liderazgo institucional claramente definido y recursos humanos que puedan estar a cargo de liderar y gestionar este proceso. El primer hito de este quinto eje sería la conformación del grupo y la implementación del estudio de alternativas, con análisis de detalle de impacto y costos.



### Eficiencia hídrica

Promover e implementar medidas de eficiencia hídrica para el uso óptimo del recurso, reducción del consumo de agua en diferentes sectores de la comuna y la gestión de las aguas.



### Levantamiento de información

Abordar las brechas de información y carencia de insumos necesarios para una gestión del agua en la comuna.



### Educación y cultura del agua

Potenciar la educación, concientización y la inclusión de la comunidad en el tema hídrico, desde el municipio con el sector público, sector privado, academia, comunidad educativa y organizaciones locales.



### Gobernanza y gestión hídrica

Fortalecimiento de la organización del municipio en el tema hídrico, con la integración de los y las funcionarias en un rol activo para el fomento de la gestión sostenible del agua.

# Proyectos e iniciativas hídricas (42)

Se proponen 42 iniciativas en los 4 ejes determinados en esta primera fase, donde se priorizaron 16 de ellas por parte de la Municipalidad y actores locales representantes de la ciudadanía, de los APR y del sector productivo local, en búsqueda de generar alianzas estratégicas y posibles fuentes de financiamiento para su implementación en el corto-mediano plazo. Así mismo, se seleccionan 3 proyectos emblemáticos con el objetivo de implementar en el corto plazo y dar inicio concreto al plan de acción hídrico de San Pedro.



**3 Proyectos Emblemáticos** a impulsar en el corto plazo.

## 1.- Eficiencia hídrica (12)

- 1. Piloto de reutilización de aguas grises en recinto educacional.** 
- 2. Instalación de artefactos sanitarios eficientes en un recinto municipal.**
- 3. Pilotos de reutilización de aguas grises a nivel domiciliario.**
- 4. Parcelas hídricas demostrativas.** 
- 5. Concurso "Desafío Inclusión Hídrica" en San Pedro.** 
6. Implementación de un piloto para la generación de agua potable desde tecnologías (Ej: agua a través del aire o atrapanieblas).
7. Asesorías hídricas a 20 medianos y pequeños productores en eficiencia hídrica y agricultura de precisión.
8. Asesorías hídricas para el sector residencial en soluciones de sistemas individuales autoconstruidos low-tech.
9. Primera planta Agrovoltaica en San Pedro.
10. Creación de un Sello de distinción que otorgue reconocimiento a frutilleros que demuestren acciones concretas sobre uso eficiente del agua.
11. Asociatividad y economía social entre pequeños agricultores para la compra e implementación de sistemas de eficiencia hídrica y agricultura de precisión, a través de convenios con proveedores.
12. Piloto de mini embalses en conjunto para la recuperación de aguas lluvias.

## 2.- Levantamiento de información (9)

- 1. Buzón Hídrico Comunal, como canal de comunicación entre la comunidad, los actores locales y el municipio.**
- 2. Medición de la Huella Hídrica de la Municipalidad.**
- 3. Estudio de prefactibilidad para bombeo de agua con energía solar en cada una de los APRs.**
4. Levantamiento y catastro de las zonas que no cuentan con acceso a red de agua potable y saneamiento formal.
5. Levantamiento y catastro en el sector productivo sobre los tipos de cultivos existentes, las prácticas utilizadas, la infraestructura y su estado de conservación, los requerimientos y potencialidad, entre otros.
6. Identificación y medición de indicadores hídricos en la comuna.
7. Levantamiento y sistematización del consumo comunal por sectores (domiciliario, productivo, comercial, institucional, entre otros).
8. Elaboración de todas las Fichas del plan de acción hídrico.
9. Reporte anual de los resultados levantados.



### 3.- Educación y cultura del agua (10)

1. **Campaña educativa hídrica en San Pedro.**
2. **Replicabilidad del proyecto Ko-ciencia en recintos educacionales.**
3. **Programa de capacitaciones para el sector productivo, respecto al uso eficiente del agua en la agricultura, uso de nuevas tecnologías y técnicas, tipos de cultivos y alternativas, entre otros.**
4. **Visitas a experiencias exitosas en materia hídrica, replicables en la comuna.**
5. **Jornada del Agua en la Municipalidad de San Pedro.**
6. Elaboración de guías, lineamientos y recomendaciones sobre el diseño de soluciones basadas en la naturaleza, como humedales artificiales, zonas de infiltración, adaptación de sitios eriazos, entre otros.
7. Capacitaciones y charlas de diferentes empresas sobre soluciones tecnológicas y de eficiencia hídrica.
8. Elaboración de guías y recomendaciones sobre el consumo responsable del agua a nivel residencial, adaptado a la realidad local.
9. Evaluación de sistemas de incentivos para reducir el consumo de agua. Por ejemplo: descuentos y compra asociativa para frutilleros.
10. Fomento de la obtención del Certificado Azul para empresas en la comuna, para la reducción de su Huella Hídrica.

### 4.- Gobernanza y gestión hídrica (11)

1. **Creación de un Comité Hídrico Comunal, como mesa de trabajo colaborativa entre diferentes actores.**
2. **Determinación de un/a Encargado/a Hídrico/a Municipal, a cargo de las temáticas hídricas.**
3. **Generación de instancias periódicas para informar sobre la nueva Ley de Servicios Sanitarios.**
4. Creación y fomento de fondos concursables para mejoras hídricas a nivel residencial.
5. Mesas de trabajo donde puedan compartir grandes empresas con la comunidad.
6. Mesas de trabajo entre el Municipio y la DGA/DOH, para afrontar problemáticas de abastecimiento y saneamiento.
7. Trabajo directo de APR con la Municipalidad en temas de eficiencia y uso de aguas domiciliarias, a través de mesas de trabajo periódicas y comunicación directa con el Encargado Hídrico Comunal.
8. Instancias intermunicipales para presentar iniciativas implementadas en materia hídrica y generar aprendizajes cruzados.
9. Impulsar desde el Municipio y los distintos actores locales, el posicionamiento de San Pedro como una comuna "azul" referente.
10. Propuestas al Concejo Municipal de incorporación o actualización de ordenanzas en temáticas hídricas.
11. Conformación de comunidades de aguas subterráneas (CASUB).

# Priorización de medidas (16)

Las 16 medidas y los 3 proyectos priorizados por la Municipalidad y la comunidad, se visualizan como medidas concretas factibles de implementar, ya sea por posibles fuentes de financiamiento, por intereses demostrados por actores en el territorio, o por factibilidades técnicas o de gestión, que aseguran un plan de acción a corto - mediano plazo.

1. Piloto de reutilización de aguas grises en recinto educacional.
2. Parcelas hídras demostrativas.
3. Concurso "Desafío Inclusión Hídrica" en San Pedro.
4. Pilotos de reutilización de aguas grises a nivel domiciliario.
5. Instalación de artefactos sanitarios eficientes en un recinto municipal.
6. Buzón Hídrico Comunal.
7. Medición de la Huella Hídrica Municipalidad.
8. Estudio de prefactibilidad para bombeo de agua con energía solar en APRs.
9. Campaña educativa hídrica en San Pedro.
10. Replicabilidad del proyecto Ko-ciencia en recintos educacionales
11. Programa de capacitaciones para el sector productivo.
12. Visitas a experiencias exitosas replicables en la comuna.
13. Jornada del Agua en la Municipalidad de San Pedro.
14. Creación de un Comité Hídrico Comunal, como mesa de trabajo colaborativa entre diferentes actores.
15. Encargado/a Hídrico/a Municipal, funcionario municipal a cargo de las temáticas hídricas.
16. Generación de instancias periódicas para informar sobre la nueva Ley de Servicios Sanitarios.

## Proyectos Emblemáticos (3)

### Piloto de reutilización de aguas grises en un recinto educacional.



Implementación de un sistema de reutilización de aguas grises en la Escuela Loica, a modo de piloto y como centro de aprendizaje para los y las alumnas de la escuela, y para la comunidad ampliada.

*Está siendo impulsado por EBP, por la empresa implementadora Ecological, el Centro de padres y apoderados de la Escuela y la Municipalidad de San Pedro. Se presentó una propuesta para el fondo FPA (Fondo de Protección Ambiental) del Ministerio del Medio Ambiente, el cual se encuentra en evaluación.*

### Parcelas hídras demostrativas.



Instalación de sistemas y tecnología para optimizar el uso del agua y mejorar la gestión actual, de acuerdo al requerimiento hídrico de las diferentes especies vegetales y cultivos. Esto desde una mirada local, a través de parcelas demostrativas abiertas a la comunidad, impulsando medidas de eficiencia hídrica, junto a la educación ambiental en materia hídrica.

*Está siendo impulsado por EBP y la empresa AQUA4D, con el apoyo de la Embajada de Suiza.*

### "Desafío Inclusión Hídrica" en San Pedro.



Concurso que tiene como objetivo propiciar un espacio de innovación y articulación de actores en torno a soluciones concretas de pequeña escala, que permitan enfrentar el desafío hídrico en San Pedro.

*Está siendo impulsado por EBP y la Municipalidad de San Pedro, con el apoyo de la Embajada de Suiza.*



# Fichas de proyectos hídricos

En el Anexo 1 se encuentran las [16 Fichas de los proyectos hídricos priorizados](#).

| FICHA DE ACCIÓN N° 01                                     |                        |
|---|------------------------|
| <b>IDENTIFICACIÓN</b>                                     |                        |
| Nombre de la iniciativa                                   |                        |
| Eje de acción   |                        |
| <b>BREVE DESCRIPCIÓN</b>                                  |                        |
|   |                        |
| Objetivo principal de la acción o iniciativa              |                        |
| Plazo de ejecución  |                        |
| Costo estimado  |                        |
| Beneficiaria/os   |                        |
| Área(s) municipal(es) responsable(s)                      |                        |
| Riesgos asociados a la implementación                     |                        |
| <b>IMPACTOS ESPERADOS</b>                                 |                        |
| Económicos  |                        |
| Sociales  |                        |
| Ambientales   |                        |
| <b>PLAN DE IMPLEMENTACIÓN</b>                             |                        |
| <b>HITO</b>   | <b>PLAZO PROPUESTO</b> |
|   |                        |
| <b>ACTORES INVOLUCRADOS (interno y externo municipio)</b> |                        |
| <b>ACTOR</b>  | <b>ROL</b>             |
|   |                        |

# Referencias

- ASCC, Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (2019). APL Cuenca El Yali.
- BCN, Biblioteca del Congreso Nacional (2017). Reportes estadístico-comunales.
- CONAF (2019). Catastros de uso de suelo y vegetación.
- DGA (2015). Diagnóstico Plan Maestro de Recursos Hídricos, región Metropolitana de Santiago. S.I.T. N° 371. Arrau Ingeniería E.I.R.L.
- DGA (2018). Actualización del Balance Hídrico Nacional, Parte II: Aplicación de la metodología de actualización del balance hídrico nacional en las cuencas de las macrozonas norte y centro.
- DGA (2020a). Catastro Público de Aguas (CPA).
- DGA (2021a). Decretos Zonas de Escasez, histórico.
- DGA (2021b). Declaración zona de escasez hídrica en la comuna de San Pedro. Resolución n° 50, 18 de marzo de 2021.
- EGEA ONG (2020). Proyecto Suizagua. Promoviendo cambios del comportamiento para el uso eficiente del agua: resultado diagnóstico participativo. Diciembre, 2020.
- Fundación Amulén; Centro de Cambio Global UC; Centro de Derecho y Gestión de Aguas UC (Amulén) (2019). Pobres de agua: Radiografía del agua potable rural en Chile. Santiago, Chile.
- FCH, Futuro Latinoamericano y Fundación Avina (2018). Radiografía del Agua: Brecha y Riesgo Hídrico en Chile. Santiago, Chile.
- INE (2017). Censo poblacional en Chile año 2017.
- Mapoteca DGA, 2021. <https://dga.mop.gob.cl/estudiospublicaciones/mapoteca/Paginas/Mapoteca-Digital.aspx>
- MMA (2018), Cuarto Reporte del Estado del Medio Ambiente.
- MMA (2020). Inventario nacional Humedales 2020.
- Ministerio del Interior y Seguridad Pública (2015). Política Nacional para los recursos hídricos 2015.
- MOP (2011). Proyecto de Ley que regula los Servicios Sanitarios Rurales.
- MOP (2013). Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025.
- MOP (2016). Atlas del Agua. Chile. [https://issuu.com/lilloadrian/docs/atlas\\_del\\_agua\\_chile\\_2016](https://issuu.com/lilloadrian/docs/atlas_del_agua_chile_2016)
- MOP (2020a). Mesa Nacional del Agua: Primer Informe.
- MOP (2020b). Informe Técnico, Decreto N° El 18 de febrero 2020, declaración zona de escasez hídrica.
- PLADECO (2018-2021). Plan de Desarrollo Comunal. Ilustre Municipalidad de San Pedro.

## Sitios consultados:

- [www.centrodelagua.cl](http://www.centrodelagua.cl)
- [www.sanpedro.cl](http://www.sanpedro.cl)
- [www.ide.cl](http://www.ide.cl)
- <https://calculadora.cnr.gob.cl/frontend/index.php>
- <https://snia.mop.gob.cl/observatorio/>
- [www.arclim.mma.gob.cl](http://www.arclim.mma.gob.cl)
- [www.agromet.cl](http://www.agromet.cl)





# ESTRATEGIA HÍDRICA LOCAL 2021 EHL

San Pedro, Melipilla.

