Juntos avanzamos
MAIPÚ
MUNICIPALIDAD

ESTRATEGIA HÍDRICA LOCAL

2025 - 2035

Comuna de Maipú



MARZO 2025

Documento elaborado por EBP Chile SpA



Equipo consultor:

Rubén Méndez
Camila Vega
Rocío Ponce
Carolina Faúndez
Mauricio Fuentes
Amanda Cárdenas
Manuel Flores

ÍNDICE

Lista de abreviaturas y siglas 0

Introducción 1

Objetivo general de la EHL 1

Objetivos específicos 1

La EHL y sus fases 1

Alcance territorial 3

1. Contexto general 4

1.1. La comuna de Maipú 4

1.2. Contexto geográfico 5

1.3. Caracterización sociocultural y demográfica comunal 6

1.4. Contexto económico y productivo 6

2. Gobernanza y gestión del agua municipal 7

2.1. Gobernanza hídrica municipal 7

2.2. Mantenimiento y gestión municipal de áreas verdes 8

2.3. Marco ambiental relacionado a la gestión hídrica 9

Instrumentos 9

Iniciativas 10

2.4. Actores en la comuna 11

3. Contexto hídrico 18

3.1. Agua superficial 17

3.1.1. Estado de las aguas superficiales 21

3.1.2 Calidad del agua 22

3.2. Agua subterránea 24

3.2.1. Mecanismos de protección de la sustentabilidad de los acuíferos 25

3.2.2. Estaciones de monitoreo de niveles de pozos 26

3.2.3. Evolución histórica de pozos de observación 27

3.2.4. Calidad del agua subterránea 28

3.3. Clima: temperaturas y precipitaciones 29

3.3.1. Estaciones meteorológicas 29

3.3.2. Precipitaciones 31

3.3.3. Temperatura 33

4. Agua Potable y Saneamiento 35

4.1. Acceso a agua potable y saneamiento 35
4.2. Servicios sanitarias 37
4.3. Calidad del agua potable 39
4.4. Clientes 40
5. Demanda y Uso de Agua 47
5.1. Demanda hídrica consuntiva 46
5.2. Consumo de agua potable 48
5.2. Aguas servidas tratadas 51
5.3. Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA) 52
5.4. Consumo de agua sector Residencial 55
5.5. Demanda de agua sector Industrial 58
Residuos líquidos industriales - RILes 59
6. Riesgos y amenazas principales asociados al cambio climático 61
6.1. Cambios en los patrones de precipitación 60
6.2. Cambio en patrones de temperatura 61
6.3. Cambio de días con temperatura > 30° C 62
6.4. Sequía 63
7. Proceso participativo 65
7.1. Primera Estrategia Hídrica Local 65
7.2. Proceso actual 70
8. Desafios y Problematicas 73
8.1. Desafíos y problemáticas identificadas 73
8.2. Oportunidades identificadas 75
9. PLAN DE ACCIÓN HÍDRICO COMUNAL 76
9.1 Visión Hídrica 76
9.2 Objetivos y metas 76
9.3 Medidas y acciones 78
9.4. Fichas de medidas 88
10. Seguimiento de la EHL 91
10.1. Primeros pasos para la publicación de la EHL 91
10.2. Implementación del Plan de Acción 91
10.3. Gobernanza Municipal 92
Agradecimientos 94
Referencias bibliográficas 95
Glosario 102

Lista de abreviaturas y siglas

APL	Acuerdo de Producción Limpia.
ARCLIM	Atlas de Riesgo Climático.
ASCC	Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático.
BCN	Biblioteca del Congreso Nacional.
CAC	Comité Ambiental Comunal.
CAM	Comité Ambiental Municipal.
CPA	Catastro Público de Aguas.
CR2	Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia.
DAA	Derechos de Aprovechamiento de Aguas.
DGA	Dirección General de Aguas.
DMC	Dirección Meteorológica de Chile.
EEL	Estrategia Energética Local.
EH2030	Escenarios Hídricos 2030.
EHL	Estrategia Hídrica Local.
PACCC	Plan de Acción Comunal de Cambio Climático.
PEGH	Plan Estratégico de Gestión Hídrica.
PLADECO	Plan de Desarrollo Comunal.
PTAS	Plantas de tratamiento de aguas servidas.
PRC	Plan Regulador Comunal.
RETC	Registro de emisiones y transferencias de contaminantes.
RILES	Residuos Líquidos Industriales.
RM	Región Metropolitana.
SCAM	Sistema de Certificación Municipal del Ministerio del Medio Ambiente.
SIFAC	Sistema de Facturación Clientes y Coberturas, de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.
SISS	Superintendencia de Servicios Sanitarios.
SSR	Servicio Sanitario Rural.
SHAC	Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común.

Introducción

Objetivo general de la EHL

El objetivo general es desarrollar en la comuna de Maipú una Estrategia Hídrica enfocada a entregar lineamientos con el fin de proporcionar posibles soluciones para la disponibilidad y uso del recurso hídrico para el consumo humano, asegurando su calidad y protegiendo los ecosistemas.

Objetivos específicos

1. Implementar un procedimiento que permita una **participación amplia y activa** de todos los actores claves de la comuna durante la elaboración de la EHL.
2. Desarrollar **diagnóstico** de la situación actual a través de información levantada en trabajo con actores clave y la comunidad, identificando demanda, oferta y déficit existente del recurso hídrico, clasificándolas de acuerdo con sus usos.
3. Definir una **visión, objetivos y metas** que permita al municipio trazar un plan de acción para el desarrollo hídrico de la comuna, la que deberá ser consistente con las políticas existentes en la materia a nivel regional y nacional.
4. Definir un **Plan de acción**, incorporando el diagnóstico y los análisis realizados.

La EHL y sus fases

El desarrollo de la EHL en Maipú se llevará a cabo a través de cuatro etapas: **1) Diagnóstico participativo y multisectorial**, donde se involucra a la mayor cantidad de actores relevantes para el levantamiento de información; **2) Definición de objetivos, metas, ejes de acción y visión hídrica**, desarrollado de manera conjunta con los diferentes actores involucrados; **3) Elaboración de un Plan de Acción Hídrico** con una cartera de proyectos en el corto, mediano y largo plazo, como hoja de ruta para la comuna; **4) Descripción de perfil para al menos un Proyecto Emblemático**, como iniciativa de victoria temprana representativa y pie de inicio a la implementación de la EHL.

Es importante señalar que esta EHL retoma un proceso anterior liderado por la Dirección de Aseo, Ornato y Gestión Ambiental de la comuna en 2022, cuyo propósito era proporcionar un marco contextual en el que se insertara la Estrategia Hídrica Local (EHL) de la I. Municipalidad de Maipú. Durante este proceso, se completó la primera etapa de diagnóstico territorial, recopilando información sobre las percepciones, problemáticas y demandas hídricas de la comunidad. La participación ciudadana fue clave, con la realización de diálogos participativos y consultas, lo que permitió obtener una visión clara y representativa de las necesidades locales. Esta etapa entregó insumos importantes para continuar con las

siguientes fases del proceso, pero fue necesario revalidarla, ya que las problemáticas y percepciones pueden haber variado o intensificado desde 2022.

Todas las etapas vistas anteriormente consideran una metodología participativa activa, a través de la herramienta desarrollada por EBP llamada "QuickScan" ("escaneo rápido" en español), la cual a través de diversos componentes prediseñados como talleres, encuestas y entrevistas, propone un levantamiento de información cuantitativa y cualitativa, enfocado en diferentes actores locales para lograr una mirada colaborativa sobre los principales problemas, necesidades, desafíos y oportunidades en la comuna. Además, incorpora a la comunidad a través de un **"Buzón Hídrico Ciudadano"** en formato físico, que permite la incorporación de ideas e iniciativas por parte de la ciudadanía.

Figura 1. Etapas para el desarrollo de la EHL.



Para el levantamiento de **información secundaria**, se utilizarán diversas fuentes públicas, principalmente de la Dirección General de Aguas (DGA-MOP), de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) y de la Municipalidad de Maipú.

Así mismo, es fundamental la recopilación de **información primaria**, para lo cual se plantea la siguiente metodología.

Tabla 1. Fuentes de información primaria.

Fuente de información	Descripción
Talleres participativos	Recopilación de información de los distintos actores del territorio, considerando instituciones públicas, empresas, organizaciones territoriales, academia, entre otras.
Buzón Hídrico Ciudadano	Herramienta que busca otorgar un alcance masivo a la Estrategia, a través de un cuestionario sobre los principales desafíos, oportunidades y amenazas que se perciben en la comuna y para recopilar ideas de proyectos, medidas y soluciones para integrar en el Plan de Acción Hídrico. Este se dispone durante todo el proceso de desarrollo de la EHL.
Reuniones bilaterales	Durante el desarrollo de la estrategia se realizan reuniones con distintos actores del territorio con el fin de poder profundizar en los temas más atingente a cada uno.

Fuente: elaboración propia.

Alcance territorial

La Estrategia Hídrica Local tendrá un alcance territorial, aunque su desarrollo se basa en un análisis territorial que toma como unidad de referencia la cuenca del río Maipo, la subcuenca del Mapocho Bajo y el SHAC de Santiago Central.

La cuenca del río Maipo es una de las más importantes de Chile, ya que abastece de agua a cerca del 42% de la población del país (DGA, 2021). Sin embargo, esta cuenca enfrenta una gran presión hídrica, siendo el río Maipo el noveno a nivel mundial con mayor estrés hídrico (WRI, 2014), lo cual se debe a la alta demanda de agua en comparación con la disponibilidad de este recurso en la cuenca.

1. Contexto general

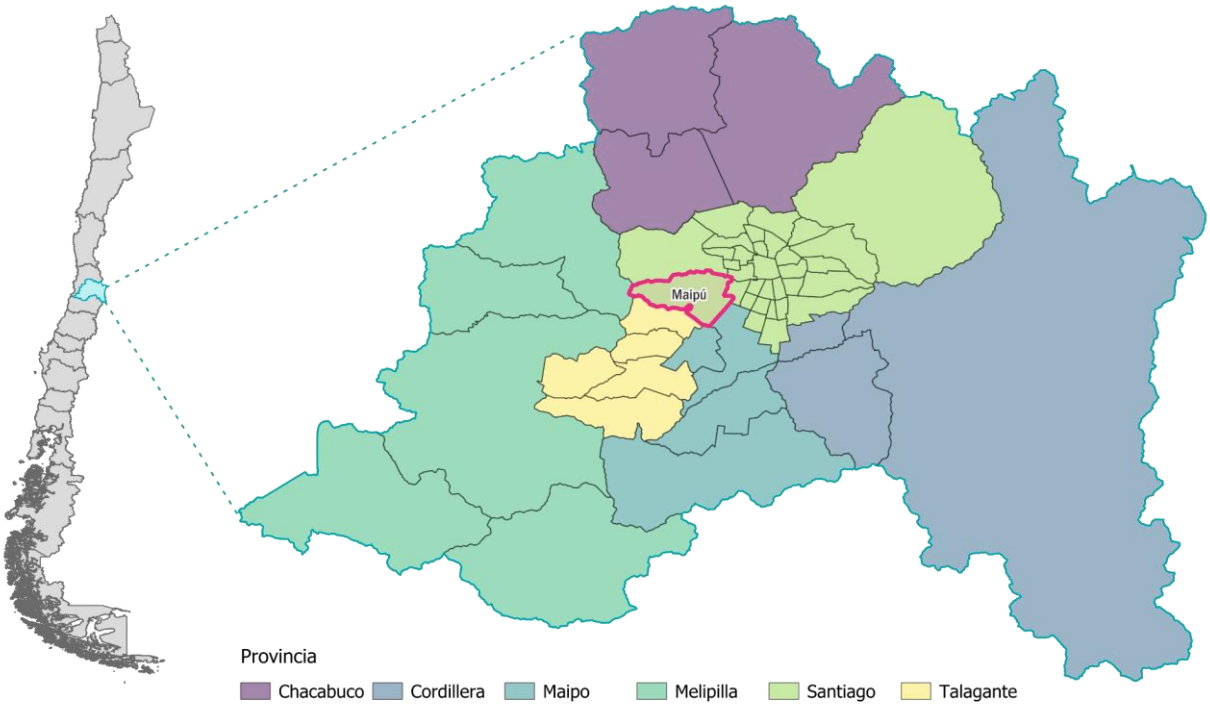
1.1. La comuna de Maipú

Maipú, cuyo nombre proviene del mapudungún y significa "lugar arado", es una de las 52 comunas que conforman la Región Metropolitana de Santiago y comprende una superficie de **135.5 km²**, correspondiente al 7% de la provincia y al 0,9% de la superficie regional.

Tiene una población de **521.627 habitantes** (INE, 2017) y concentra cerca de un 7,3% de la población regional, siendo la segunda comuna de la región y del país con mayor cantidad de habitantes, después de la comuna de Puente Alto. Al 2024 se proyecta un total de 585.270 habitantes, lo cual significa un **12.2% de aumento demográfico** respecto al año 2017.

Sus límites político-administrativos son: hacia el **norte** con la comuna de Pudahuel, al **oriente** con las comunas de Estación Central y Cerrillos, al **poniente** con las comunas de Padre Hurtado y Curacaví, y al sur con las comunas de San Bernardo y Calera de Tango (Ilustre Municipalidad de Maipú, s.f).

Figura 2. Ubicación comuna de Maipú.

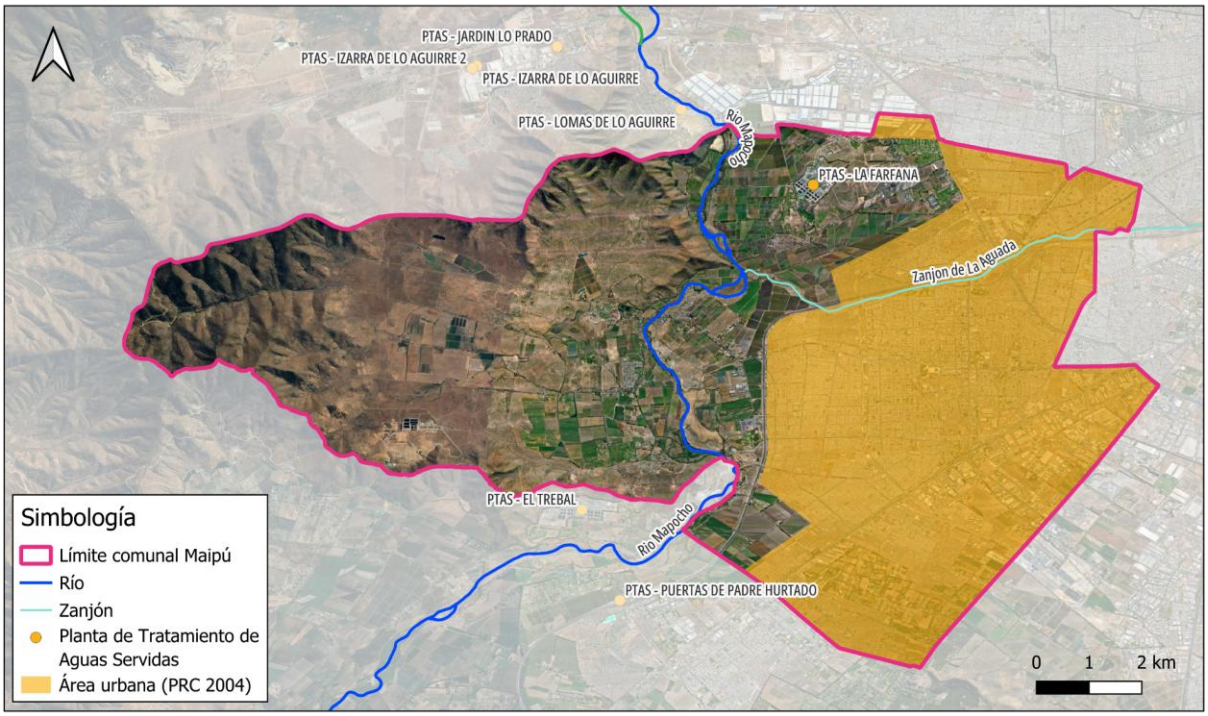


Fuente: elaboración propia.

1.2. Contexto geográfico

Maipú se ubica en el valle central de la RM, dentro de la provincia de Santiago, junto con otras 32 comunas[1]. Su geografía es característica de la cuenca de Santiago, con una altitud media de 470 msnm, incluyendo algunos cerros isla, la cordillera de la Costa, el valle medio del río Mapocho y el Zanjón de la Aguada. Además, cuenta con formaciones vegetales propias de la zona, como matorrales y praderas (Ilustre Municipalidad de Maipú, s.f).

Figura 3. Características geográficas de la comuna de Maipú.



Fuente: Elaboración propia.

Según el PRC (2004) de la comuna, Maipú cuenta con un área urbana que abarca el 41,4% del total de la superficie y concentra el 99,4% de la población. En contraste, la zona rural ocupa el 58,6% de la superficie, pero solo alberga al 0,6% de la población.

[1] Santiago, Vitacura, San Ramón, San Miguel, San Joaquín, Renca, Recoleta, Quinta Normal, Quilicura, Pudahuel, Providencia, Peñalolén, Pedro Aguirre Cerda, Ñuñoa, Macul, Lo Prado, Lo Espejo, Lo Barnechea, Las Condes, La Reina, La Pintana, La Granja, La Florida, La Cisterna, Independencia, Huechuraba, Estación Central, EL Bosque, Conchalí, Cerro Navia y Cerrillos

1.3. Caracterización sociocultural y demográfica comunal

En las últimas dos décadas, la población de Maipú aumentó, registrándose una variación del 11,4% entre los años 2002 y 2017. A nivel de país y región, la población aumentó significativamente durante ese periodo.

Incremento en **Maipú**	**11,4%**
Incremento en la **RM**	**17,4%**
Incremento en **Chile**	**16,3%**

De acuerdo al Servicio Nacional de Migraciones, en el año 2022 la comuna de Maipú concentró el 2,6% de la población migrante de la Región Metropolitana de Santiago, ubicándola como la onceava comuna con más migrantes en la región. En las últimas dos décadas, la migración internacional ha tenido un crecimiento exponencial, ya que en el año 2002 residían en la comuna 246 personas extranjeras, cifra que aumentó significativamente hasta llegar a 24.788 en el año 2022 (SERMIG, 2024).

La comuna está dividida en 21 barrios o unidades territoriales: Lo Errázuriz, Longitudinal, La Farfana, Rinconada Rural, Portal del Sol, Hospital – Campo de Batalla, Maipú Centro, Riesco – Central, Clotario Blest, Esquina Blanca - Cuatro Álamos, Pajaritos Sur, Templo Votivo, Parque Tres Poniente, Sol Poniente, Pehuén, Los Bosquinos, Los Héroes, Industrial, El Abrazo de Maipú, Santa Ana de Chena y Ciudad Satélite.

1.4. Contexto económico y productivo

Según cifras del Servicio de Impuestos Internos (SII) en 2022 el número de **empresas** en la comuna era de 28.604 empresas con 92.696 trabajadores.

En el año 2022, en cuanto a cantidad de trabajadores, la **actividad económica** con mayor representación es **comercio al por mayor y por menor** con un 22,2% de los trabajadores, seguida la **industria manufacturera**, con un **21,6%** y empresas de **transporte y almacenamiento** con un **11,5%**. En cuanto a cantidad de empresas, el comercio **al por mayor y por menor** lideró con un **35,5%** del total de empresas, seguido por empresas de **transporte y almacenamiento,** con un 17,2% y empresas de la **industria manufacturera** con el 10,1%.

Estos datos sugieren que Maipú cuenta con una fuerte actividad comercial e industrial.

2. Gobernanza y gestión del agua municipal

2.1. Gobernanza hídrica municipal

Dentro de la estructura municipal de Maipú se identifican las siguientes áreas que tienen relación con la gestión del agua, las cuales se describen a continuación (I. Municipalidad de Maipú, s.f.)[2].

Secretaria Comunal de Planificación (SECPLA)

Es la encargada de asesorar al Alcalde y al Concejo Comunal, en el estudio, definición y elaboración de lineamientos estratégicos y políticas a través de la elaboración de instrumentos de planificación comunal.

Dirección de Riesgos, Desastres y Emergencias (DRDE)

Tiene por función planificar, organizar y coordinar los recursos municipales en materias de prevención, mitigación, preparación, respuesta y rehabilitación referidas a emergencias, desastres y catástrofes

Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO)

Es la encargada de asesorar al Alcalde y al Concejo Municipal en la promoción del desarrollo social, económico y cultural de la comuna, considerando especialmente la integración y participación de sus habitantes.

Dirección de Obras Municipales (DOM)

Es la encargada de velar por el cumplimiento, a nivel comunal, de las normas que regulan la planificación urbana y la edificación.

Dirección de Aseo, Ornato y Gestión Ambiental (DAOGA)

Tiene por objetivo velar por la mantención del aseo de los espacios públicos, la adecuada recolección de las basuras y la contribución al mejoramiento del medio ambiente de la comuna.

[2] https://www.municipalidadmaipu.cl/administracion-municipal

Dirección de Administración y Finanzas (DAF)

Tiene por objetivo administrar eficientemente los recursos humanos, financieros y materiales.

Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (SMAPA)

Es el encargado de suministrar agua potable, proveer servicios de saneamiento y realizar el tratamiento de aguas servidas.

Desafío identificado: *no existe actualmente una oficina de asuntos hídricos y/o un/a funcionario/a municipal encargado/a específicamente de la temática.*

2.2. Mantenimiento y gestión municipal de áreas verdes

La mantención de las áreas verdes de la comuna de Maipú está a cargo de la Dirección de Aseo, Ornato y Gestión Ambiental (DAOGA). La comuna cuenta con 2.436 áreas verdes públicas divididas en 7 Zonas para su mantención.

Tabla 2. Áreas verdes con mantención municipal.

Tipología	Cantidad de áreas verdes	Superficie de mantención (m^2)
Área verde	44	118.512
Bandejón	401	599.715
Jardín	18	83.794
Parque	54	553.255
Plaza	1449	1.593.663
Rotonda	3	4.000
Trébol	21	77.765
Verendón	446	301.081
TOTAL	**2436**	**3.331.785**

Fuente: elaboración propia a partir de catastro municipal (2024).

2.3. Marco ambiental relacionado a la gestión hídrica

Instrumentos

La Municipalidad está adscrita al proceso de Certificación Ambiental Municipal - SCAM, que promueve el Ministerio del Medio Ambiente y actualmente se encuentra con certificación ambiental. El SCAM es un proceso, donde las distintas acciones, tanto en energía, cambio climático, biodiversidad entre otras, aportan para avanzar en los niveles de certificación.

Tabla 3. Instrumentos existentes relacionados con la EHL.

Instrumento	Objetivo
SCAM - Sistema de Certificación Ambiental Municipal Certificación Ambiental Nivel Gobernanza Implementación	Permite instalar, de manera formal, el cuidado y la protección del medio ambiente en todo el país y en su actual versión, fomenta la adaptación al cambio climático.
PLADECO - Plan de Desarrollo Comunal (2019-2024)	Instrumento de planificación comunal que orienta el desarrollo de la comuna. Dentro de sus propuestas se encuentra el fomento del Desarrollo Sustentable en ámbitos como Educación Ambiental, Áreas Verdes, Energías Renovables no Convencionales, Cuidado del Recurso Hídrico y Gestión Integral de Residuos.
PRC - Plan Regulador Comunal (2024)	Instrumento de planificación territorial que regula el uso del suelo en la comuna, orientando su desarrollo urbano y rural de manera ordenada y sostenible. Define zonas para diferentes usos como residenciales, industriales y áreas verdes, y establece normas sobre densidad de construcción y altura de edificios, equilibrando crecimiento con conservación ambiental y patrimonial.
Plan Comunal para la Reducción de Desastres (2024-2029)	Planificar y gestionar el conjunto de actividades, iniciativas, proyectos y programas orientados a la reducción del riesgo de desastres en la comuna, considerando los riesgos presentes en el territorio, definiendo para ello, objetivos estratégicos comunales y acciones estratégicas estructurales y no estructurales (I. Municipalidad de Maipú, 2024).
Ordenanza de Gestión y Eficiencia Hídrica en el espacio público (2023)	Establece un marco legal que regula, protege y conserva el medio ambiente a través del uso eficiente del recurso hídrico y la difusión y educación ambiental.

Ordenanza de Medio Ambiente (2019)	Establece un marco legal que regula, protege y conserva el medio ambiente, así como la protección de la biodiversidad, de modo que contribuye al ejercicio de vivir en un ambiente libre de contaminación y al desarrollo de la comuna.
Política Ambiental de la Comuna de Maipú (2019)	Instrumento que define las responsabilidades tanto sociales, como medioambientales, desarrollando objetivos y realizando pautas de trabajo, planes y programas municipales, en términos de la ejecución de temáticas ambientales que se han realizado en el municipio (Ilustre Municipalidad de Maipú, 2019).
Declaración Santuario de la Naturaleza Quebrada de la Plata (2016)	Establece la protección y preservación de los ecosistemas y biodiversidad presentes en el área. En 2018, se desarrolló el Plan de Manejo del Santuario de la Naturaleza, el cual establece varios objetivos ambientales clave para la protección y sustentabilidad de este espacio natural.[3]

Fuente: elaboración propia.

Sumado a lo anterior, la comuna de Maipú se encuentra en proceso de elaboración de su Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, mandatado por la Ley Marco de Cambio Climático. Este instrumento permitirá evaluar la vulnerabilidad y los impactos potenciales del cambio climático en la comuna.

Iniciativas

Diversas iniciativas se han implementado en Maipú para abordar temas ambientales e hídricos, promoviendo la resiliencia y el uso eficiente del agua:

- **Kits de eficiencia hídrica:** En enero 2023, como parte de la cartera de proyectos de Maipo Resiliente, el Gobierno de Santiago entregó más de 3000 dispositivos de ahorro de agua domiciliaria a vecinos de Maipú[4].
- **Cochas y zanjas de infiltración en el Fundo Rinconada Maipú:** También como parte de la cartera de proyectos de Maipo Resiliente, bajo el mecanismo de Agua Positivo, la

[3]https://www.google.com/url?q=https://agronomia.uchile.cl/dam/jcr:1beee9ee-fc58-4789-b118-b23e74e67220/GUIA-DE-CAMPO-QDLP-corregida-alta.pdf&sa=D&source=docs&ust=1730207663032397&usg=AOvVaw2jcCHxk954kn_qwDL1_gFd

[4]https://www.gobiernosantiago.cl/gobierno-de-santiago-entrega-3-000-dispositivos-de-ahorro-de-agua-a-vecinos-de-maipu/

empresa Microsoft invirtió en proyectos piloto en implementación. Dentro de estos se encuentran proyectos de cochas y zanjas de infiltración en el Fundo Rinconada Maipú de la Universidad de Chile, ubicado en la comuna de Maipú.[5]

- **Bosque Miyawaki del Liceo Bicentenario de Niñas de Maipú:** En 2022 se generó una alianza entre la empresa Bosko y la I. Municipalidad de Maipú para plantar un bosque nativo de bajo consumo hídrico y rápido crecimiento en un liceo de Maipú.[6]
- **Bosque de Lluvia en Maipú:** Proyecto en ejecución del Fondo de Agua Santiago-Maipo que busca recuperar un área verde convirtiéndola en un bosque urbano y jardín de lluvia.[7]

2.4. Actores en la comuna

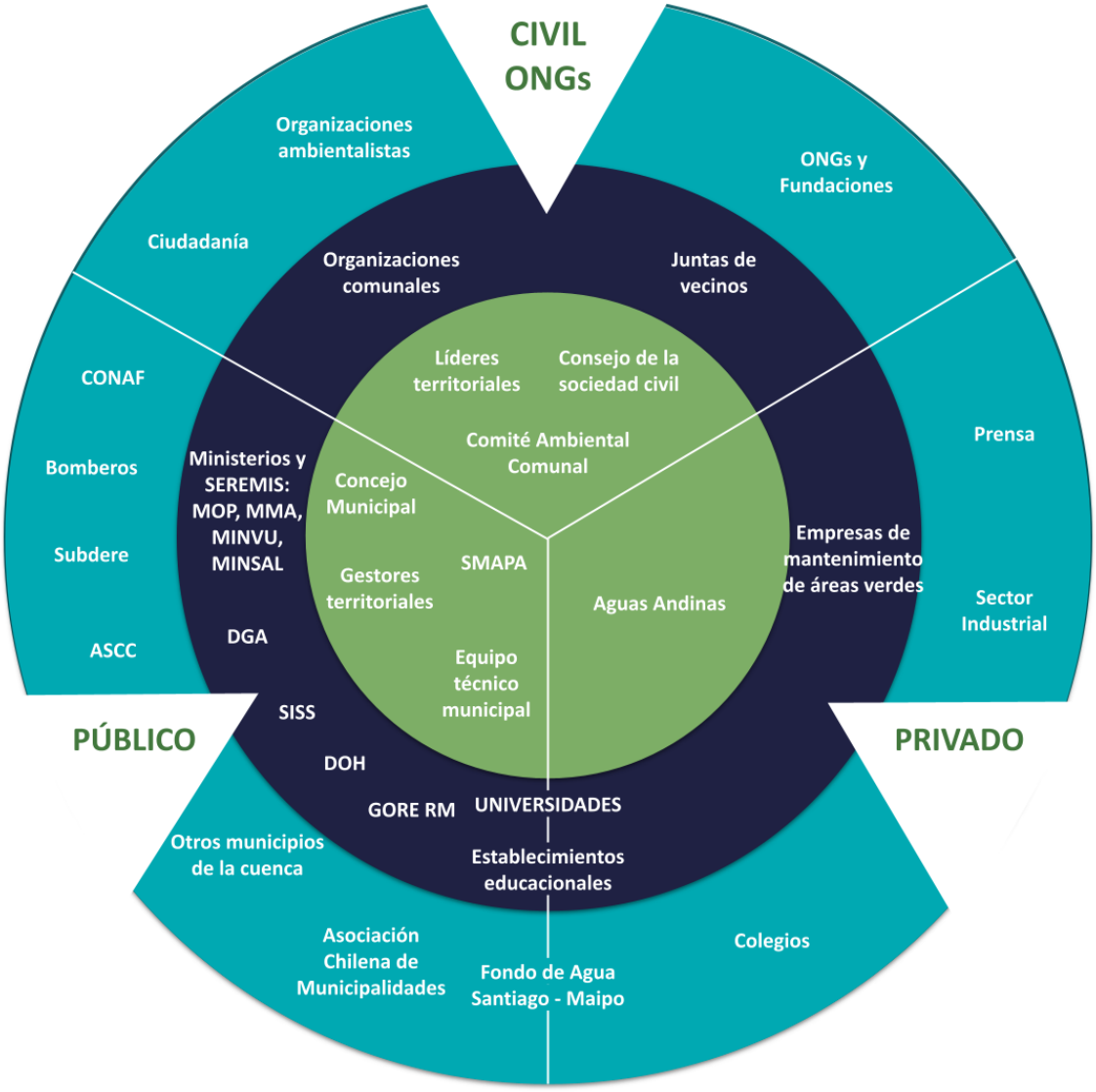
Durante el estudio, se identifican continuamente los actores clave que tienen influencia o un rol importante en la gestión del agua a nivel de la comuna y de la cuenca. Estos actores se agrupan en tres categorías principales: civil, privado y público, según su ámbito de acción. Además, para reflejar su nivel de participación en el proceso de creación de la Estrategia Hídrica Local (EHL), se organizan en tres niveles distintos según su cercanía con dicho proceso.

[5]https://influye.escenarioshidricos.cl/wp-content/uploads/2024/07/maipo-resiliente_2-18-julio.pdf

[6]https://radio.uchile.cl/2022/10/21/bosko-y-municipalidad-de-maipu-implementan-bosque-nativo-de-rapido-crecimiento-con-innovador-metodo-japones/

[7] https://fondodeaguasantiago.cl/bosque-de-lluvia-maipu/

Figura 4. Mapa de actores en materia hídrica en Maipú.



Fuente: elaboración propia.

Nivel 1 Grupo central en la elaboración e implementación de la EHL.

Nivel 2 Actores que tienen una gran influencia en la materia.

Nivel 3 Actores relevantes para la fase de implementación de la EHL. Su involucramiento depende de su presencia y posicionamiento a nivel comunal, como industrias, asociaciones y comercios. Además, considera a la ciudadanía, al ser clave en la elaboración y validación de la EHL.

Tabla 4. Roles de los actores clave identificados para la elaboración e implementación de la EHL de Maipú.

Actor	Descripción
Líderes territoriales	Desempeñan un papel clave en la movilización y representación de intereses locales en la EHL, facilitando la implementación de proyectos comunitarios. Son esenciales para asegurar la participación ciudadana y levantar las necesidades específicas de cada territorio.
Comité Ambiental Comunal (CAC)	El CAC es una organización participativa en cada comuna que asesora en temas ambientales. Su función es apoyar en la creación de políticas y proyectos ambientales, asegurando que las decisiones locales incluyan criterios de sostenibilidad y protección ambiental. En el contexto de la EHL, el CAC contribuye con recomendaciones y facilita la implementación de iniciativas de gestión hídrica.
Consejo de la Sociedad Civil (COSOC)	El COSOC es un organismo consultivo que representa los intereses de la comunidad ante la municipalidad. Está compuesto por representantes de diversos sectores sociales y su objetivo es fortalecer la participación ciudadana en las decisiones públicas. En la EHL, el COSOC permite que las voces de los ciudadanos sean incluidas en la planificación y validación de proyectos hídricos.
Concejo Municipal	El Concejo Municipal es el órgano legislativo de la comuna, encargado de aprobar políticas, presupuestos y proyectos propuestos por el alcalde o la administración municipal. La EHL requiere de la aprobación del Concejo Municipal.
Gestores territoriales	Los gestores territoriales se encargan de generar una vinculación de la Municipalidad con las organizaciones sociales y la comunidad en general, potenciando la coproducción de seguridad, la participación y organización comunitaria y promoviendo la corresponsabilidad en el diseño y ejecución de estrategias de seguridad a nivel barrial. En la EHL se articulan como un potencial aliado para la difusión y fomento de las actividades de participación ciudadana en el proceso de elaboración de la Estrategia, al mismo tiempo que son potenciales aliados para la implementación de los proyectos hídricos que se planteen en la presente estrategia.
SMAPA	SMAPA (Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Maipú) es la empresa de agua municipal de Maipú. Es la única empresa de este tipo en Chile y administra el suministro de agua y saneamiento de la comuna. SMAPA juega un rol fundamental en la EHL al gestionar los recursos hídricos locales y apoyar la infraestructura necesaria para las iniciativas de eficiencia hídrica.
Equipo técnico	El equipo municipal aporta conocimientos técnicos esenciales para la planificación y ejecución de las iniciativas de la

Actor	Descripción
municipal	EHL, asegurando que las intervenciones sean viables, eficientes y alineadas con la normativa local.
Aguas Andinas	Aguas Andinas abastece de agua potable a una pequeña parte de la comuna de Maipú y opera en la comuna la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas más grande de la región y del país, La Farfana. Su presencia en Maipú es clave para la gestión de recursos hídricos y el tratamiento de aguas residuales, contribuyendo a la sostenibilidad hídrica y al saneamiento ambiental, en alineación con los objetivos de la EHL.
Organizaciones comunales	Las organizaciones comunales en Maipú, como asociaciones de vecinos y grupos locales, son fundamentales en la EHL, promoviendo la participación ciudadana y la sensibilización sobre la importancia de la gestión hídrica. A través de su liderazgo, apoyan la implementación de proyectos, difunden prácticas sostenibles y canalizan las necesidades e inquietudes de la comunidad hacia la estrategia.
Juntas de vecinos	Las juntas de vecinos facilitan la conexión entre la comunidad y el municipio, promoviendo la educación sobre el uso eficiente del agua y ayudando en la implementación de proyectos de la EHL. Su rol es clave para movilizar a los habitantes y fomentar la participación activa en iniciativas de conservación y gestión hídrica.
Ministerios y SEREMIS	Los ministerios (MOP, MMA, MINVU, MINSAL) y sus respectivas Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMIS) aportan directrices y regulaciones en temas de agua, ambiente, vivienda y salud, facilitando recursos y conocimientos para que la EHL esté alineada con los objetivos nacionales de gestión hídrica y ambiental.
Dirección General de Aguas (DGA)	La DGA es una entidad del Ministerio de Obras Públicas encargada de administrar y supervisar los recursos hídricos en Chile. Regula el uso de aguas superficiales y subterráneas, emite permisos y realiza estudios.
Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)	La SISS es el organismo regulador que supervisa los servicios sanitarios, asegurando el cumplimiento de estándares de calidad y eficiencia.
Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)	La DOH, también dependiente del Ministerio de Obras Públicas, es responsable de planificar, construir y mantener obras hidráulicas públicas, como canales, embalses y sistemas de riego.
Gobierno de Santiago (GORE RM)	El GORE RM es la autoridad encargada de coordinar y financiar proyectos de desarrollo a nivel regional. A través de la provisión de recursos y apoyo logístico, el GORE facilita la implementación de la EHL.
Universidades	Las universidades pueden ser actores clave en la implementación de acciones de la Estrategia Hídrica Local (EHL) en

Actor	Descripción
	Maipú, brindando respaldo académico, investigativo y educativo. La carrera de Medio Ambiente de DUOC UC, ubicada en la comuna, puede promover la capacitación local y el desarrollo de proyectos de sostenibilidad. Asimismo, la Universidad de Chile, mediante su administración del Santuario de la Naturaleza Quebrada de La Plata, aporta conocimientos técnicos y gestiona iniciativas de conservación que protegen el patrimonio natural, histórico y cultural, fortaleciendo los objetivos de la EHL.
Establecimientos educacionales	Los establecimientos educacionales juegan un rol esencial en la sensibilización ambiental de niños y jóvenes. En el contexto de la EHL, los colegios fomentan la conciencia sobre el uso del agua y la sostenibilidad.
Empresas de mantenimiento de áreas verdes	Las empresas de mantenimiento de áreas verdes en Maipú desempeñan un rol crucial en la implementación de la EHL, ya que están encargadas de conservar y optimizar el uso de espacios verdes públicos.
Ciudadanía	La ciudadanía es esencial para la validación y continuidad de la EHL, la ciudadanía participa activamente adoptando prácticas sostenibles y apoyando iniciativas comunitarias de conservación de los recursos hídricos.
Organizaciones ambientalistas	Organizaciones como Ceibo, Biocorredor Mapocho El Trebal y ACOREN son grupos locales dedicados a la protección y conservación ambiental. A través de sus esfuerzos en sensibilización y restauración, estas organizaciones contribuyen a la EHL promoviendo prácticas sostenibles y defendiendo los ecosistemas locales.
ONG y Fundaciones	ONGs y fundaciones, tanto locales como internacionales, colaboran en la EHL mediante financiamiento, asesoramiento técnico y programas de formación. Estas organizaciones suelen desarrollar proyectos de educación y concientización, fortaleciendo la capacidad de la comunidad para gestionar sus recursos hídricos de manera sostenible.
CONAF	CONAF es la institución encargada de la administración y conservación de las áreas protegidas en Chile. En la EHL, CONAF contribuye en la restauración de áreas verdes y la reforestación, proveyendo experiencia técnica y recursos para proteger los ecosistemas que aseguran el suministro de agua en la comuna.
Bomberos	En la EHL, su rol es crucial en la prevención y respuesta a incendios forestales, los cuales afectan la disponibilidad y calidad del agua en los ecosistemas locales.
SUBDERE	SUBDERE es una institución que apoya a los municipios y regiones en su desarrollo, proporcionando financiamiento y asistencia técnica para proyectos locales. En la EHL, SUBDERE es clave para obtener los fondos y recursos necesarios para

Actor	Descripción
	implementar proyectos de gestión hídrica en la comuna.
Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC)	La ASCC promueve prácticas sostenibles y resiliencia ante el cambio climático a nivel nacional. En el marco de la EHL, está impulsando estrategias hídricas locales en otras comunas, además de promover Acuerdos de Producción Limpia (APL) en gestión hídrica en diversas comunas de la Región Metropolitana. Su apoyo técnico y orientación en sostenibilidad refuerzan la implementación de iniciativas hídricas de largo plazo en Maipú.
Otros municipios de la cuenca	Potencial alianza entre municipios para la articulación de proyectos de mayor envergadura.
Asociación Chilena de Municipalidades (AChM)	La AChM es una entidad que agrupa a los municipios del país, promoviendo el intercambio de experiencias y la colaboración en temas comunes. En la EHL, la AChM facilita la coordinación entre comunas y apoya en la capacitación y difusión de buenas prácticas en gestión hídrica.
Fondo de Agua Santiago-Maipo (FDA-SM)	El FDA-SM es una iniciativa público-privada que aborda la seguridad hídrica en la cuenca del río Maipo. Mediante proyectos estratégicos, promueve el uso eficiente del agua y la protección de ecosistemas. En la EHL, el FDA-SM apoya la implementación de proyectos de conservación y eficiencia hídrica.

Fuente: elaboración propia.

Con el objetivo de garantizar la participación de los actores de nivel 1, se plantea la siguiente estrategia de participación para los actores identificados.

Tabla 5. Participación de los actores del nivel 1.

Actor	Etapa de participación en la EHL		Forma de participación en la elaboración de la EHL		
	Elaboración	Implementación	Talleres	Buzón Hídrico	Reuniones bilaterales
SMAPA	x	x	x		x
Equipo técnico municipal	x	x	x	x	x
Gestores territoriales	x	x	x	x	
Concejo municipal		x			x
Comité Ambiental Comunal	x	x	x		
Líderes Territoriales	x	x	x		
COSOC	x	x	x		
Aguas Andinas	x	x	x		x

Fuente: elaboración propia.

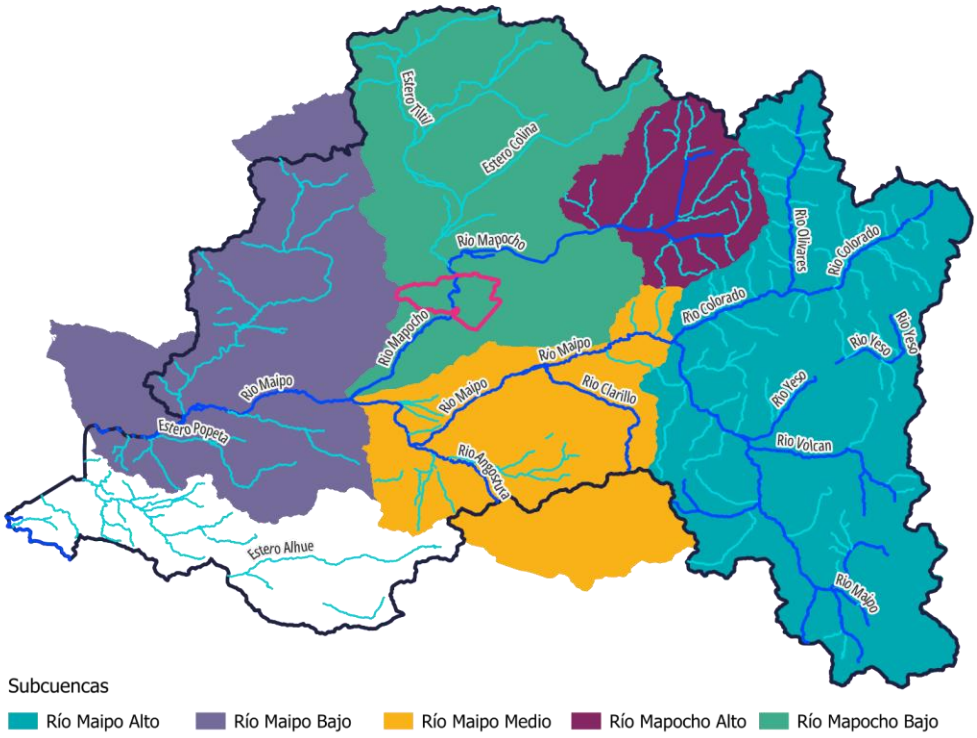
3. Contexto hídrico

En el siguiente apartado se realiza una caracterización hidrológica de la comuna, considerando la información disponible a nivel regional, de cuenca, subcuenca y de sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común (SHAC)[8] donde se emplaza la comuna.

3.1. Agua superficial

La comuna de Maipú está emplazada en la cuenca del río Maipo. Esta se divide en 5 subcuencas: Río Maipo Alto, Río Maipo Bajo, Río Maipo Medio, Río Mapocho Alto y Río Mapocho Bajo. Maipú se ubica específicamente en la subcuenca **Río Mapocho Bajo**, tal como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 5. Subcuencas del río Maipo.



Fuente: elaboración propia.

[8] Los SHAC están definidos en el Reglamento de Aguas Subterráneas (Decreto N° 203, 2013) como "acuífero o parte de un acuífero cuyas características hidrológicas espaciales y temporales permiten una delimitación para efectos de su evaluación hidrogeológica o gestión en forma independiente".

La subcuenca del **río Mapocho Bajo** tiene un área de 3.456 km², drenando el río Mapocho desde su punto de salida de la Cordillera de Los Andes hasta su confluencia con el río Maipo. Esta área incluye, en su parte norte, aportes significativos de los esteros Tiltil, Chacabuco y Colina, que se unen a través del estero Lampa. El agua superficial de esta subcuenca proviene principalmente de precipitaciones; sin embargo, en la parte norte también se alimenta de aportes de deshielo, especialmente en el estero Colina (DGA, 2021).

Ríos, esteros, quebradas

El principal curso de agua que atraviesa la comuna de Maipú es el río Mapocho, que fluye desde la comuna de Lo Barnechea hacia El Monte, donde se une al río Maipo. Este río, con un régimen de escurrimiento que combina aguas de deshielo y precipitaciones, alcanza su máximo caudal entre julio y octubre y sus niveles más bajos entre febrero y abril (DGA, 2004).

Otro curso destacado es el Zanjón de la Aguada, un afluente del Mapocho que recorre Maipú de oriente a poniente. Originalmente diseñado como una vía de drenaje artificial para captar aguas provenientes de quebradas, lluvias y aguas servidas, en la actualidad el Zanjón ya no transporta aguas servidas gracias a la construcción de un colector paralelo en tubería cerrada. Además, Maipú cuenta con tres redes de canales principales que cruzan el área urbana: el canal Santa Marta, que entra por Camino Lonquén con Santa Marta; un canal de derrame que comienza en Camino Lonquén con Av. Américo Vespucio; y el Canal Ortuzano, derivado del Zanjón de la Aguada y diseñado para evacuar aguas lluvias (Atlas Comunal Maipú, 2015).

Humedales

Los humedales, según la Convención de Ramsar (2016), son ecosistemas de agua dulce o salada, ya sean naturales o artificiales, situados en continentes, islas y áreas costeras, y se caracterizan por ser dominados por el agua en cuanto a las condiciones ambientales y la biodiversidad asociada, incluyendo marismas, pantanos y turberas.

Los humedales son cruciales para la adaptación al cambio climático, funcionando como sumideros de carbono y jugando un rol vital en la conservación de la biodiversidad, el equilibrio ecológico, y la filtración del agua.

En Maipú, se encuentran los siguientes humedales (Ladera Sur, 2022)[9]:

[9]https://laderasur.com/articulo/humedales-de-maipu-los-tesoros-escondidos-de-una-de-las-comunas-mas-grandes-de-chile/

- **El Pajonal:** Ubicado en el límite nororiente entre Maipú y Cerrillos, es un humedal cíclico de aproximadamente 3 hectáreas. Durante la primavera, genera una densa vegetación, pero se seca en verano.
- **Sistema de Humedales Mapocho El Trebal:** Ubicado en el límite urbano entre Maipú y Padre Hurtado, a las faldas de los Cerros Puntilla de Viento, este sistema está compuesto por el Río Mapocho, Laguna El Trebal, Humedal El Bosque y Humedal La Máquina.
- **Los Maitenes:** Situado fuera del límite urbano de Maipú, en el camino El Trebal, en la localidad de Los Maitenes. Este humedal está alimentado principalmente por el desborde del Canal Las Mercedes, con claras características de vegetación hidrófita, suelos de mal drenaje y un régimen hídrico temporal.

En Chile, a mayo de 2023 se han declarado 100 **Humedales Urbanos** por parte del Ministerio del Medio Ambiente, abarcando casi 10.951 hectáreas. De estos, 11 se encuentran en la Región Metropolitana.

Ningún humedal de la comuna de Maipú ha sido declarado como humedal urbano por el MMA. Sin embargo, el 23 de enero de 2023, trece municipios de la Región Metropolitana (Lo Barnechea, Vitacura, Las Condes, Providencia, Santiago, Recoleta, Independencia, Quinta Normal, Renca, Cerro Navia, Pudahuel, Maipú y Padre Hurtado) presentaron una **solicitud para declarar al río Mapocho como un humedal urbano**. La propuesta busca proteger aproximadamente 734,2 hectáreas y un tramo de 77,6 kilómetros del río, distribuidas en 13 comunas de la RM[10]. Tan solo en la comuna de Maipú, se busca proteger 112,7 hectáreas del humedal.

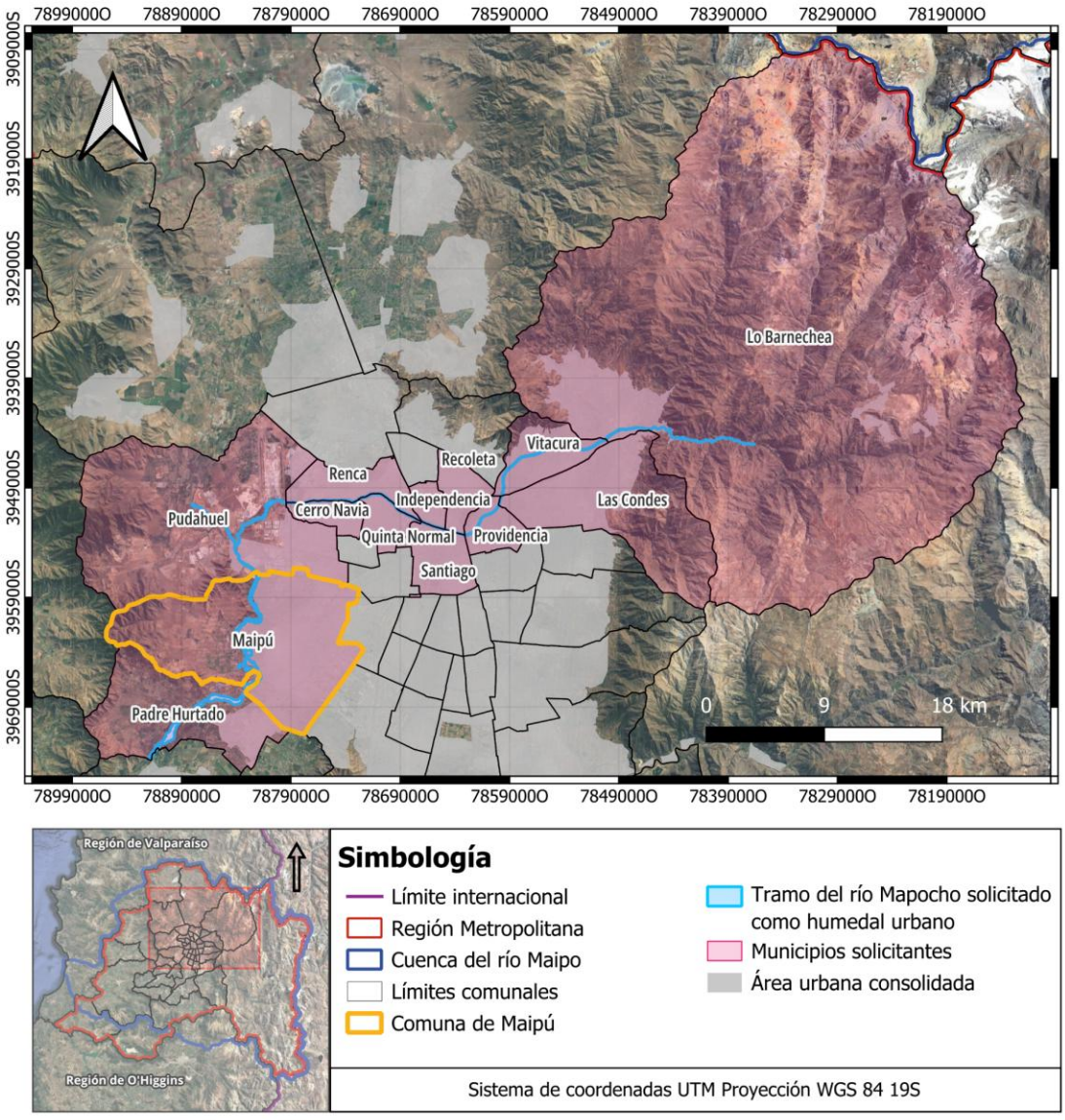
La solicitud detalla las principales amenazas que enfrenta este ecosistema, entre las que se incluyen (MMA, 2023):

- La acumulación de basura y residuos sólidos.
- El relleno de áreas correspondientes a humedales urbanos.
- Alteraciones en los patrones de precipitación y en los regímenes hidrológicos.
- La presencia y expansión de especies exóticas invasoras.
- La extracción de caudales de agua.
- La construcción de caminos y puentes.
- El encauzamiento del río.
- La edificación de vías urbanas en las zonas adyacentes al río.

[10] Lo Barnechea, Vitacura, Las Condes, Providencia, Santiago, Recoleta, Independencia, Quinta Normal, Renca, Cerro Navia, Pudahuel, Maipú y Padre Hurtado

Esta iniciativa subraya la urgencia de implementar medidas de conservación para preservar y recuperar el río Mapocho, enfatizando la necesidad de abordar y mitigar los impactos negativos derivados de la actividad humana y los desarrollos urbanos.

Figura 6. Cartografía de la solicitud Intercomunal de reconocimiento de Humedal Urbano Río Mapocho.



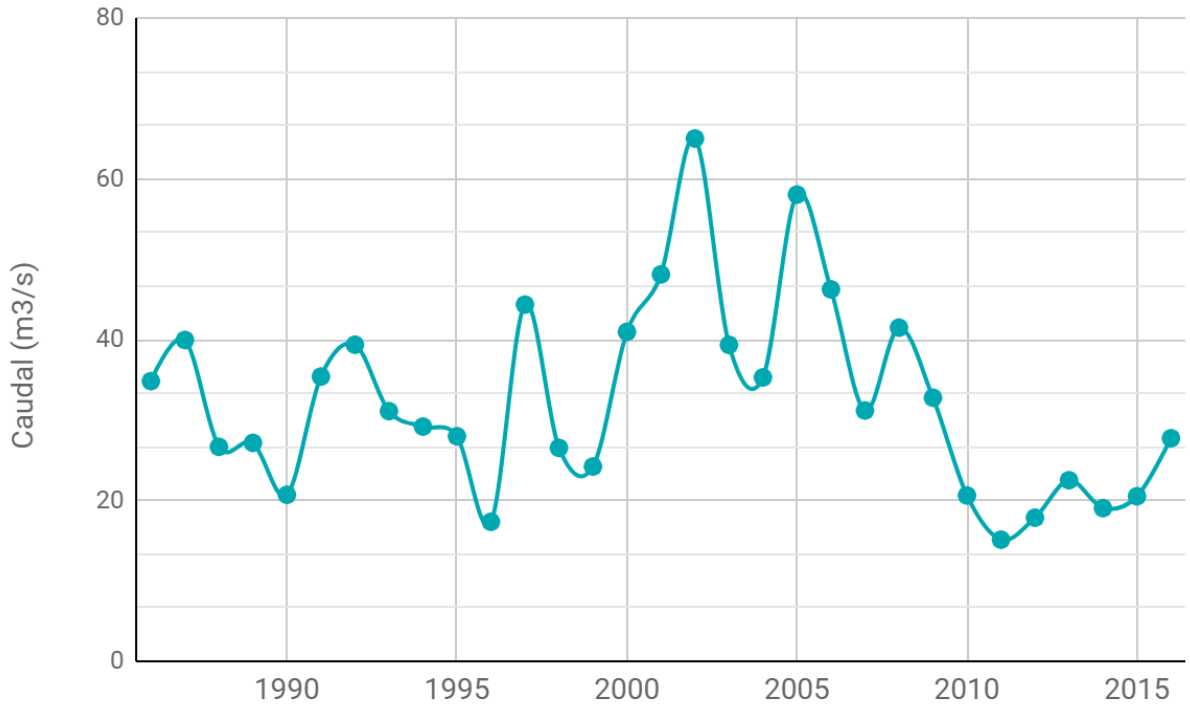
Fuente: Elaboración propia a partir de MMA (2023).

3.1.1. Estado de las aguas superficiales

Las **estaciones fluviométricas** permiten medir el caudal que lleva un curso de agua superficial en unidades de volumen y tiempo.

La comuna de Maipú cuenta con una estación fluviométrica dentro del límite comunal, la estación **Rinconada de Maipú - U. de Chile**, que tiene registros del caudal del Río Mapocho desde el año 1959 hasta el año 2017.
El siguiente gráfico muestra la evolución del caudal medio anual en la estación Río Mapocho Rinconada de Maipú desde 1986. Se observa que el caudal presenta picos con cierta frecuencia, destacándose los ocurridos en los años 1997, 2002, 2005 y 2008.

Gráfico 1. Caudal medio anual (m3/s) estación Rinconada periodo 1986-2016.



Fuente: elaboración propia, en base a los datos del explorador climático CR2.

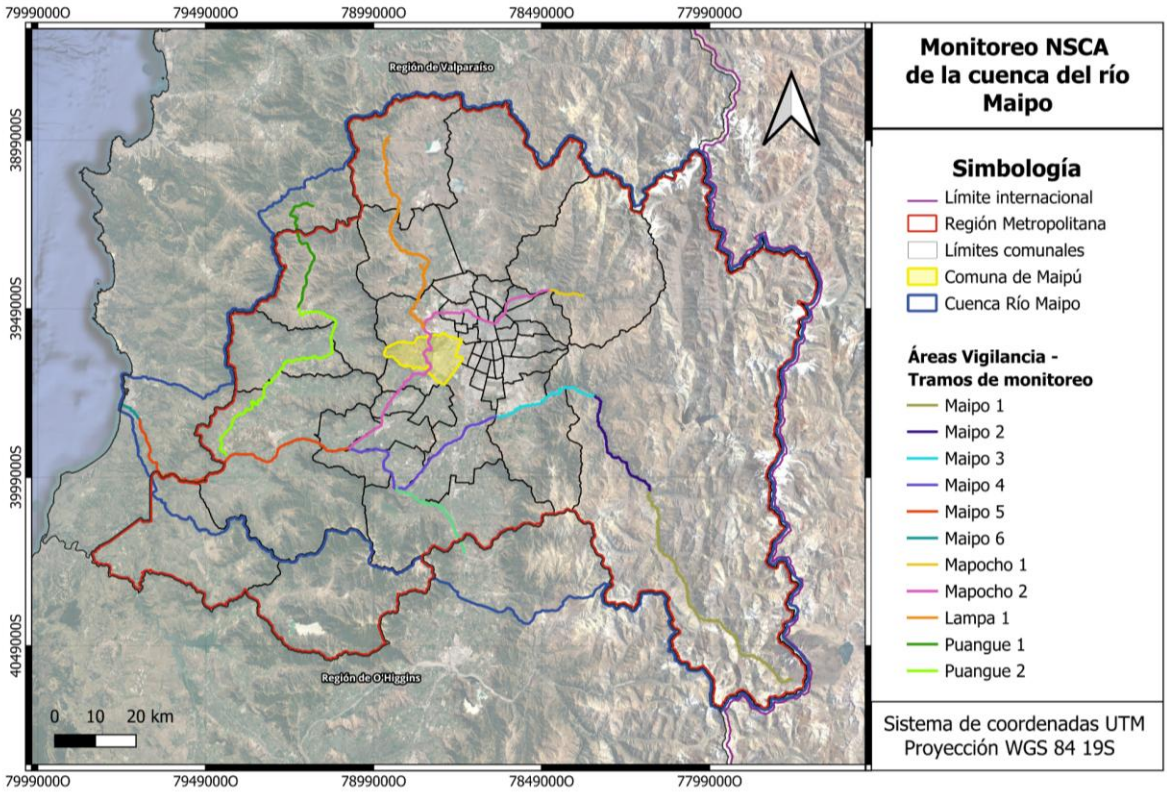
Desde el año 2008, se ha observado una disminución en la variabilidad y una tendencia a la baja en los caudales medios. A pesar de que en 2016 se registró un pico significativo debido a la ocurrencia de importantes eventos pluviométricos.

3.1.2 Calidad del agua

Calidad del agua superficial

La Ley N° 19.300 y el Decreto Supremo N° 53/2013 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) establecen las Normas Secundarias de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las aguas continentales superficiales en la cuenca del río Maipo. Estas normas tienen como objetivo preservar los ecosistemas acuáticos y mejorar la calidad del agua regulando doce parámetros[11]. La evaluación de estos parámetros se realiza en once puntos de monitoreo ubicados en los ríos Maipo, Mapocho, Angostura, y en los esteros de Lampa y Puangue (ver Figura 7). Los resultados de las inspecciones están disponibles en el Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental[12].

Figura 7. Áreas de vigilancia para el monitoreo de la NSCA de la cuenca del río Maipo.



Fuente: Elaboración propia a partir de SMA (2022).

[11] Los parámetros que se miden son: pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, cloruro, sulfato, cromo total, níquel disuelto, plomo disuelto, zinc disuelto, nitrato, ortofosfato y DBO_5 (Demanda Biológica de Oxígeno).

[12] Disponible en: https://snifa.sma.gob.cl/UnidadFiscalizable/Ficha/15201

La comuna de Maipú está situada en el área de monitoreo MP-2 (ubicada en el río Mapocho, tras la confluencia con el estero Gualtatas), donde se observó cumplimiento de la normativa en los parámetros de oxígeno disuelto, cloruro, sulfato, cromo, zinc, ortofosfato, níquel y plomo. Sin embargo, se registraron niveles fuera de norma en pH, conductividad eléctrica, nitrato y DBO5.

Estaciones de monitoreo de calidad de agua

En Maipú se identifican 3 estaciones de calidad de agua superficial: la estación Río Mapocho D/ Junta con Zanjón de la Aguada, la estación Zanjón de la Aguada en Pajaritos y Río Mapocho Rinconada de Maipú. Respecto al estado actual de las estaciones:

Nombre	Código BNA	Estado	Latitud	Longitud
RÍO MAPOCHO D/JUNTA CON ZANJÓN DE LA AGUADA	05737020-3	Vigente	-33,4925115	-70,80286068
ZANJÓN DE LA AGUADA EN PAJARITOS	05730006-K	Vigente	-33,49045377	-70,75266899
RÍO MAPOCHO RINCONADA DE MAIPÚ	05737002-5	Vigente	-33,49923575	-70,81982984

Tabla 6. Estaciones de calidad de agua superficial en la comuna de Maipú.
Fuente: Elaboración propia en base a Estadísticas estaciones de la DGA (2023).

3.2. Agua subterránea

La DGA divide el sistema hidrológico subterráneo del territorio chileno en distintos sistemas hidrogeológicos. Cada sistema posee una serie de "SHAC": **sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común**.

La comuna de Maipú se ubica en el SHAC Santiago Central, del sistema hidrogeológico Maipo-Mapocho, dentro del cual el recurso hídrico subterráneo es compartido administrativamente con otras 32 comunas de la RM.

Tabla 7. Comunas pertenecientes al SHAC Santiago Central.

SHAC	Comunas pertenecientes
Santiago Central	Calera de Tango, Las Condes, Pudahuel, Cerrillos, Lo Espejo, Quilicura, Cerro Navia, Lo Prado, Quinta Normal, Conchalí, Macul, Recoleta, Estación Central, **Maipú**, Renca, Huechuraba, Ñuñoa, San Joaquín, Independencia, Padre Hurtado, San Miguel, La Cisterna, Pedro Aguirre Cerda, San Ramón, La Florida, Peñaflor, Santiago, La Granja, Peñalolén, Talagante, La Reina, Providencia.

Fuente: elaboración propia en base a DGA 2021.

Desafío identificado: *la gestión de los recursos hídricos subterráneos es compartido con otras comunas*

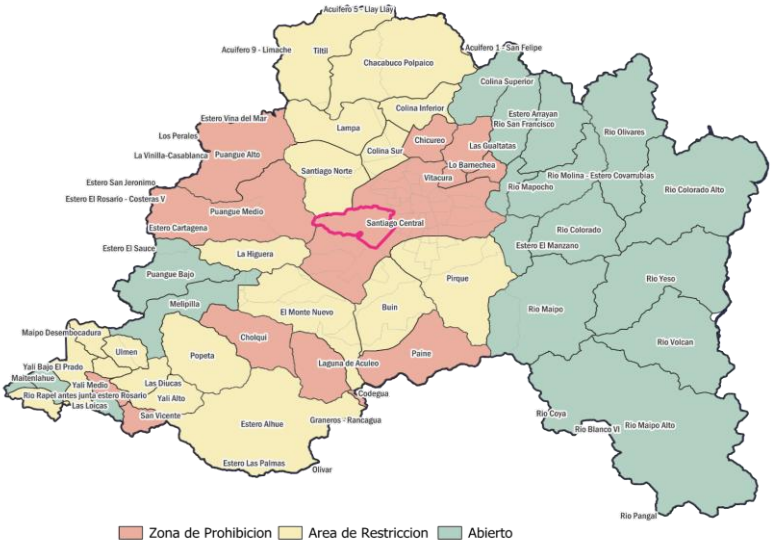
3.2.1. Mecanismos de protección de la sustentabilidad de los acuíferos

La DGA protege la sostenibilidad de los acuíferos a través de distintos mecanismos de resguardo. Uno de estos es la declaración de **zona de prohibición** en el SHAC, la cual se establece cuando la disponibilidad de agua en un acuífero se encuentra totalmente comprometida, ya sea de forma definitiva o temporal. En estas zonas, queda prohibida la creación de nuevos derechos de aprovechamiento, una medida más estricta que la designación de áreas de restricción. El SHAC Santiago Central (donde se encuentra la comuna de Maipú) se encuentra en zona de prohibición.

Por otro lado, se declara **área de restricción** ante riesgos significativos de reducción en los niveles de agua subterránea. Esta medida también se aplica cuando los estudios técnicos del organismo indican que la sustentabilidad del acuífero podría estar en peligro. En estos casos, los derechos de uso del agua que se otorguen serán exclusivamente provisionales.

Por último, el estado del SHAC queda **abierto** cuando no existen limitaciones para establecer nuevos derechos de aprovechamiento.

Figura 8. Estado de los SHAC.



Fuente: elaboración propia.

Es importante analizar el sistema subterráneo dado que **cualquier afectación al sistema superficial se verá influenciado en el sistema subterráneo**, y viceversa. Como se observó en párrafos anteriores, ha existido una disminución de las precipitaciones y aumento de las temperaturas en los últimos años, lo cual ha implicado por una parte que el sistema en su conjunto está siendo afectado y que los recursos hídricos subterráneos sean cada vez más la principal fuente de agua en la comuna.

Para determinar el estado de los acuíferos o SHAC es necesario contar con información de las estaciones de monitoreo y conocer las declaraciones de distinta índole que ha realizado la institución pública respecto al estado de estos sistemas.

3.2.2. Estaciones de monitoreo de niveles de pozos

En la comuna de Maipú existen 3 estaciones de monitoreo de los niveles de pozo de la Dirección General de Aguas: Plata A.P El Almendral, Hijuela El Olivo y Camino a Melipilla 10803.

Tabla 8. Estaciones de monitoreo de pozos en la comuna de Maipú.

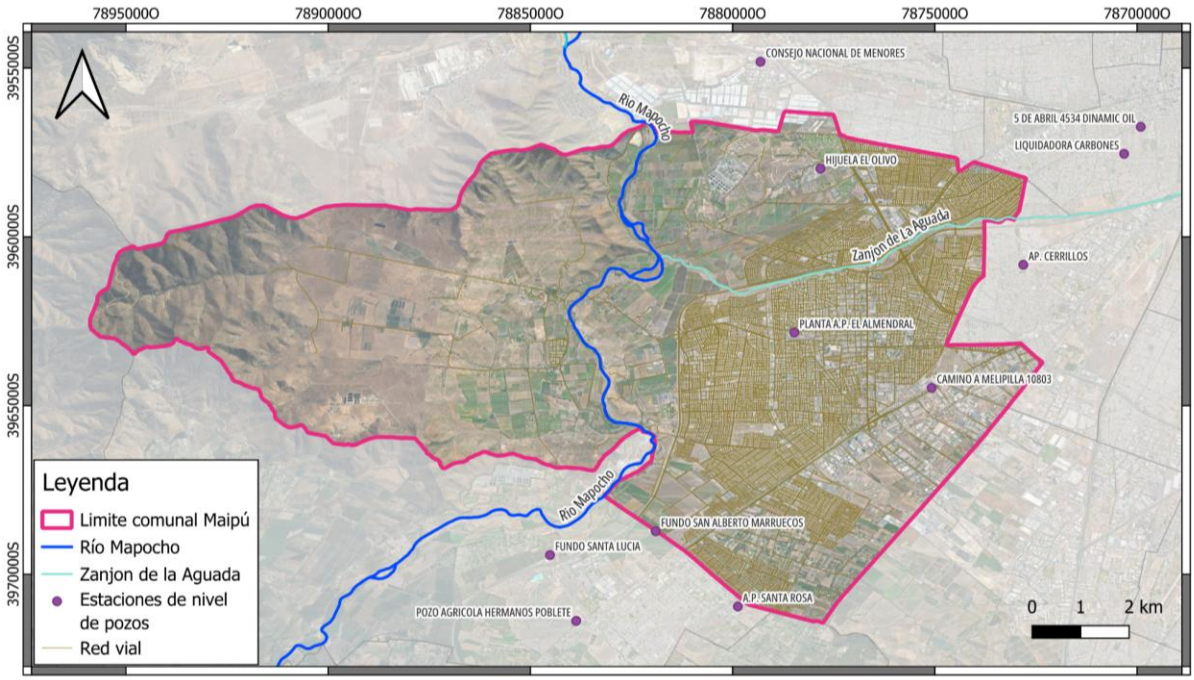
Nombre Estación	Código BNA	Estado
PLANTA A.P. EL ALMENDRAL	05730056-6	Vigente
HIJUELA EL OLIVO	05730027-2	Vigente

CAMINO A MELIPILLA 10803	05730053-1	Vigente

Fuente: elaboración propia a partir de DGA, 2024.

En la siguiente figura se muestran los pozos vigentes de Maipú y comunas colindantes.

Figura 9. Pozos vigentes en la comuna de Maipú y comunas colindantes.



Fuente: elaboración propia.

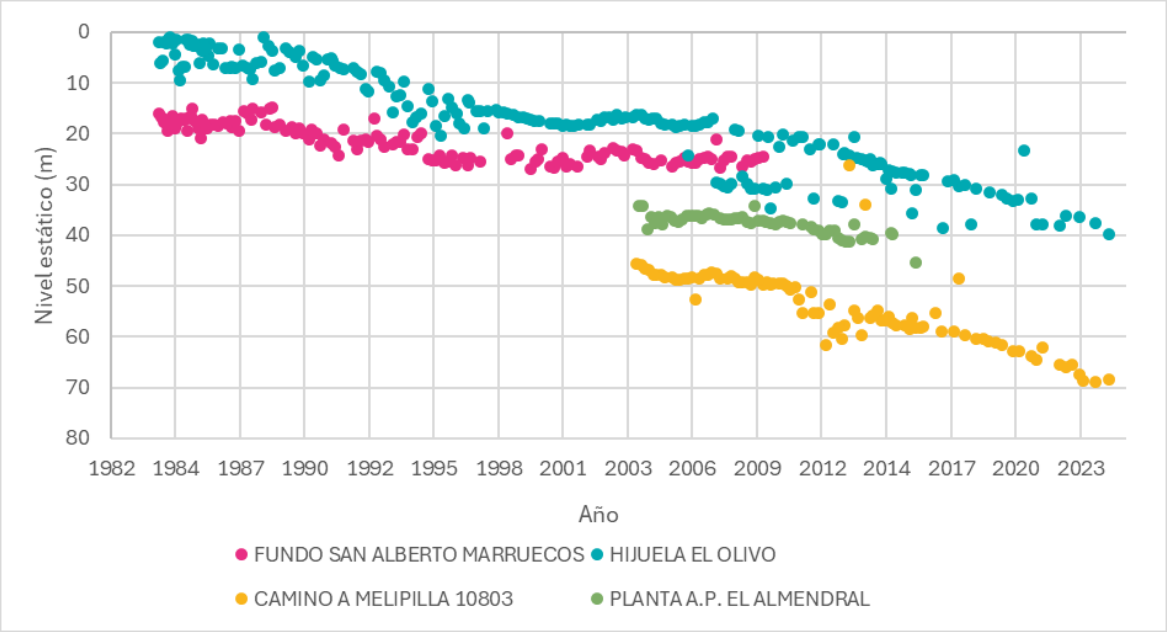
3.2.3. Evolución histórica de pozos de observación

Para monitorear cómo ha cambiado la disponibilidad de aguas subterráneas, se utiliza como referencia el análisis del PEGH en la cuenca del Maipo, en el cual se seleccionaron 98 pozos de la DGA distribuidos en 20 SHACs. Estos pozos, que cuentan con suficiente historial de datos, permiten observar tendencias a largo plazo. Desde 1990, se ha identificado una disminución en los niveles de agua en 90 de estos pozos, afectando especialmente los SHACs de Santiago Central, Colina inferior, Lampa, Chacabuco-Polpaico y Pirque.

En la siguiente figura se presenta la evolución del nivel estático en los pozos de observación de la DGA correspondientes a la comuna de Maipú. Se observa una marcada tendencia a la

disminución, observándose en Hijuela El Olivo una disminución de 40 metros en el periodo desde 1983 a la actualidad.

Figura 10. Evolución del nivel de pozos en Maipú.



Fuente: elaboración propia a partir de DGA, 2024.

La revisión de los pozos de la red hidrométrica de la DGA resalta la situación crítica de varios SHAC en la cuenca del Maipo, sugiriendo que la reducción en los niveles podría estar limitando la disponibilidad de puntos de extracción de aguas subterráneas. Sin embargo, la falta de un sistema centralizado que organice la información sobre la profundidad y condiciones de habilitación de estos pozos impide una estimación precisa de su impacto en la oferta de aguas subterráneas (DGA, 2021).

3.2.4. Calidad del agua subterránea

En la comuna se identifica una estación de calidad de agua subterránea, la estación Pozo Chacra El Olivo.

Nombre	Código BNA	Estado	Latitud	Longitud
POZO CHACRA EL OLIVO	05730046-9	Vigente	-33,47801699	-70,77157135

Tabla 9. Estación de monitoreo de calidad de agua subterránea en Maipú.

Fuente: Elaboración propia en base a Estadísticas estaciones de la DGA (2023).

3.3. Clima: temperaturas y precipitaciones

Según el PEGH 2021, en la subcuenca del Mapocho Bajo se identifican cinco tipos de climas basados en la clasificación de Köppen (DGA, 2021). En Maipú predomina un clima mediterráneo oceánico, clasificado como Csb según Köppen, caracterizado por un invierno lluvioso y un verano templado típico del clima mediterráneo con lluvias invernales.

Por otro lado, para conocer la situación hídrica en un territorio se necesita una comprensión de los elementos que conforman el clima. Ante ello, dos factores claves de estudiar y que **influyen directamente en la disponibilidad hídrica** son la **precipitación y la temperatura**.

3.3.1. Estaciones meteorológicas

Uno de los principales métodos para conocer la **precipitación y temperatura** de un lugar es a través de estaciones meteorológicas. Estas registran y miden **datos climáticos** como la temperatura en el aire y suelo, la precipitación, la humedad, la velocidad y dirección del viento, radiación solar, entre otros aspectos, debido al avance tecnológico en estos instrumentos. No obstante, no se está exento de limitaciones al momento de querer conocer la realidad de un determinado lugar, debido a que no existen estaciones meteorológicas en todas las divisiones administrativas de un país, como también su mantención requiere un costo que no siempre está disponible.

La comuna de Maipú cuenta con una estación hidrometeorológica dentro del límite comunal, la **estación Rinconada de Maipú - U. de Chile**. Sin embargo, para el análisis de precipitación y temperatura no se utilizará su información ya que no tiene datos completos de las precipitaciones medias mensuales y temperatura media, media máxima y media mínima mensuales para un largo periodo de tiempo.

Desafío identificado: *La estación meteorológica situada en Maipú no cuenta con un registro completo de datos para precipitación y temperatura.*

Excluyendo la estación Rinconada de Maipú, las estaciones meteorológicas más próximas de Maipú son las estaciones **Fundo Marruecos**, **Quinta Normal** y **Pudahuel**, siendo esta última la más cercana y representativa.

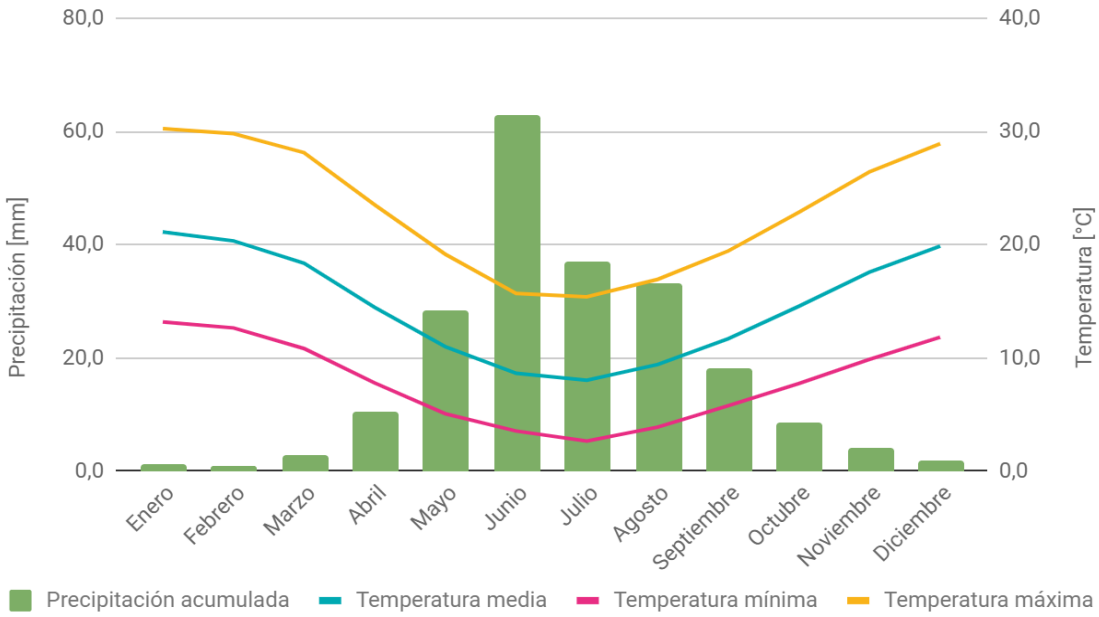
Tabla 10. Estaciones meteorológicas representativas.

Código BNA/DMC	Estación	Comuna	Propietario	Estado	Latitud	Longitud
330020	Quinta Normal Santiago	Quinta Normal	DMC	Operativa	-33.445	-70.683
330021	Pudahuel Santiago	Pudahuel	DMC	Operativa	-33.391	-70.794
05737008	Fundo Marruecos	Padre Hurtado	DGA	Operativa	-33.550	-70.816
330141	Rinconada de Maipú - U. de Chile	**Maipú**	INIA	Operativa	-33.497	-70.845

Fuente: Elaboración propia a partir de DGA (2024).

La estación meteorológica de Pudahuel es seleccionada para este análisis, debido a que es una de las más cercanas a la comuna y además tiene datos completos para el periodo 1971-2017 de las precipitaciones medias mensuales y temperatura media, media máxima y media mínima mensuales. Estas variables se relacionan en el siguiente climograma.

Gráfico 2. Climograma en estación Pudahuel periodo 1994-2023.



Fuente: Elaboración propia en base a explorador climático del CR2.

Tal como se puede ver en el climograma, hay una evidente estacionalidad en términos de las precipitaciones, siendo más altas en los meses de invierno (junio y julio) y casi nulas en los meses de verano (diciembre a febrero).

3.3.2. Precipitaciones

El análisis de precipitaciones toma como referencia las estaciones de Pudahuel y Rinconada de Maipú.

En el caso de la **estación Pudahuel**, la comparación de dos períodos consecutivos de 10 años muestra una **reducción del 28% en el promedio anual de precipitaciones**. Destacan los años 2019 y 2021, que registraron las precipitaciones más bajas del periodo analizado, con sólo 47 mm y 76 mm, respectivamente.

Figura 11. Precipitaciones acumuladas estación Pudahuel periodo (2003-2023) (mm).

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ENE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	4,6	0	0	0	0	29	0	0
FEB	0,1	0,1	0	9,6	0	0	0	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0
MAR	17,9	19,3	0	1,6	9,2	0	0	0	0	0	0	6,6	0	0	0	0,2	0	0,1	0	0
ABR	25,8	5,5	0,6	0	6,9	0	1	10,8	4,8	0	0	0	98	5	0	0,6	4,7	0,1	19,2	3,9
MAY	13,5	34,1	13,4	14,5	56,4	3	42,6	0,4	27,6	73	5	1,8	13,6	46,4	9,4	3,9	8	9	0	3,4
JUN	36,1	130,6	65	53,9	36,4	91,5	49,6	43,4	57,4	29,8	60,2	0	36,6	42,2	37,4	31,3	84,2	16,1	22,5	31,4
JUL	73,4	18,7	108,3	22,9	26,2	8,6	23,6	35,8	0,6	2,4	22,6	30,6	38,6	18,2	47,8	7,3	50,5	0	58,2	21,9
AGO	54,2	82,6	34,8	31,1	77,4	81,2	5,6	16,6	29,4	15,6	37	102,6	0	34,4	3,8	0	2,7	13,8	14,8	70,3
SEP	11,7	9,9	1	0,6	11,4	20,4	14,2	0,6	0,4	3	22,2	16,6	0	16,8	15,2	3,8	0	2,7	4,8	60,3
OCT	0,1	8,3	52,6	0,2	0	2,8	9,6	0,4	31	0	0	14,6	12,2	18	3	0,1	0	5,1	0	1,1
NOV	45,7	14,2	0,2	0	0	0	14,8	0	0	0	3,4	7	0	0,2	0	0	0	0	0	15,4
DIC	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0,8	0	15	0	0,6	0	0	0	0,1	0
Total	279	323	276	134	224	208	161	112	166	124	151	180	219	181	117	47	150	76	120	208

201 mm/año **145 mm/año**

↓28%

Fuente: elaboración propia, en base a los datos del explorador climático CR2 (2024).

Para el caso de la **estación Rinconada de Maipú**, se registra una precipitación acumulada promedio de 177 mm/año. Destaca el año 2019, en el que se registró la precipitación más baja del periodo, con 67 mm/año.

Figura 12. Precipitaciones acumuladas estación Rinconada de Maipú (2016-2023) (mm).

MES	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ENE	-	1,7	18	11,8	0	48,1	0	0
FEB	-	0,8	10,1	2,9	0	0	0	0
MAR	-	0	0,6	1	0	0	0	0
ABR	117,6	5,8	1,1	1,1	0,6	0,4	22,4	3,3
MAY	19,4	46,6	15,4	9,5	5,6	10,2	1,1	6,7
JUN	32,1	19,1	41,1	28,7	111,6	23,7	22,5	62
JUL	45,7	21,2	43,6	8,1	64,4	0,5	74,1	25,8
AGO	0,3	31,6	20	0	9,2	16,4	20,6	118,5
SEP	0	20,9	12,9	3,5	0,2	2,6	3	55,3
OCT	14	16,1	2,5	0	0	2	0,4	1,3
NOV	1,2	0,8	15,4	0	0	0	1	22,7
DIC	24	0,3	15,6	0	0	0	0	0
Total	254	165	196	67	192	104	145	296

177 mm/año

Fuente: elaboración propia , en base a los datos del INIA (2024).

3.3.3. Temperatura

Para el análisis de temperatura tomamos las mismas estaciones como referencia.

En el caso de la **estación Pudahuel**, la comparación de dos períodos consecutivos de 10 años muestra una **reducción del 28% en el promedio anual de precipitaciones**. Destacan los años 2019 y 2021, que registraron las precipitaciones más bajas del periodo analizado, con sólo 47 mm y 76 mm, respectivamente.

Al centrarnos en los últimos 20 años, hemos identificado un aumento de temperaturas. Específicamente, al comparar dos períodos continuos de 10 años, se observa un **aumento de 0,8°C en las temperaturas anuales**. Además, los años 2017 y 2021 registraron las temperaturas más altas del análisis, con 23,7 °C y 23,1°C, respectivamente.

Figura 13. Temperatura media estación Pudahuel periodo (2004-2023) (°C).

mes	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ENE	20,5	20,4	21,1	20,6	21,3	21,6	21,7	21,2	21,1	21,3	21,8	21,8	21,3	23,7	21,3	21,8	22,6	21	20,7	21,8
FEB	19,2	20	20	18,7	20,4	20,4	19,7	20,1	21,7	21,4	19,8	20,7	21,4	21,6	21	22,1	21,5	19,6	20,6	23,1
MAR	18,2	18,1	16,9	17,6	18,2	19,3	18,6	17,8	20,1	18,1	17,8	20,1	18,6	18,7	18,6	18,5	19,9	18,1	19,3	21,4
ABR	14,2	14,2	14	13,1	14,5	15,7	13,5	14,2	14,9	14,4	13,7	16,1	14,1	15	15,3	14,8	16,1	14,6	15,3	16,8
MAY	9,2	9,9	11,3	8,8	11,1	12	11,2	10,4	12,4	10,8	11,6	11,8	12,3	10,7	12,2	11,2	12,5	11,6	11,6	12,4
JUN	8,4	10,7	9,8	6,1	7,6	8,7	8,2	7,4	10	8,8	7,5	8,9	8	7,9	8,2	8,4	8	9,8	8,5	10,9
JUL	8,2	8,3	9,7	7	8,3	8	5,8	6,7	7,6	7,8	8,8	8,7	8,7	8	8,1	8,1	8,6	8,2	7,7	10,4
AGO	9	10,5	10,2	6,5	9,1	10	8,6	8,3	8,9	8,9	10,1	11,2	10,4	8,8	9,5	10,7	8,8	10,2	9,8	11,7
SEP	11,9	10,4	12,4	10,3	11,6	10,3	11,6	12,9	12,1	11,4	11,5	12,5	13,2	11,6	12,6	12,3	12,4	12,7	11,4	12,1
OCT	14,1	13,4	14,4	14,3	14,5	15,1	14,1	14,9	13,6	14,9	16,2	13,7	15,3	14,1	14,9	15,4	15,3	16,2	15,6	14
NOV	16,8	17,3	16,9	17,5	18,3	16,4	17,5	17,8	18,1	17,4	17,5	16,8	19,1	18,4	19,4	20,1	17,9	18,6	19,1	16,5
DIC	19,9	18,7	19,4	19,1	20	19,9	18	20,6	19,5	20,5	19,2	20,3	20	21	20,2	22,1	20,7	20,6	22,2	19,8

14,4°C

15,2°C

0,8°C

Fuente: elaboración propia, en base a los datos del explorador climático CR2.

Para el caso de la **estación Rinconada de Maipú**, se registra una temperatura media promedio de 177 mm/año. Destaca el año 2019, en el que se registró la precipitación más baja del periodo, con 67 mm/año.

Figura 14. Temperatura media estación Rinconada de Maipú (2016-2023) (°C).

MES	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ENE	-	22,7	20,2	20,6	21,5	19,9	19,9	20,4
FEB	-	21,1	20,4	21	20,8	19,2	19,6	21,5
MAR	-	18,5	18,2	17,9	19,6	17,8	18,1	20,1
ABR	14,2	15	15	14,7	16,4	14,7	14,5	16
MAY	12,6	11	12,2	11,4	13,4	12,1	11,4	12
JUN	8,3	8,3	8,5	8,6	8,7	10,4	8,9	11
JUL	9,1	8,7	8,5	8,8	9,6	8,6	7,8	10,4
AGO	10,4	9,1	9,8	11,2	9,5	9,9	9,6	11,3
SEP	12,5	11,3	12,3	12,3	12,3	11,9	10,8	11,9
OCT	14,6	13,2	14,3	15,1	14,4	15,2	14,7	13,1
NOV	18,1	17,3	18,2	19,5	17,3	17,5	17,8	15,4
DIC	19,4	19,9	19,1	21	19,3	19,4	20,5	18,5

14,7°C

Fuente: elaboración propia , en base a los datos del INIA (2024).

Las temperaturas registradas en ambas estaciones durante el período 2016-2023 son muy similares, lo que sugiere que podemos utilizar la estación de Pudahuel como referencia para los datos de temperatura en este análisis.

El análisis de estos datos expone una tendencia evidente: **un incremento constante en las temperaturas y una notable reducción en las precipitaciones.**

4. Agua Potable y Saneamiento

El abastecimiento formal de agua potable en Maipú se realiza a partir de dos servicios sanitarios presentes: **SMAPA** y **Aguas Andinas**.

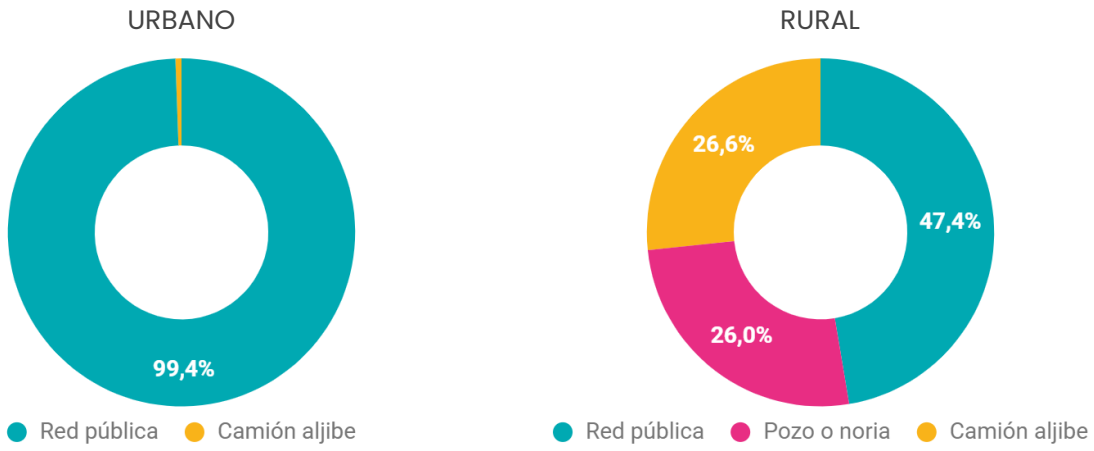
Como se explicó en la primera Estrategia Hídrica de Maipú: "El Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (SMAPA), inicia sus operaciones en el año 1950. Actualmente, es el único operador sanitario del país perteneciente a una municipalidad. Esta basa su sistema productivo a partir del abastecimiento de agua proveniente en un 100% de napas subterráneas, mediante la explotación y perforación de pozos. SMAPA contribuye al desarrollo integral de los habitantes de la comuna, ya que, de existir excedentes, el municipio los invierte en beneficio social directo para los propios vecinos y vecinas, particularmente en materia de educación, mantenimiento de áreas verdes, construcción de plazas y parques, entre otros" (I. Municipalidad de Maipú, 2022).

Además, en Maipú se encuentra la planta de tratamiento de aguas servidas La Farfana, construida por Aguas Andinas en 2003. Esta planta recicla 50% de las aguas servidas del Gran Santiago, beneficiando a 3,7 millones de personas.

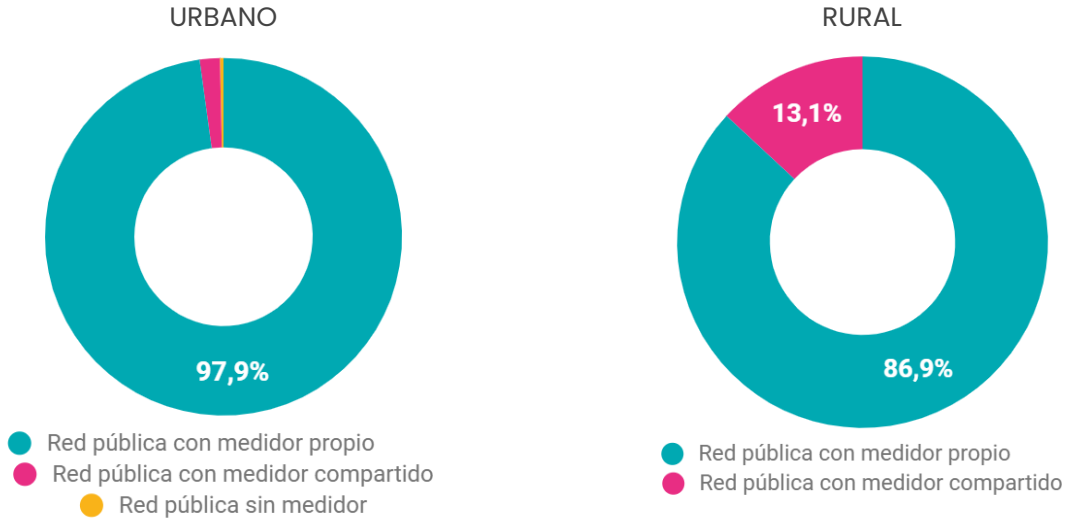
4.1. Acceso a agua potable y saneamiento

De acuerdo con la información proporcionada por DIDECO, en la comuna existen 608 familias sin acceso al agua potable que son abastecidas por camión aljibe municipal. Así, el municipio suministra a la semana un volumen total de 1.393 m^3 de agua potable en camión aljibe.
A partir de la encuesta CASEN (2022), se obtienen los siguientes datos relacionados al acceso al agua potable y saneamiento en la comuna.

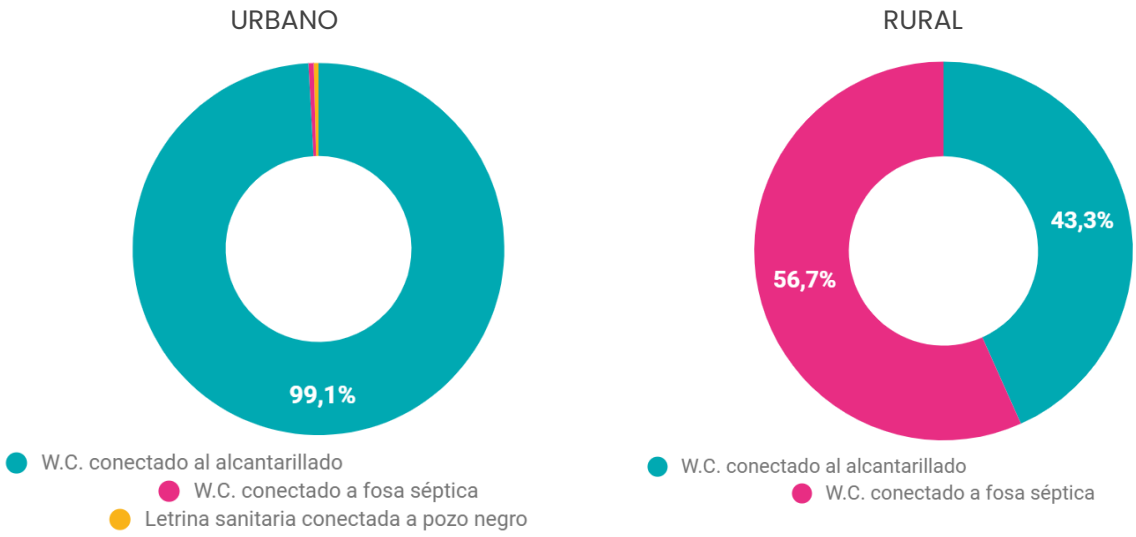
En cuanto al **abastecimiento de agua en la vivienda**, en el área urbana de la comuna, el 99,4% de los hogares recibe agua por medio de la red pública, mientras que el 0,6% se abastece por medio de camión aljibe. Por otro lado, en el área rural, el 47,4% de las viviendas accede a la red pública de agua, mientras que el 26,6% se abastece por medio de camión aljibe y un 26% a través de pozo o noria.



En relación con los **medidores de agua**, en el área urbana el 97,9% de las viviendas tiene un medidor propio, el 1,8% cuenta con un medidor compartido y el 0,3% no dispone de medidor. Por otro lado, en el área rural, el 86,9% de las viviendas cuenta con medidor propio y el 13,3% utiliza un medidor compartido.



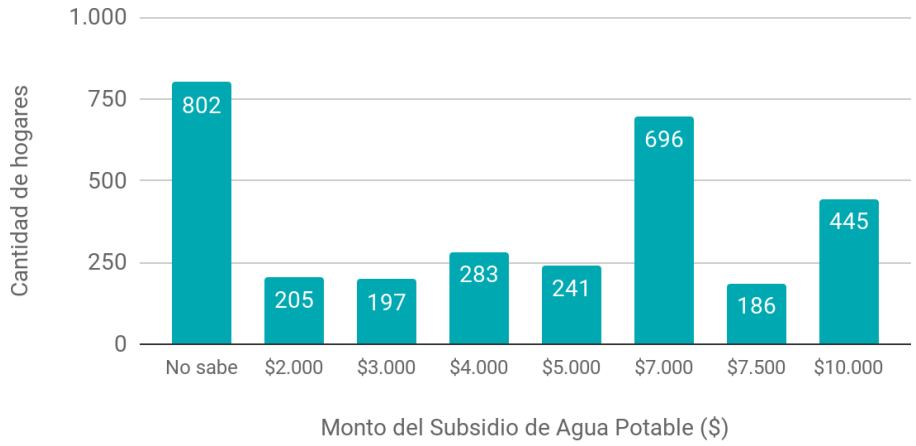
En cuanto a los **sistemas de eliminación de excretas**, en el área urbana el 99,6% de las viviendas dispone de algún sistema. De este total, el 99,1% de las viviendas tiene un W.C. conectado al alcantarillado, el 0,5% utiliza un W.C. conectado a fosa séptica, y el 0,4% emplea letrina sanitaria conectada a pozo negro. En las áreas rurales, el 98% de las viviendas también cuenta con un sistema de eliminación de excretas. Dentro de este grupo, el 56,7% tiene un W.C. conectado a fosa séptica, mientras que el 43,3% cuenta con un W.C. conectado al alcantarillado.



Desafío identificado: La cobertura de conexión al alcantarillado en la zona rural es limitada en comparación con las zonas urbanas.

Por último, en las áreas urbanas de la comuna, **1,3%** de las viviendas recibió Subsidio de Agua Potable (SAP), mientras que en las áreas rurales no se entrega este subsidio. En el siguiente gráfico se presenta la cantidad de hogares que reciben SAP por monto.

Gráfico 3. Cantidad de hogares en Maipú que reciben SAP por monto.



Fuente: elaboración propia a partir de CASEN (2022).

4.2. Servicios sanitarios

En la comuna de Maipú operan dos servicios sanitarios: **SMAPA y Aguas Andinas**. SMAPA atiende al 97% de los clientes de la comuna, con un total de 164.842 usuarios, mientras que Aguas Andinas cubre el 3%, equivalente a 5.055 clientes. El servicio que ambos prestan dentro del área urbana de Maipú puede evaluarse mediante los siguientes indicadores:

Agua no facturada: Este indicador permite evaluar la eficiencia en los servicios de agua potable que brindan las empresas sanitarias. Se calcula como la diferencia entre el volumen total de agua que produce la empresa y la cantidad de agua registrada y facturada a los clientes. Este indicador refleja, en gran medida, las pérdidas físicas dentro de la red de distribución de agua potable, aunque también incluye otros factores como el uso de agua no facturado (por ejemplo, en grifos públicos), errores en las mediciones y conexiones ilegales, entre otros. Durante 2023[13], SMAPA presentó a nivel de compañía un 48,6% de agua no facturada lo que equivale a 48.825 Mm^3 de agua no contabilizada anualmente. Por otro lado, Aguas Andinas presentó un 32,2% de agua no facturada, lo que equivale a 215.391 Mm3 de agua.

48,6%

de agua no facturada presentó SMAPA durante 2023

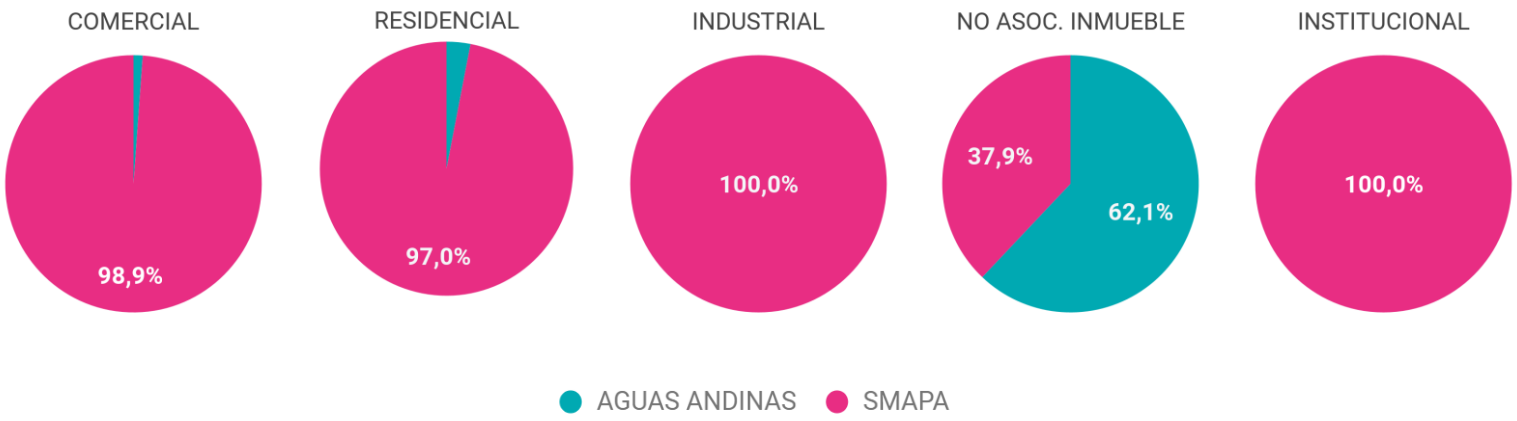
32,2%

de agua no facturada presentó Aguas Andinas durante 2023

[13] Informe de gestión del sector sanitario 2022 (SISS, 2024).

Las empresas sanitarias reportan periódicamente a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), a través de la cual se pueden obtener los datos de consumo según cinco tipos de clientes: Comercial[14], Industrial[15], Institucional[16], No Asociado a Inmueble[17] y Residencial[18].

Figura 15. Distribución de clientes por servicio sanitario.



Fuente: elaboración propia a partir de SIFAC II (SISS, 2024c).

4.3. Calidad del agua potable

Sobre la calidad del agua potable, la Superintendencia de Servicios Sanitarios reporta que "el agua consumida en las ciudades de Chile es de buena calidad", cumpliendo con una normativa alineada a los parámetros de la Organización Mundial de la Salud (OMS). En Chile, la calidad del

[14] **Cliente Comercial:** Es un cliente donde la propiedad asociada al inmueble, que recibe el servicio sanitario, está destinada principalmente a actividades comerciales (50% o más de su construcción) o que los consumos de agua potable facturados (m^3) sean mayoritariamente de este tipo.

[15] **Cliente Industrial:** Es un cliente donde la propiedad asociada al inmueble, que recibe el servicio sanitario de agua potable, alcantarillado o ambos, está destinada principalmente a actividades industriales (50% o más de su construcción) o que los consumos de agua potable facturados (m^3) sean mayoritariamente de este tipo.

[16] **Cliente Institucional:** es un cliente tal que la propiedad asociada al inmueble que recibe el servicio sanitario de agua potable, alcantarillado o ambos, está destinada principalmente a actividades desarrolladas por instituciones de tipo público o fiscal (50% o más de su construcción) o que los consumos de agua potable facturados (m^3) sean mayoritariamente de este tipo.

[17] **Cliente No Asociado a Inmueble:** corresponde a un no inmueble, que recibe el servicio sanitario de agua potable, de alcantarillado, o ambos servicios. En general corresponden a clientes también llamados "área verde", cuyo arranque es utilizado para fines de riego de algún área tal como una plaza, un parque u otro.

[18] **Cliente Residencial:** Es un cliente donde la propiedad asociada al inmueble que recibe el servicio sanitario está destinada principalmente a casa habitación (50% o más de su construcción) o que los consumos de agua potable facturados (m^3) sean mayoritariamente de este tipo.

agua potable debe cumplir con 43 parámetros, clasificados en cuatro grandes criterios: niveles de químicos y metales, turbidez y presencia de microorganismos, características sensoriales como color, olor y sabor, y aspectos de desinfección que aseguran la ausencia de bacterias.

Tanto la información pública como los reportes de la SISS permiten evaluar el cumplimiento de cada una de las concesionarias.[19]

En Maipú, las sanitarias con operación son SMAPA y Aguas Andinas. Al analizar los reportes correspondientes a 2023 (de enero a diciembre), se concluye que el agua potable en sectores urbanos cumple los parámetros exigidos por la legislación vigente.

Tabla 11. Porcentaje de cumplimiento acumulado según concesionaria. Período: enero a diciembre - 2023.

CONCESIONARIA	BACTERIOLOGÍA		TURBIEDAD		CLORO LIBRE RESIDUAL		PARÁMETROS DE CONTROL MENSUAL		PARÁMETROS DE CONTROL SEMESTRAL O ANUAL	
	MUESTREO	CALIDAD	MUESTREO	CALIDAD	MUESTREO	CALIDAD	MUESTREO	CALIDAD	MUESTREO	CALIDAD
SMAPA	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98,3%	98,3%
AGUAS ANDINAS	92,4%	100%	99,8%	99,6%	99,8%	100%	100%	100%	100%	100%

Elaboración propia a partir de SISS (2024b)[20].

4.4. Clientes

En Maipú hay **169.897 clientes al mes**, los cuales se clasifican según el tipo de servicios: solo agua potable, solo alcantarillado, agua potable y alcantarillado con pozo y agua potable y alcantarillado.

[19] La SISS asegura el cumplimiento de 43 parámetros de calidad del agua en todas las empresas de agua potable a nivel nacional. Para esto, exige análisis continuos a las empresas, respaldándose también en estudios realizados por los Servicios de Salud, que complementan los controles propios de la SISS.

[20] http://www.siss.gob.cl/586/w3-propertyvalue-6405.html

Tabla 12. Cantidad de clientes por tipo y servicio en la comuna de Maipú (2023).

COMUNAL TOTAL		**169.897**
COMERCIAL **3.221 clientes**	Agua Potable y Alcantarillado	3.119
	Agua Potable y Alcantarillado con Pozo	0
	Solo Agua Potable	101
	Solo Alcantarillado	1
INDUSTRIAL **296 clientes**	Agua Potable y Alcantarillado	250
	Agua Potable y Alcantarillado con Pozo	0
	Solo Agua Potable	19
	Solo Alcantarillado	27
INSTITUCIONAL **3.775 clientes**	Agua Potable y Alcantarillado	418
	Agua Potable y Alcantarillado con Pozo	0
	Solo Agua Potable	3.357
	Solo Alcantarillado	0
NO ASOCIADO A INMUEBLE **116 clientes**	Agua Potable y Alcantarillado	20
	Agua Potable y Alcantarillado con Pozo	0
	Solo Agua Potable	95
	Solo Alcantarillado	1
RESIDENCIAL **162.489 clientes**	Agua Potable y Alcantarillado	162.119
	Agua Potable y Alcantarillado con Pozo	0
	Solo Agua Potable	370
	Solo Alcantarillado	0

Fuente: Elaboración propia a partir de SIFAC II (SISS, 2024c).

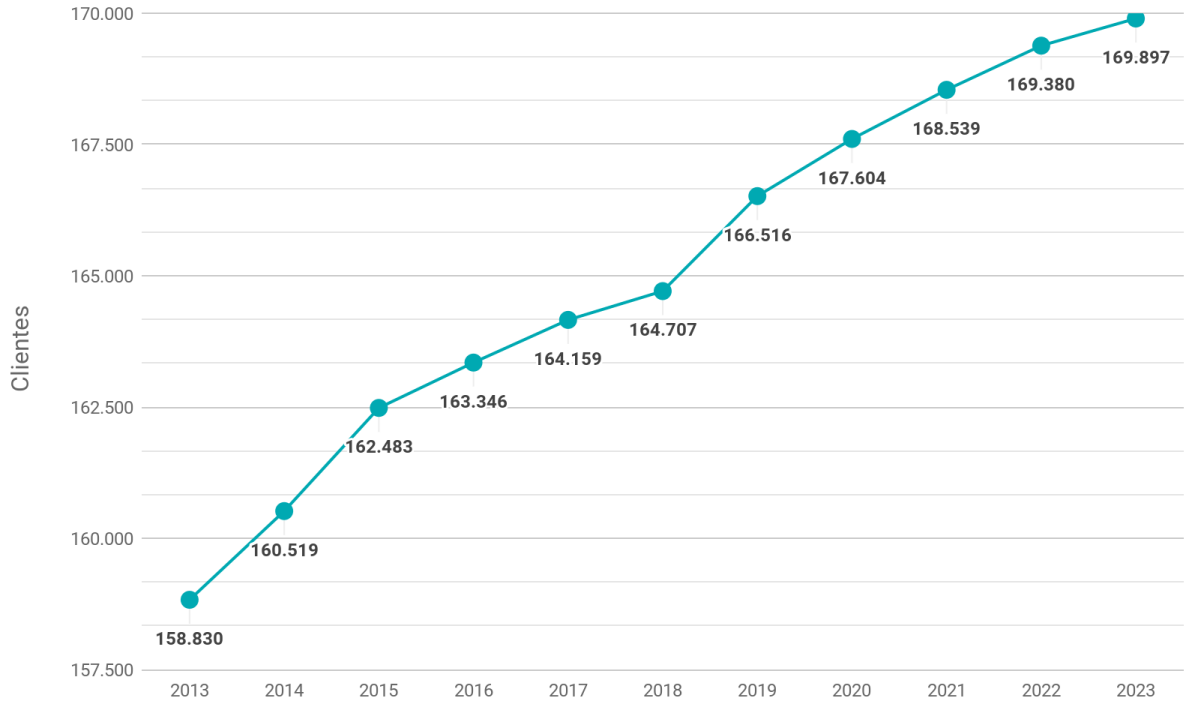
Respecto a la evolución de la cantidad de clientes respecto al tiempo, al analizar los últimos cinco años se aprecia un aumento de un 2,0%, pasando de 166.516 a 169.897 clientes entre 2019 y 2023. En la siguiente tabla, se presenta la evolución de la cantidad de cada tipo de cliente.

Tabla 13. Cantidad de clientes por tipo de cliente (2019-2023).

Tipo de cliente	2019	2020	2021	2022	2023	Variación 2019-2023
Comercial	3.010	3.020	3.148	3.197	3.221	7,0%
Industrial	294	296	297	296	296	0,7%
Institucional	3.727	3.731	3.737	3.767	3.775	1,3%
No Asociado a Inmueble	92	98	102	107	116	**26,1%**
Residencial	159.393	160.459	161.255	162.013	162.489	1,9%
Total	**166.516**	**167.604**	**168.539**	**169.380**	**169.897**	**2,0%**

Fuente: Elaboración propia a partir de SIFAC II (SISS, 2024c).

Gráfico 4. Evolución del número de clientes en Maipú (2013-2023).

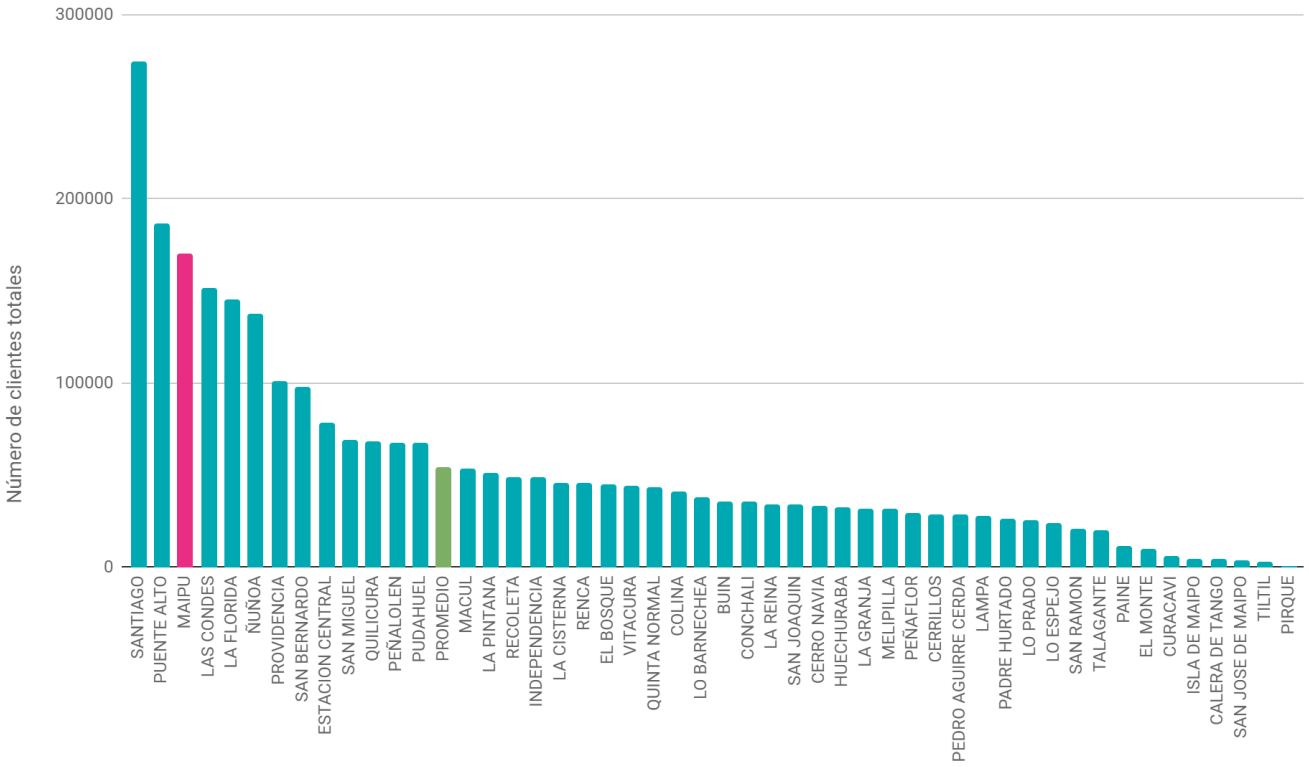


Fuente: Elaboración propia a partir de SIFAC II (SISS, 2024c).

Además de analizar el número de clientes por tipo y servicio dentro de Maipú, es relevante hacerlo en comparación con el resto de las comunas de la región, para obtener una perspectiva más amplia.

Tal como se puede ver en el siguiente gráfico comparativo, la comuna de Maipú se ubica en el **tercer lugar de las comunas con mayor cantidad de clientes totales en la Región Metropolitana** con 169.897 clientes, siendo presidida por las comunas de Santiago (274.925 clientes) y Puente Alto (186.884 clientes) y muy superior al promedio regional, de 54.346 clientes.

Gráfico 5. Número de clientes totales en las comunas de la Región Metropolitana.



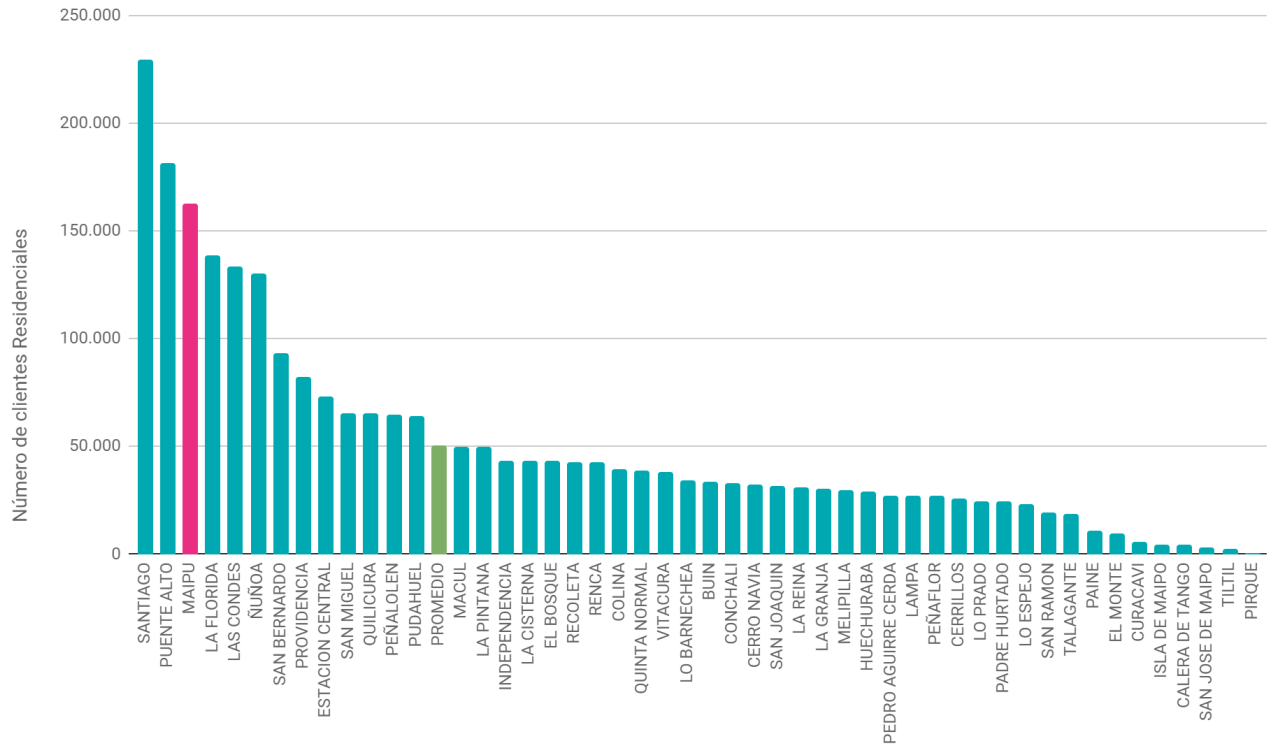
Fuente: Elaboración propia a partir de SIFAC II (SISS, 2024c).

Respecto a los clientes Residenciales, Maipú se encuentra en el **tercer lugar de las comunas de la Región Metropolitana** con mayor cantidad de ese tipo de clientes, con 162.488 clientes, siendo presidida por las comunas de Santiago (229.684 clientes) y Puente Alto (181.143 clientes). Esta posición está directamente relacionada con la cantidad de habitantes de la comuna[21], ya

[21] 521.627 personas (INE, 2017)

que es la segunda comuna de la región con mayor población (INE, 2017). Además, la comuna de Maipú se encuentra sobre el promedio regional, que es de 50.143 clientes.

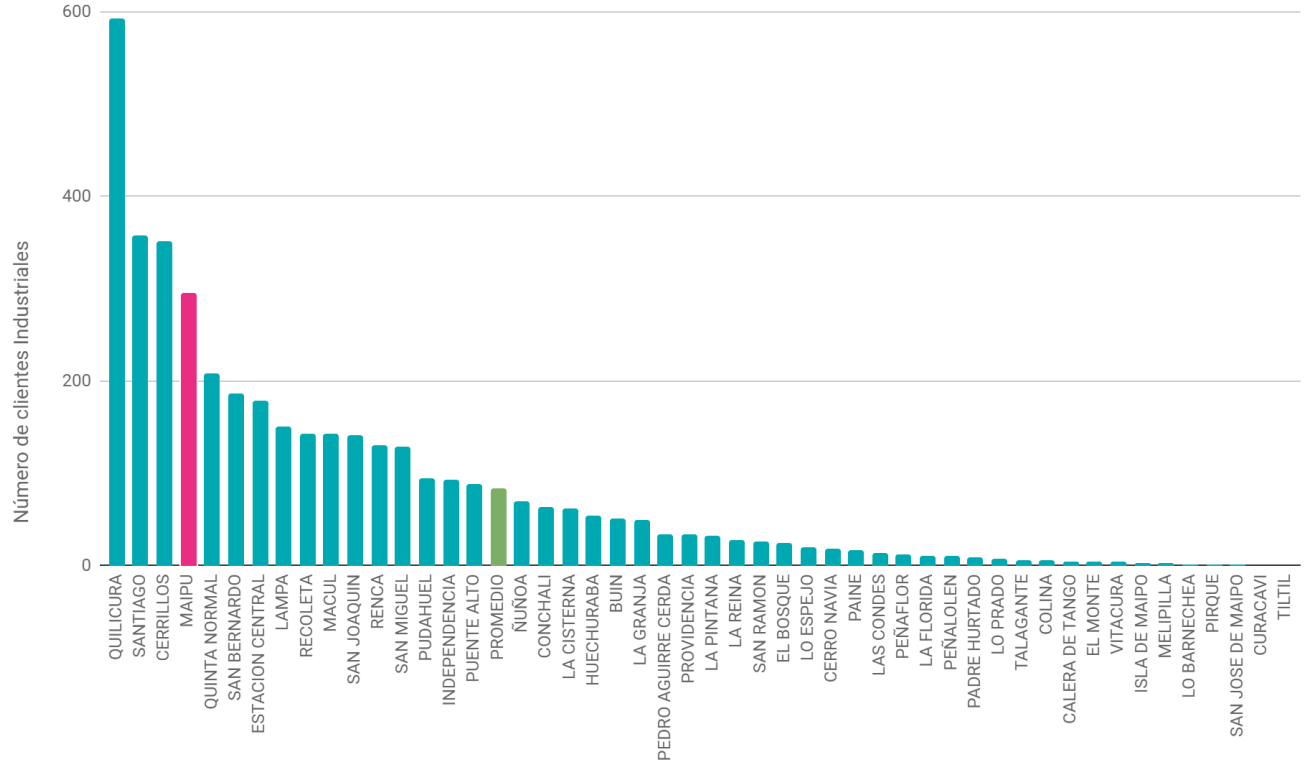
Gráfico 6. Número de clientes residenciales en las comunas de la Región Metropolitana.



Fuente: Elaboración propia a partir de SIFAC II (SISS, 2024c).

Respecto a los clientes industriales, Maipú se ubica en el **cuarto lugar de las comunas de la Región Metropolitana** con mayor cantidad de este tipo de clientes, con 296 clientes, siendo presidida por las comunas de Quilicura (592 clientes), Santiago (357 clientes) y Cerrillos (351 clientes). Además, la comuna de Maipú se encuentra sobre el promedio regional, que es de 84 clientes.

Gráfico 7. Número de clientes industriales en las comunas de la Región Metropolitana.

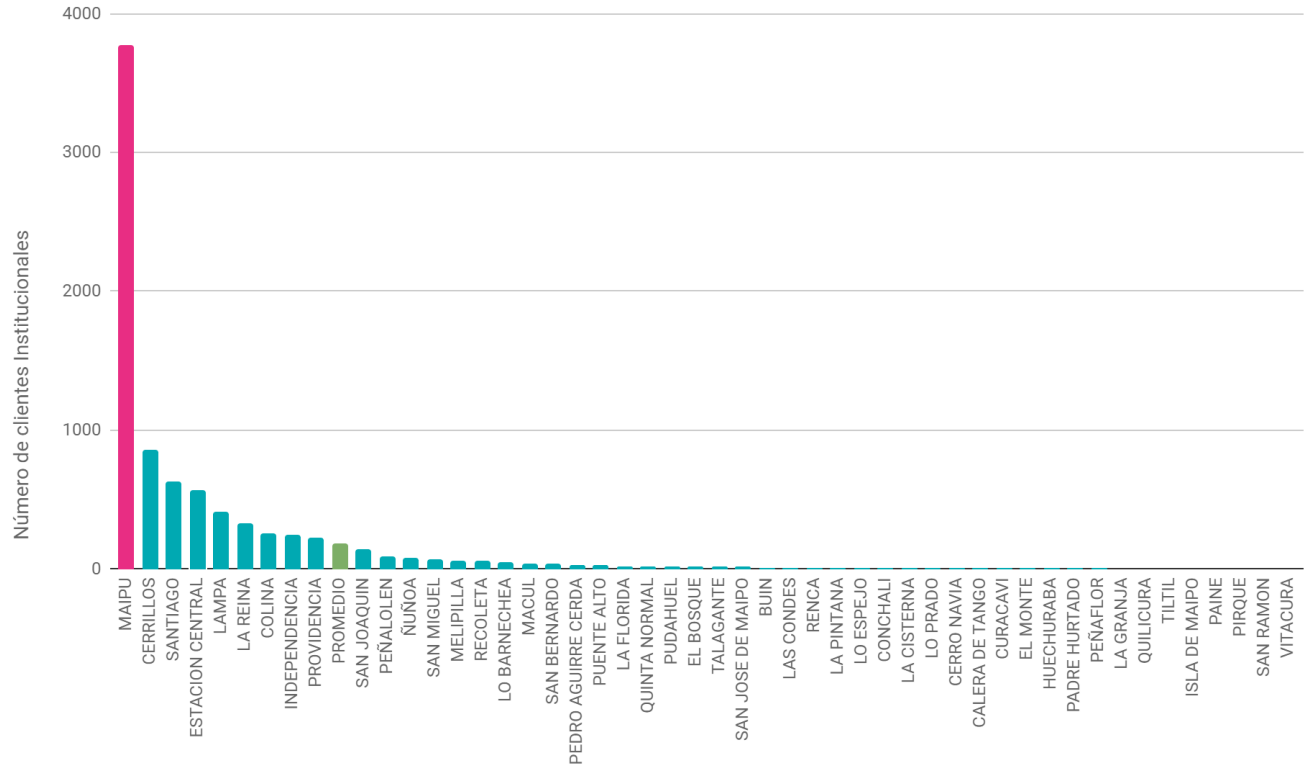


Fuente: Elaboración propia a partir de SIFAC II (SISS, 2024c).

Respecto a los clientes "Institucionales", Maipú se ubica en el **primer lugar de las comunas de la Región Metropolitana** con mayor cantidad de ese tipo de clientes, con 3767 clientes, seguido por la comuna de Cerrillos con 853 clientes. El promedio de la RM es de 161 clientes institucionales por comuna.

Desafío identificado: *Hay un alto números de clientes industriales en relación a la región.*

Gráfico 8. Número de clientes institucionales en las comunas de la Región Metropolitana.



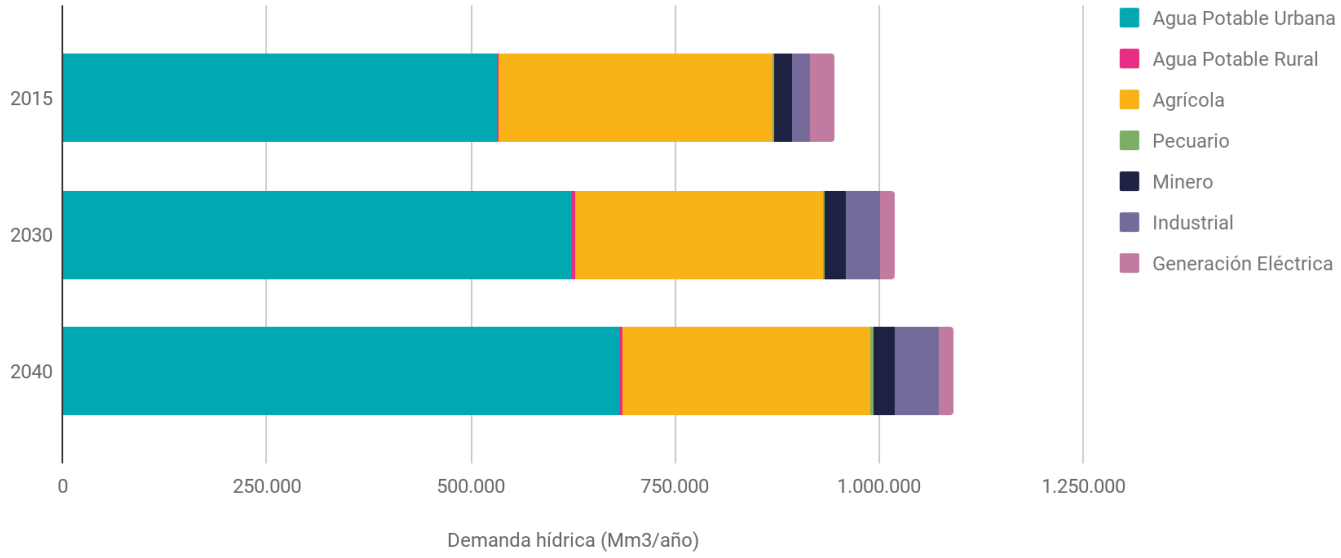
Fuente: Elaboración propia a partir de SIFAC II (SISS, 2024c).

5. Demanda y Uso de Agua

5.1. Demanda hídrica consuntiva

Según estimaciones realizadas para el año 2015, la principal demanda hídrica en la subcuenca Río Mapocho Bajo correspondía al **agua potable urbana**, con un consumo anual de 531.152 Mm3/año, lo que representa el **56,2%** del consumo total a nivel de subcuenca. En el Gráfico 9 se presenta la demanda hídrica por sector estimada para los años 2015, 2030 y 2040 en la subcuenca Río Mapocho Bajo.

Gráfico 9. Demanda hídrica consuntiva en la subcuenca Río Mapocho Bajo.



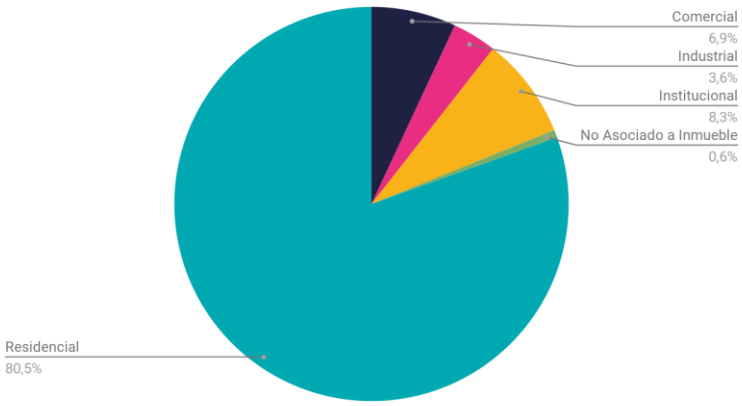
Fuente: Elaboración propia a partir de DGA (2011).

5.2. Consumo de agua potable

A partir de la información reportada por las empresas sanitarias a la SISS[22], se pueden obtener los datos de facturación, lo que permite caracterizar el consumo de agua potable para los tipos de clientes presentados anteriormente.

En Maipú el sector **Residencial** concentra un **80,5% del consumo total de agua potable por red,** el sector Institucional un 8,3%, el Comercial un 6,9%, el sector Industrial consume un 3,6% y el sector "No asociado a Inmueble" (áreas verdes) consume un 0,6%.

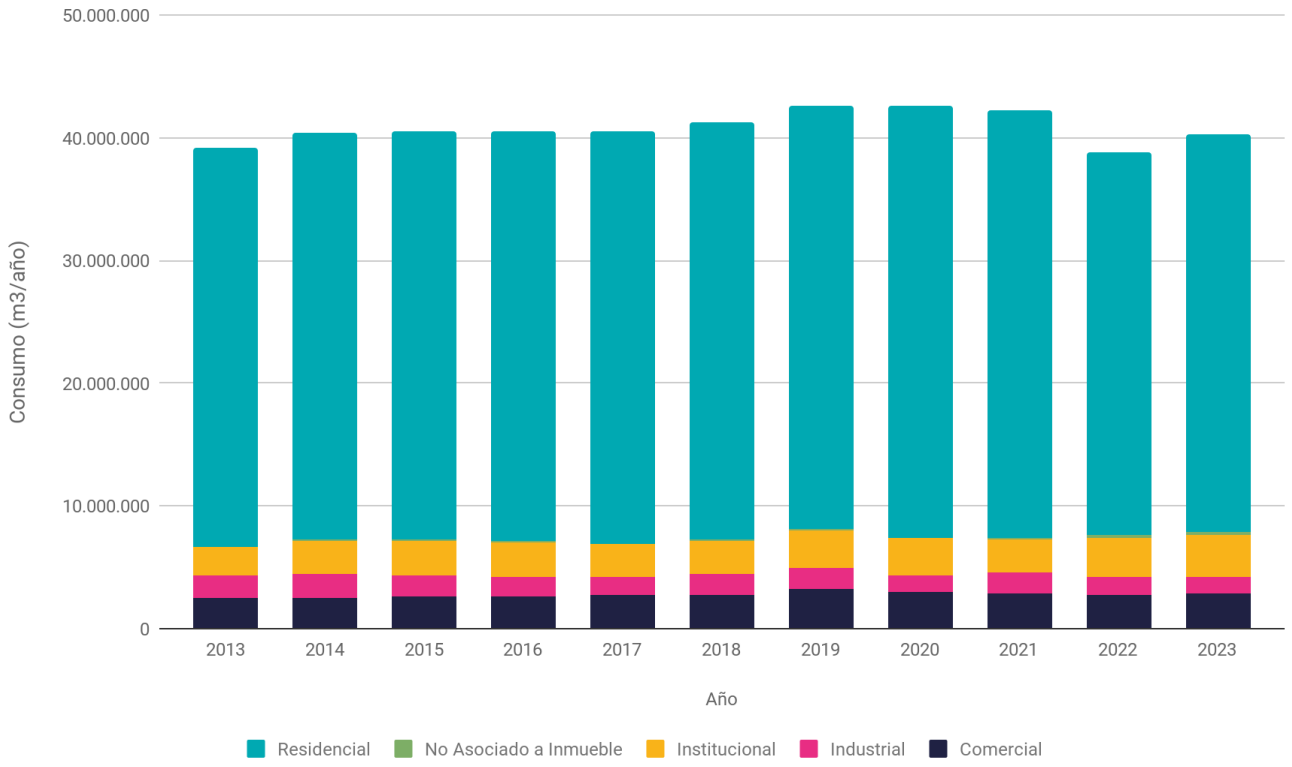
Gráfico 10. Consumo total 2023 según tipo de cliente.



Fuente: Elaboración propia a partir de SIFAC II (SISS, 2024c).

[22] La Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) es el organismo encargado de fiscalizar a las empresas que tienen la concesión de los servicios de agua potable y alcantarillado. Además, fiscaliza los residuos líquidos generados por establecimientos industriales y los vertidos en las plantas de tratamiento de aguas servidas.

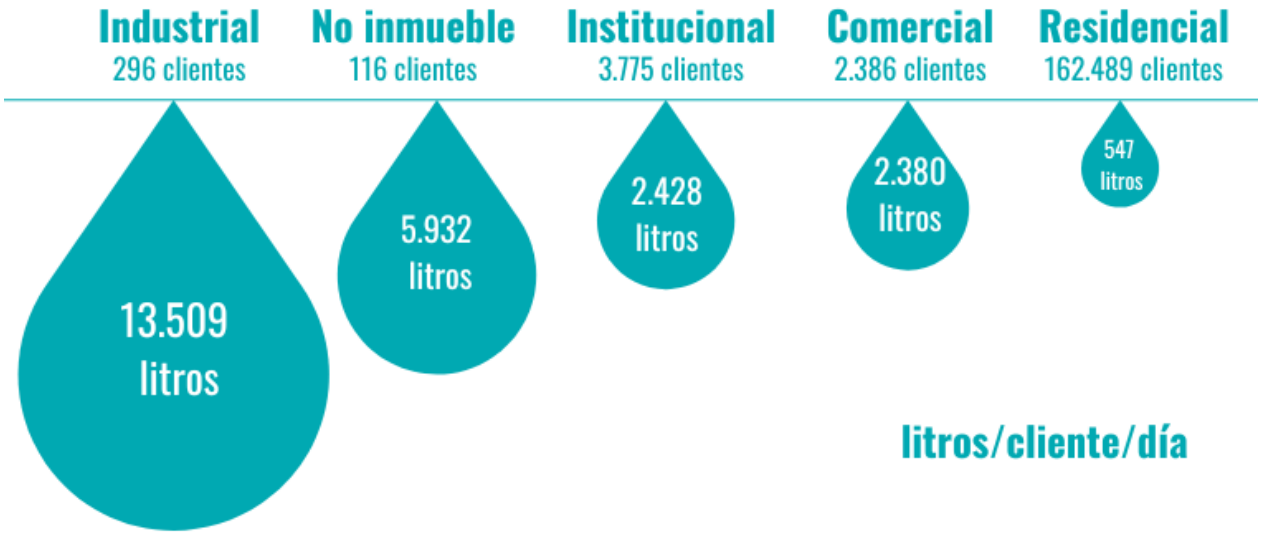
Gráfico 11. Consumo de agua potable por cliente (2013-2023) (m3/año).



Fuente: Elaboración propia a partir de SIFAC II (SISS, 2024c).

Así pues, resulta interesante además comprender **cuánto consume cada cliente de manera individual**, ya que, al hacerlo de manera global por sector, esto se relaciona principalmente con el número de clientes. En la siguiente figura se aprecia el consumo diario por cliente de acuerdo a su sector, y se indica además el número de clientes. Se puede apreciar que un cliente Industrial consume 13.509 litros al día versus un cliente residencial que consume 547 litros al día.

Figura 16. Nº de clientes y consumo de agua potable al día (2023).



Fuente: Elaboración propia a partir de SIFAC II (2024c).

Una vez entendido el consumo y número de clientes por sector, a continuación, se analiza cómo ha sido su evolución histórica. En Maipú el volumen de agua potable facturada en 2023 fue de 1.053.959 m³, correspondiente a un **2,7% más que en los últimos 10 años** de medición.

En la siguiente tabla se detalla el consumo del año 2013 versus el año 2023.

Tabla 14. Consumo de agua potable total en la comuna 2013-2023.

Tipo de cliente	Consumo total de agua 2012 (m³/año)	Consumo total de agua 2022 (m³/año)	Variación (2012 - 2022) (m³/año)	Variación porcentual (%)
Comercial	2.508.146	2.798.284	290.138	11,6%
Industrial	1.862.290	1.459.565	-402.725	-21,6%
Institucional	2.291.410	3.346.152	1.054.742	46,0%
No Asociado a Inmueble	30.346	251.169	220.823	**727,7%**
Residencial	32.523.303	32.414.283	-109.020	-0,3%
TOTAL	**39.215.495**	**40.269.454**	**1.053.959**	**2,7%**

Fuente: Elaboración propia a partir de SIFAC II (SISS, 2024c).

Además, se analiza en la siguiente figura el consumo de agua potable de manera mensual, para identificar si existen grandes diferencias estacionales. Considerando todos los tipos de clientes, el consumo promedio mensual de agua es de **3.415.454 m3**, en el periodo comprendido entre 2020 y 2023. Notamos que los meses con mayor consumo en los últimos cuatro años son los meses de verano mientras que los meses de menor consumo son los meses de invierno. Esta tendencia estacional generalmente se debe al **aumento en el riego de áreas verdes en verano.**

Figura 17. Meses con mayor y menor consumo de agua por sector (2020-2023) (m3).

	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Comercial	2020	286.166	278.142	281.187	279.945	263.525	253.408	255.509	209.553	194.035	202.289	231.347	205.153
	2021	246.460	260.346	246.991	239.307	222.273	227.239	216.680	242.666	231.825	251.948	270.391	265.035
	2022	268.352	270.931	255.645	260.605	276.804	254.739	256.973	246.595	247.930	251.316	230.337	249.387
	2023	249.516	229.180	185.047	245.319	241.011	235.265	233.840	230.439	260.037	211.875	232.361	244.395
Industrial	2020	143.380	182.169	173.198	161.387	132.332	-	112.767	129.209	138.052	151.846	158.640	141.618
	2021	147.671	147.563	156.442	127.059	139.582	127.692	107.458	143.036	114.531	115.613	149.987	138.005
	2022	154.092	140.512	151.441	127.380	130.546	115.808	123.040	126.482	111.878	132.535	123.970	153.376
	2023	136.775	135.249	135.236	155.142	123.733	120.302	110.864	103.933	129.894	91.889	101.684	114.864
Institucional	2020	283.633	256.063	252.768	282.927	260.559	255.489	254.025	223.754	218.781	233.031	252.836	257.649
	2021	286.757	286.679	224.930	218.570	213.907	203.769	200.394	267.626	204.409	215.818	239.782	245.084
	2022	291.349	273.666	296.635	292.329	273.004	269.005	281.115	237.433	207.762	241.188	257.248	292.662
	2023	314.303	281.817	293.980	292.169	283.308	266.147	274.658	269.032	275.054	272.780	250.479	272.426
No inmueble	2020	8.395	9.290	13.624	14.530	4.958	5.399	3.548	9.659	4.141	3.940	4.181	4.640
	2021	5.497	6.038	8.086	13.421	10.832	10.545	7.811	10.747	7.905	5.107	10.381	12.714
	2022	19.543	10.152	11.130	19.223	10.625	19.503	14.857	14.412	12.671	18.972	17.574	20.130
	2023	20.264	16.772	20.459	19.220	50.737	16.969	21.483	18.358	16.502	14.961	19.533	15.911
Residencial	2020	3.282.861	2.968.689	2.930.533	3.026.481	2.959.948	2.939.980	2.916.558	2.717.049	2.683.806	2.923.453	2.832.633	3.018.895
	2021	3.264.605	3.140.988	3.018.729	2.777.863	2.976.632	2.947.553	2.517.558	2.749.140	2.814.328	2.852.931	2.982.702	2.956.222
	2022	3.035.001	3.369.844	2.792.007	3.047.205	2.499.587	2.781.087	2.744.915	2.507.007	2.703.740	2.741.051	2.829.178	3.056.282
	2023	2.991.160	2.928.543	2.736.088	2.939.524	2.716.681	2.604.700	2.400.092	2.521.144	2.555.476	2.622.819	2.689.847	2.708.207

Fuente: Elaboración propia a partir de SIFAC II (SISS, 2024c).

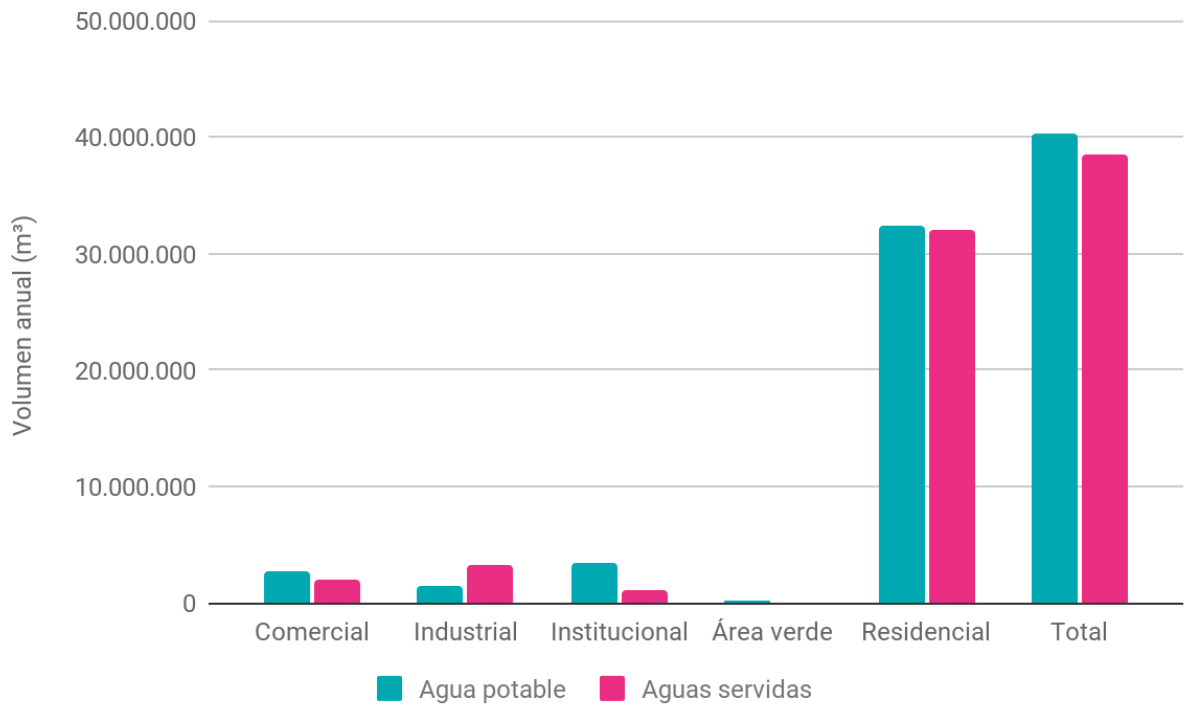
5.2. Aguas servidas tratadas

En Maipú el volumen de agua potable facturada es de **40.269.454** m3/año (2023) y el volumen de aguas servidas tratadas es de **38.421.863** m^3/año, lo que representa el 95,4% del total del agua potable facturada. El volumen de agua potable facturada es mayor, ya que tal como se presentó en la Tabla 12, existen 3.357 clientes institucionales que solo cuentan con el servicio de agua potable y no el de alcantarillado.

Desafío identificado: *Analizar el consumo de agua potable por red no es suficiente para tener claridad respecto a la demanda total por sector. No obstante, el volumen de aguas servidas entrega una orientación sobre esto.*

En el siguiente gráfico se presenta el volumen anual de agua potable (color azul) y de aguas servidas (color rosado) facturado según tipo de cliente. Se puede apreciar que el tipo de cliente con mayor brecha es el Institucional. En Maipú, el 74,1% de los clientes residenciales cuentan con el servicio de alcantarillado, por lo que el restante 25,6% solo factura agua potable y no aguas servidas.

Gráfico 12. Volumen medio anual de agua potable y aguas servidas por tipo de cliente en Maipú (2023).



Fuente: Elaboración propia a partir de SIFAC II (SISS, 2024c).

5.3. Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA)

Para analizar los Derechos de Agua (DAA) en la comuna, se revisó el Catastro Público de Aguas (CPA) gestionado por la Dirección General de Aguas, filtrando los datos para que cumplieran ciertos criterios uniformes. Los criterios aplicados fueron los siguientes:

1. Que el DAA se haya otorgado específicamente en la comuna.
2. Que se indique si la fuente es agua subterránea o superficial.
3. Que se especifique tanto el caudal como la unidad de medida.
4. Que se disponga de coordenadas UTM o geográficas para su ubicación.

De acuerdo con la información del CPA, el **47,6%** de los DAA cumple con estos requisitos, lo que permitió analizar un total de 163 derechos en la comuna, con un caudal agregado de 9.310,3 litros por segundo. Del total de estos derechos, el **92,6%** corresponde a fuentes **subterráneas**, mientras que el **7,4%** a fuentes **superficiales**.

Los DAA se diferencian en consuntivos y no consuntivos. Los consuntivos permiten el consumo completo del agua otorgada, mientras que los no consuntivos requieren devolver el agua en condiciones equivalentes de calidad y cantidad, sin consumirla. En el caso de Maipú, los derechos otorgados son todos de tipo consuntivo, con un caudal total autorizado de 9.310,3 litros por segundo.

En cuanto a los usos reportados al solicitar los derechos, se reconocen cinco categorías. Sin embargo, cerca del 74% de los derechos (suma de "Otros usos" y "No indica") no especifica claramente el propósito para el cual se emplea el agua.

Tabla 15. DAA otorgados en la comuna según tipo de usos.

Tipo de uso del DAA	N° de DAA	Caudal (lt/s)	% caudal respecto del total comunal
No indica	58	5.300,6	**56,9%**
Otros usos	42	1.551,2	16,7%
Bebida/uso doméstico/saneamiento	39	2.306,1	24,8%
Riego	23	150,4	1,6%
Industrial	1	2,0	0%
TOTAL	**342**	**9.310,3**	**100%**

Fuente: Elaboración propia a partir del Catastro Público de Aguas (DGA, 2023).

Desafío identificado: *hay poca información sobre el uso del agua en la comuna.*

La brecha de información sobre los usos del agua puede dificultar la gestión adecuada de los recursos hídricos y la planificación del uso del agua en la zona. Esta problemática busca resolverse con la Reforma al Código de Aguas. Esta reforma establece plazos[23] para que los usuarios regularicen e inscriban sus derechos de aprovechamiento de aguas. Esta medida tiene como objetivo garantizar una gestión más eficiente y sostenible del recurso hídrico, asegurando así que los derechos estén debidamente registrados y controlados.

Además, resulta interesante identificar a aquellos titulares que tienen mayores caudales otorgados. A continuación, se presentan los 10 principales titulares de DAA en la comuna de Maipú.

Tabla 16. Solicitantes de Derechos de Aprovechamiento de Agua (DAA) con mayores caudales otorgados en Maipú.

Nombre solicitante del DAA	Nº DAA	Naturaleza	Uso	Caudal (lt/s)	% caudal respecto del total comunal
ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE MAIPÚ	85	Subterránea	No indica (33) Bebida (33) Otros usos (19)	6.746	72,5%
RICARDO BORQUEZ CARVAJAL	1	Superficial y Corriente	No indica	800	8,6%
CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA LOS ANGELES S.A.	3	Subterránea	No Indica	238	2,6%
BODEGAS SAN FRANCISCO LIMITADA	2	Subterránea	No indica Bebida	170	1,8%
INMOBILIARIA LOS PARQUES DE MAIPÚ S.A.	2	Subterránea	Bebida	160	1,7%
GOODYEAR DE CHILE S.A.I.C.	4	Subterránea	Otros Usos (2) Riego (2)	123	1,3%
MANUEL ORELLANA POBLETE	2	Subterránea	No indica Riego	74	0,8%

[23]Los plazos definidos para cada caso y los procedimientos se pueden conocer en: https://siguelacorrientedelagua.cl/

MOLINERA DEL REY LIMITADA Y OTROS	1	Subterránea	No Indica	72	0,8%
AGUAS ANDINAS S.A	1	Subterránea	Otros usos	60	0,6%
ABASTECEDORA DE COMBUSTIBLES S.A.	1	Subterránea	No Indica	54	0,6%

Fuente: Elaboración propia a partir del Catastro Público de Aguas (DGA, 2023).

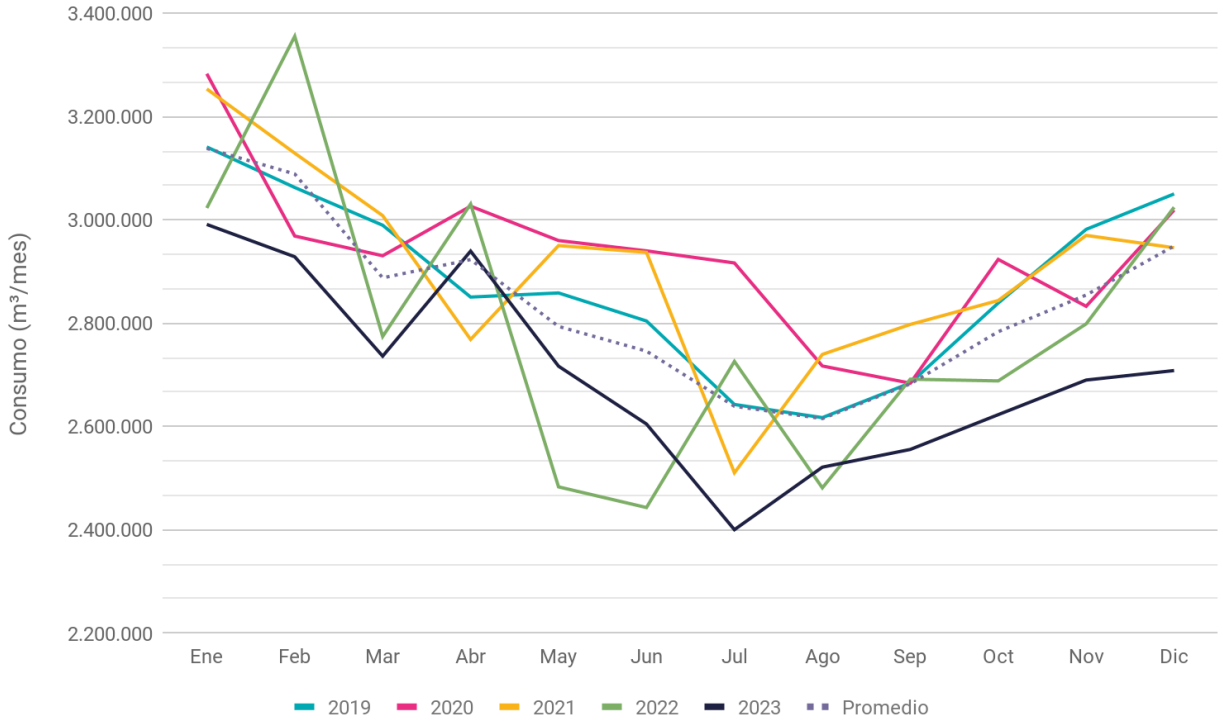
5.4. Consumo de agua sector Residencial

Maipú presenta un consumo de **523 litros al día por cliente residencial**. Luego para el cálculo de la dotación diaria por persona (litros/hab/día), este dato se divide por la cantidad de habitantes promedio en un hogar (3,3 en Maipú[24]), siendo de esta forma la **dotación diaria en Maipú es de 158,5 litros/persona/día**.

Al analizar la **estacionalidad** de los consumos, se puede apreciar que en los meses de **verano** el consumo de agua potable aumenta en el sector, disminuyendo a su vez en los meses de **invierno**, tal como se grafica a continuación en base a los últimos 4 años.

[24] http://resultados.censo2017.cl/Region?R=R13

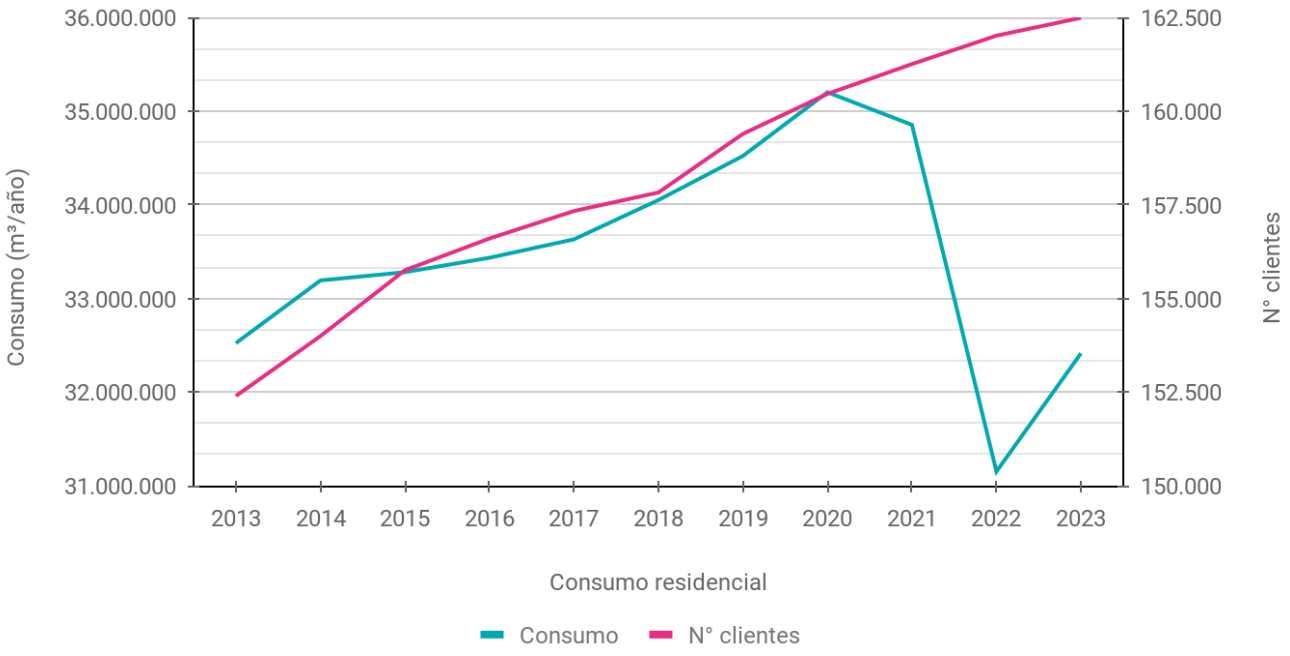
Gráfico 13. Consumo mensual de clientes residenciales en Maipú (2013-2023).



Fuente: Elaboración propia a partir de SIFAC II (SISS, 2024c).

Por otro lado, al analizar la data histórica sobre consumo y número de clientes, se puede apreciar que hay una correlación a excepción de los años 2022 y 2023, donde el consumo de agua disminuye en relación al aumento de los clientes.

Gráfico 14. Consumo anual de clientes residenciales en Maipú (2013-2023).[25]

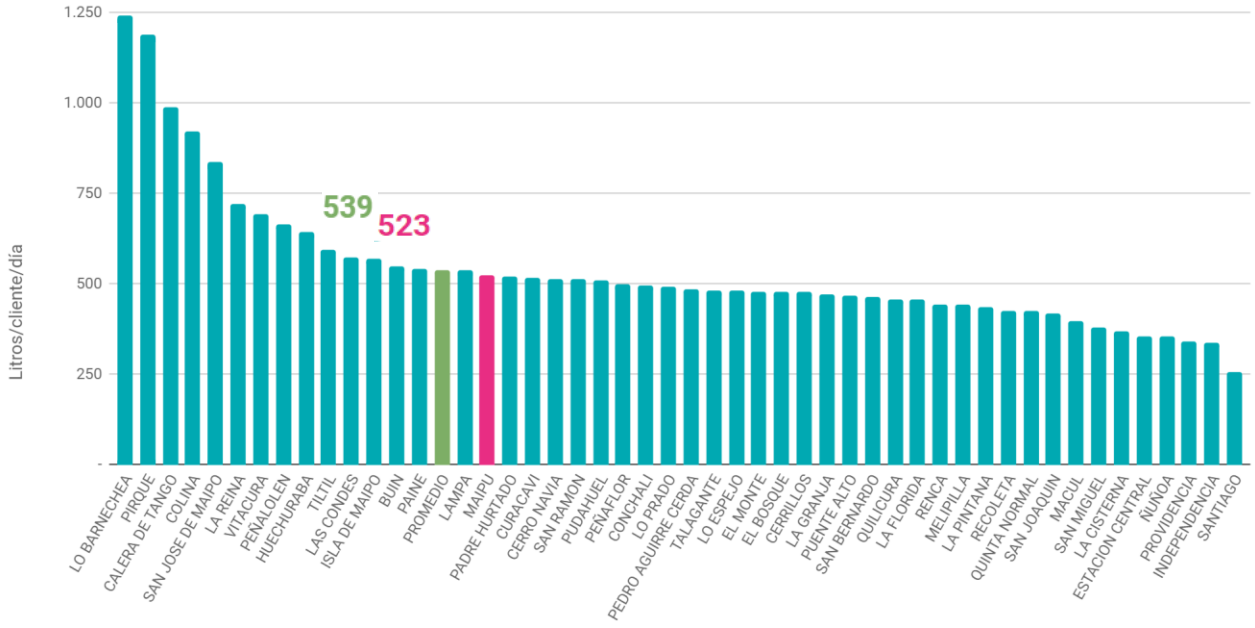


Fuente: Elaboración propia a partir de SIFAC II (SISS, 2024c).

Finalmente, para tener un orden de magnitud y entender el estado de la comuna respecto a su contexto, en el siguiente gráfico se comparan las comunas de la RM, apreciando que Maipú está bajo el promedio regional (539 litros/cliente), y muy lejos de comunas como Lo Barnechea, donde casi se triplica.

[25] Se esclarecerá este gráfico en reuniones posteriores con SMAPA.

Gráfico 15. Dotación diaria clientes residenciales por comuna (2023) (litros/cliente/día).



Fuente: Elaboración propia, en base a SIFAC II 2024.

5.5. Demanda de agua sector Industrial

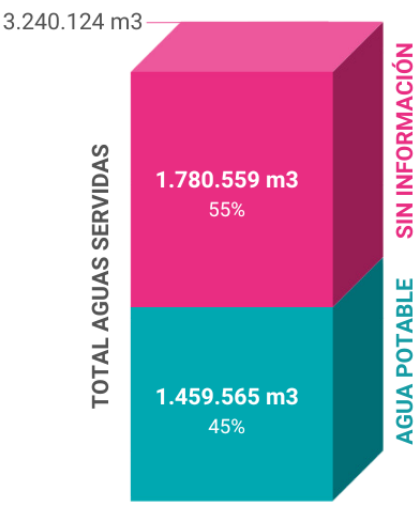
Esta sección analiza la demanda hídrica para uso industrial en Maipú. Parte del abastecimiento de agua para este sector proviene de sanitarias, mientras que otras industrias se abastecen mediante pozos propios u otras fuentes alternativas.[26]. La estimación de la demanda se basa en los registros de volúmenes de descarga al alcantarillado del sistema SIFAC II de la SISS. Sin embargo, esta aproximación presenta cierto nivel de incertidumbre, ya que no existe una fuente oficial que cuantifique esta demanda de forma integral. Además, para el cálculo, se asume una relación directa entre el consumo de agua industrial y el caudal de descarga.

En Maipú hay una diferencia de **1.780.559 m3/año** entre agua potable consumida y agua potable descargada en el sector industrial.

[26]https://dga.mop.gob.cl/estudiospublicaciones/Series%20documentales/2.%20DGA%20PM%20RH%20RM%20Informe%20Final%20Vol%201.pdf

Al analizar el volumen de aguas servidas en el sector industrial, se observa que solo el 45% corresponde al volumen de agua potable.

Actualmente, existe solo un DAA otorgado específicamente para el sector industrial y otros 100 sin especificación de uso. Se asume que algunos de estos DAAs sin información podrían estar destinados al sector industrial, lo cual evidencia una significativa brecha de información sobre su utilización.



Residuos líquidos industriales - RILes

Los Residuos Líquidos Industriales (RILes), son **aguas residuales generadas por los procesos, actividades o servicios industriales y que pueden contener altos niveles de contaminantes**. Las actividades económicas cuyos efluentes superan determinados límites de carga contaminante se consideran "Establecimientos industriales" o "Fuentes emisoras" y deben cumplir con la normativa de emisión establecida en el Decreto Supremo N°609/98 del MOP.

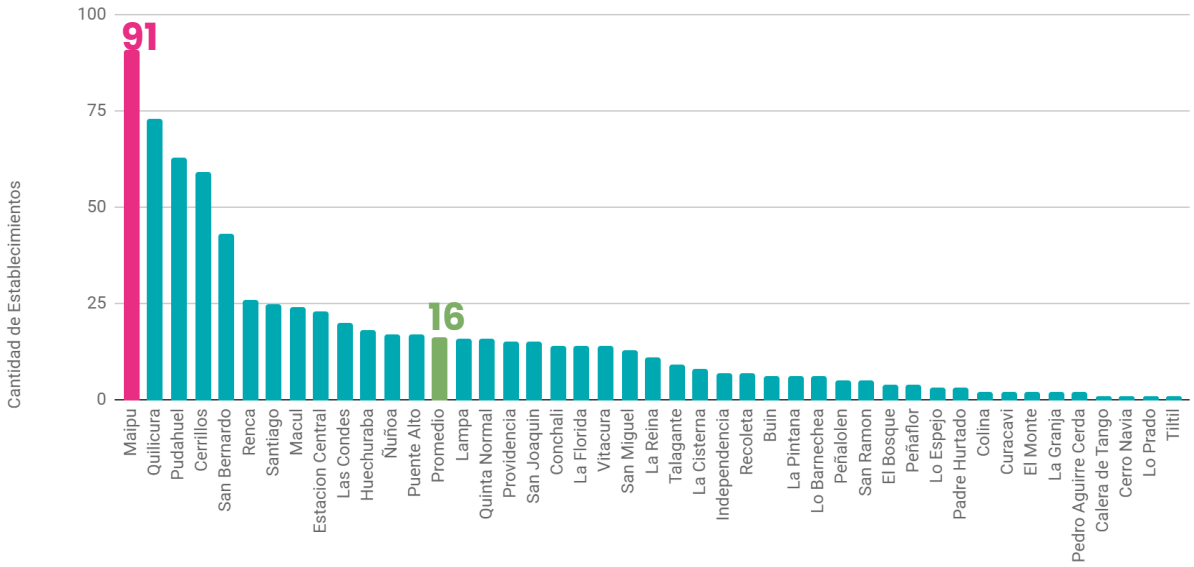
Los RILes pueden ser descargados al alcantarillado o sobre aguas superficiales[27] o subterráneas[28]. Estos dos últimos son fiscalizados por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). De acuerdo a la información disponible en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), durante el año 2023 no se reportaron establecimientos que descargan RILes a aguas superficiales o aguas subterráneas. Esto indica que todos los RILes de la comuna de Maipú son descargados al alcantarillado.

Como se puede apreciar en el siguiente gráfico, Maipú es la comuna de la RM que tiene más establecimientos que descargan RILes.

[27] El D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES establece la norma de emisión para las descargas de RILES a aguas marinas y continentales superficiales.

[28] El D.S. N° 46/2002 del MINSEGPRES establece la norma de emisión para las descargas de RILES a aguas subterráneas.

Gráfico 16. Cantidad de establecimientos que descargan RILes en las comunas de la RM.



Elaboración propia a partir de SISS (2023).

De acuerdo a lo reportado por la SISs, los RILes de Maipú se van a la PTAS El Trebal, de Aguas Andinas.

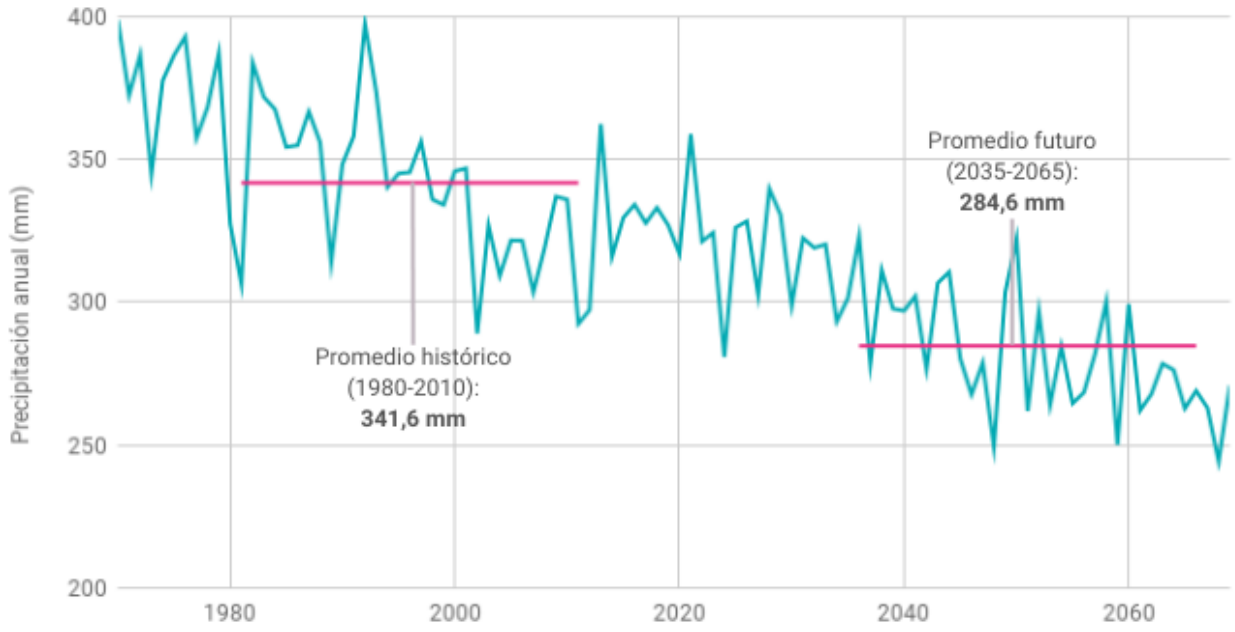
6. Riesgos y amenazas principales asociados al cambio climático

Para terminar el análisis del estado actual, se identifican algunos de los principales riesgos y amenazas asociadas al cambio climático.

6.1. Cambios en los patrones de precipitación

Al analizar la serie histórica de precipitación anual a escala comunal en ARClim (ver siguiente gráfico), la precipitación promedio anual en el periodo histórico (1980-2010) es de 341,6 mm, mientras que para un periodo futuro (2035-2065, bajo escenario RCP 8.5) se proyecta que será de 284,6 mm. Con ello, se estima una disminución de un **16,7%** en las precipitaciones anuales en la comuna.

Gráfico 17. Precipitación anual acumulada histórico - futuro en la comuna de Maipú.



Fuente: Resultados compilados en la plataforma Atlas de Riesgo Climático (ARCLIM, 2024).

Esta diferencia en la magnitud de precipitaciones anuales ilustra las fluctuaciones climáticas previstas para la comuna, lo que podría impactar en la disponibilidad de agua para consumo humano, uso industrial y otros usos.

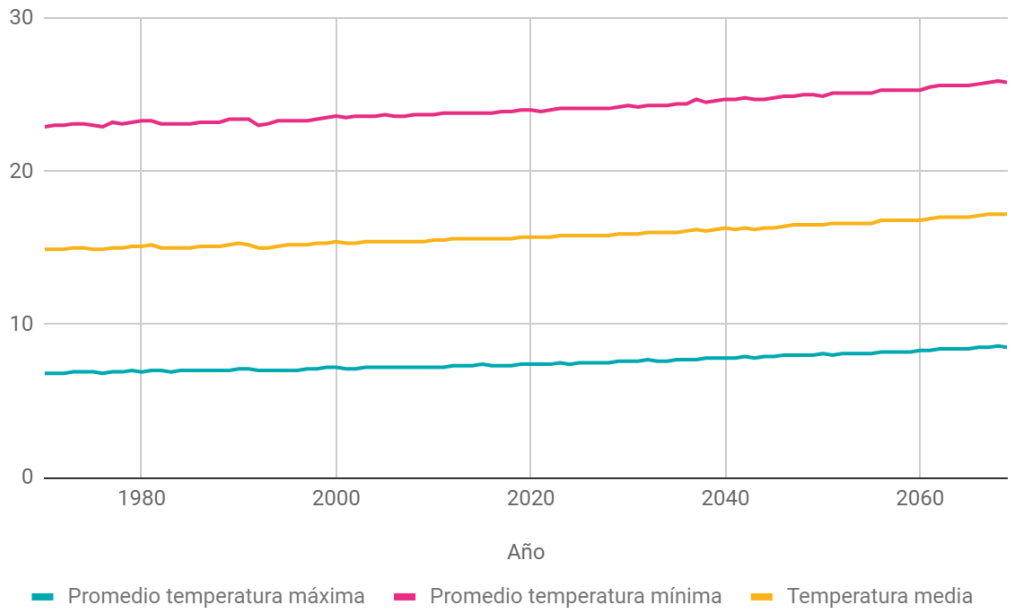
6.2. Cambio en patrones de temperatura

Al analizar la serie histórica de las temperaturas media, mínima y máxima anual a escala comunal en ARClim, se observa que la temperatura media anual en el periodo histórico (1980-2010) fue de 15,2°C, mientras que para el periodo futuro (2035-2065), bajo el escenario RCP 8.5, se proyecta un aumento a 16,5°C, lo que representa un incremento de 1,3°C.

En cuanto a la temperatura media mínima anual, esta fue de 7,1°C en el periodo histórico, y se espera que alcance 8,0°C en el futuro, lo que equivale a un aumento de 1,0°C.

Por último, la temperatura media máxima anual fue de 23,4°C en el periodo 1980-2010, y se proyecta que llegará a 25,0°C en el período 2035-2065, lo que implicaría un incremento de 1,6°C.

Gráfico 18. Promedio temperaturas media, mínima y máxima en la comuna de Maipú.



Fuente: elaboración propia en base a ARClim (2024).

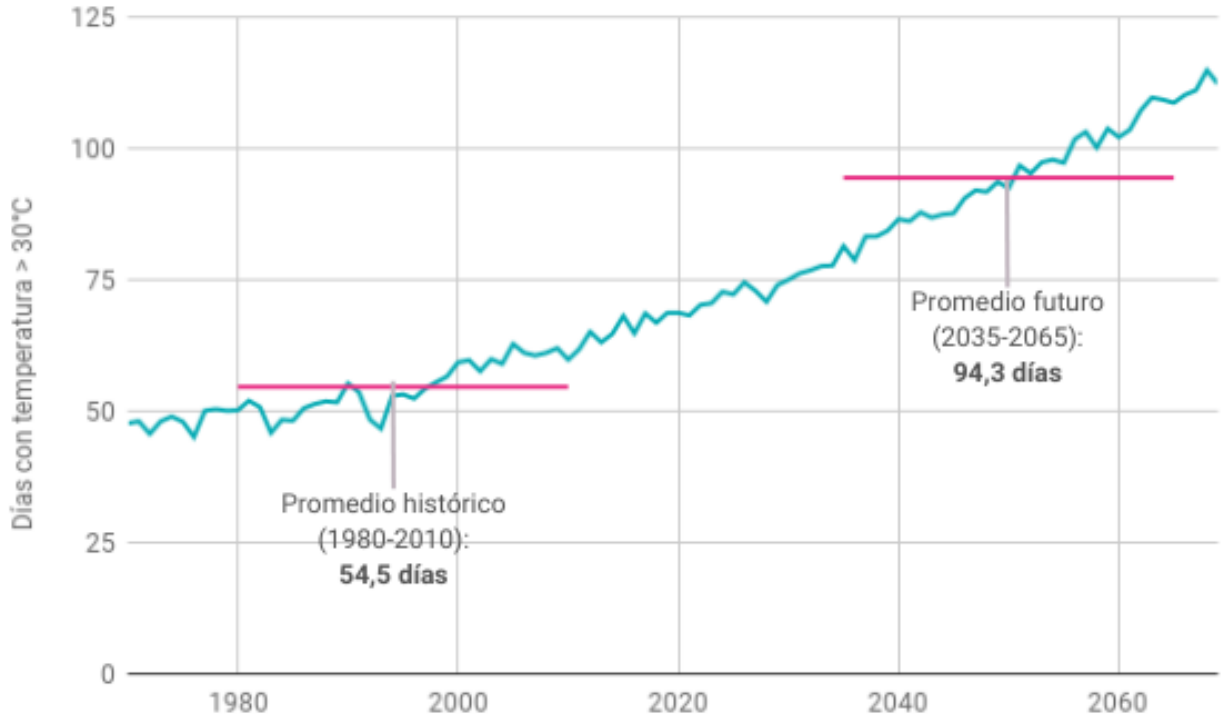
Este análisis revela un aumento notable en las temperaturas máximas, reflejando el impacto del cambio climático en la comuna de Maipú.

6.3. Cambio de días con temperatura > 30° C

En relación con el número de días anuales con temperaturas superiores a 30°C en la comuna de Maipú, en el periodo histórico (1980-2010), el promedio era de 54,5 días anuales con

temperaturas superiores a este umbral. Sin embargo, bajo el escenario RCP 8.5, para el periodo futuro (2035-2065) se proyecta un aumento significativo, alcanzando un promedio de 94,3 días anuales. Con ello, se estima un aumento de un 39,8 días al año con temperaturas sobre 30°C en la comuna.

Gráfico 19. Días por año con temperaturas sobre los 30°C histórico - futuro.



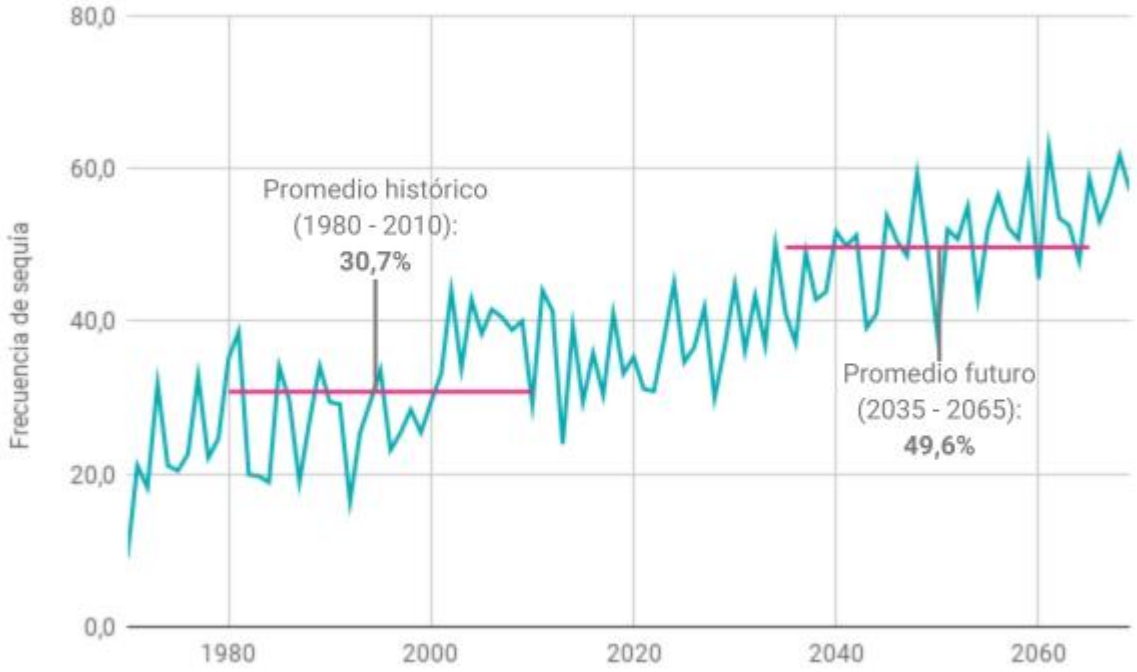
Fuente: elaboración propia en base a ARClim (2024).

Las altas temperaturas pueden aumentar la demanda de agua para consumo humano y riego, lo que agrava la presión sobre los recursos hídricos. Además, podría tener afectación a la biodiversidad y los ecosistemas locales.

6.4. Sequía

Se analiza la frecuencia de sequías. Este indicador representa la frecuencia de periodos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio de la precipitación acumulada en el periodo de referencia. A nivel comunal, este indicador tiene un valor histórico (1980-2010) de **30,7%** y se proyecta con un valor de **49,6%** para el periodo futuro (2035-2065), lo que implica una variación del **61,5%**.

Gráfico 20. Frecuencia de sequía histórica - futuro.



Fuente: elaboración propia en base a ARClim (2024).

El impacto de las variaciones en la frecuencia de sequía en la comuna es considerable y abarca múltiples aspectos. En primer lugar, la reducción de las precipitaciones impacta directamente en la disponibilidad de agua para consumo humano, industrias y otros usos, lo que puede desencadenar escasez hídrica y conflictos por este recurso.

Por otro lado, la sequía también tiene repercusiones en el medio ambiente, afectando la biodiversidad comunal. La disminución de los caudales de los ríos y la reducción de los niveles de agua en humedales pueden perturbar los ecosistemas acuáticos y la fauna que depende de ellos.

Además, la sequía puede tener efectos socioeconómicos significativos, especialmente en las comunidades rurales, exacerbando la pobreza y la vulnerabilidad social.

7. Proceso participativo

Desde el Municipio de Maipú se impulsaron procesos de participación para que todos los actores del territorio, incluyendo a la comunidad, juntas de vecinos, ONGs, fundaciones, miembros de la academia, de la municipalidad y otros actores relevantes del sector privado puedan vincularse e incidir en las distintas etapas políticas, programas y proyectos.

7.1. Primera Estrategia Hídrica Local

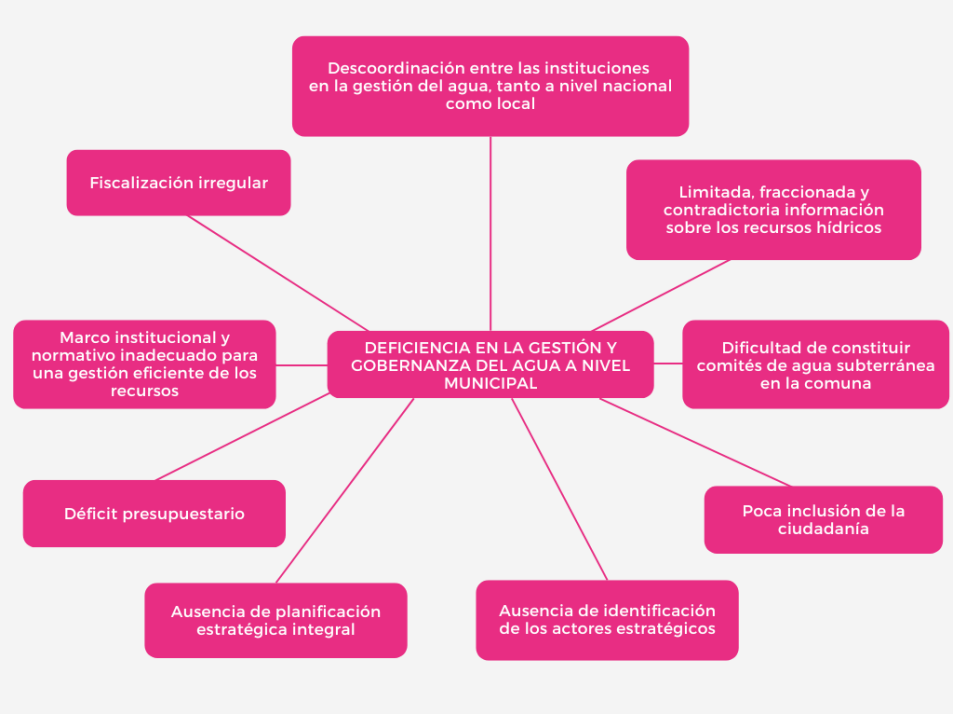
Como se mencionó anteriormente, la presente Estrategia retoma un proceso iniciado en 2022, cuando se completó la primera etapa de diagnóstico territorial para la elaboración de la EHL. Este proceso se destacó por la significativa participación ciudadana, permitiendo identificar las principales problemáticas, desafíos y percepciones sobre la gestión y el uso del agua en la comuna.

En total, **1128 personas** participaron activamente en las jornadas de consultas ciudadanas y en los diálogos participativos, tanto ampliados como territoriales. En particular, el "Cabildo por el Agua de Maipú", realizado el 8 de junio de 2022, contó con la asistencia de 128 personas, de las cuales 77 fueron mujeres y 51 hombres. Además, la consulta ciudadana, mediante una encuesta de percepción, registró la participación de 1008 personas, con 703 mujeres y 305 hombres. Cabe destacar que la cobertura territorial fue del 100%, abarcando los 21 barrios de la comuna (I. Municipalidad de Maipú, 2022).

Durante este proceso, se identificaron las problemáticas más importantes, divididas en 4 ejes:

- **Eje 1:** GESTIÓN Y GOBERNANZA DEL AGUA

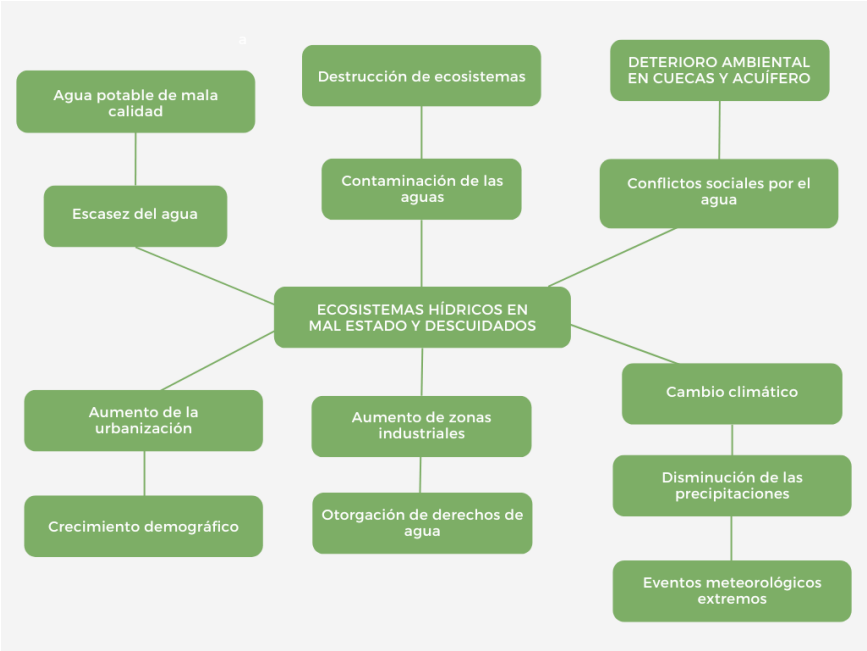
Figura 18. Árbol de problemas: Gestión y gobernanza del agua.



Fuente: elaboración propia en base a I. Municipalidad de Maipú (2022).

- **Eje 2:** CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS HÍDRICOS

Figura 19. Árbol de problemas: Conservación y protección de ecosistemas hídricos.



Fuente: I. Municipalidad de Maipú (2022).

- **Eje 3:** EFICIENCIA Y USO ESTRATÉGICO DEL AGUA

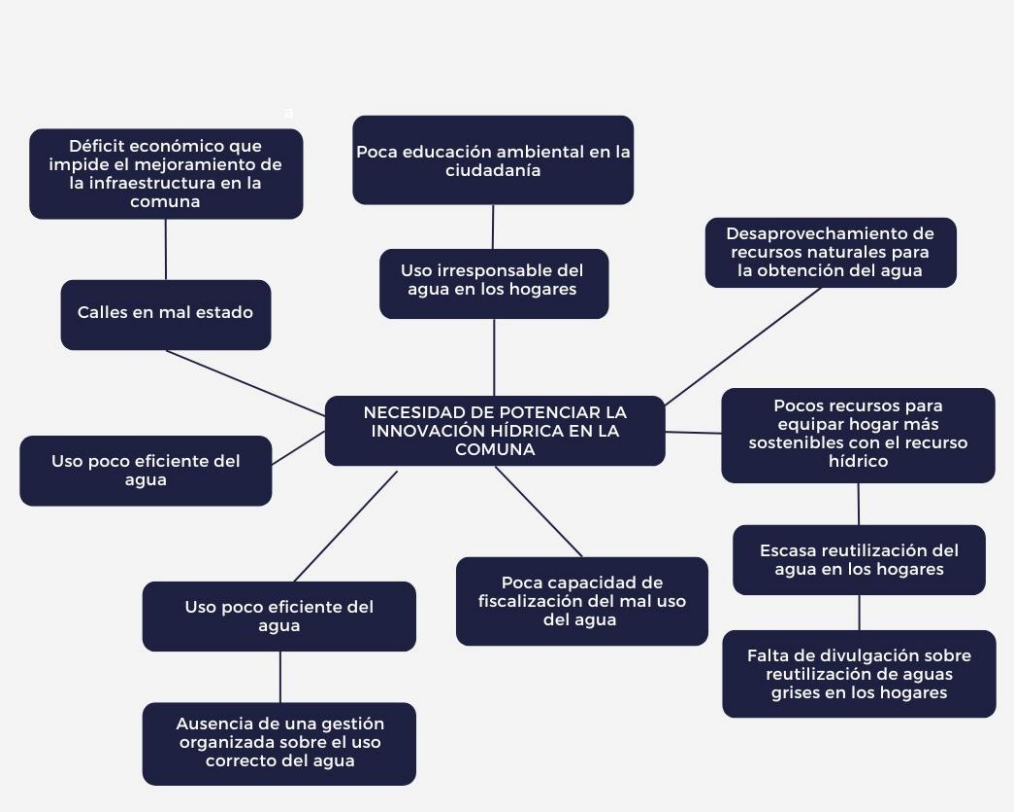
Figura 20. Árbol de problemas: Eficiencia y uso estratégico del agua.



Fuente: I. Municipalidad de Maipú (2022).

- **Eje 4:** INNOVACIÓN HÍDRICA

Figura 21. Árbol de problemas: Innovación hídrica.



Fuente: I. Municipalidad de Maipú (2022).

Dentro de estos árboles, las principales problemáticas (I. Municipalidad de Maipú, 2022) identificadas fueron:

1. Aumento del riesgo de interrupción del servicio de agua potable urbana en la comuna de Maipú.
2. Insuficiente satisfacción de la demanda de agua potable en los sistemas de agua potable rural y en nuevas urbanizaciones fuera del área de mantención de SMAPA.
3. Restricciones al desarrollo de la agricultura.
4. Degradación de ecosistemas acuáticos y terrestres adyacentes.
5. Aumento del riesgo de inundación con afectación a la población e infraestructura.
6. Deficiencia de gestión de los recursos hídricos, ausencia de una planificación estratégica integral de los recursos hídricos.

Por último, se estipula un primer acercamiento a las problemáticas estructurales en torno a la gestión hídrica, abordando las siguientes dimensiones.

1. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS
2. USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO - AUMENTO DE LA DISPONIBILIDAD Y MEJORA EN LA CALIDAD DEL AGUA
3. NECESIDAD DE POTENCIAR LA INNOVACIÓN HÍDRICA
4. INSTITUCIONALIDAD

Esta primera etapa de la EHL proporcionó insumos valiosos que sirvieron de base para avanzar en las siguientes fases del proceso. Sin embargo, resultó necesario revalidar las problemáticas y percepciones relacionadas con la gestión del agua, ya que podrían haber cambiado o haberse intensificado desde entonces.

7.2. Proceso actual

Durante todo el proceso de elaboración de la EHL se llevarán a cabo **4 talleres**, con distintos actores locales y modalidades, los cuales se describen a continuación.

Taller 1	Taller 2	Taller 3	Taller 4
Funcionarios/as municipales	**Comunidad y líderes territoriales**	**Comunidad y líderes territoriales**	**Comunidad y líderes territoriales**
Sesión de diagnóstico	Validación de problemas y conceptos Visión Hídrica	Conceptos Visión Hídrica y lluvia de ideas de proyectos	Validación Visión Hídrica y priorización de proyectos

Taller 1 - Sesión de diagnóstico - Funcionarios/as Municipales

Fecha: 14 de agosto de 2024, 15:30 hrs

Lugar: Dependencia municipal

Participantes: 7 personas (4 hombres y 3 mujeres)

Objetivos:

- Presentar y validar la información disponible.
- Levantar información cuantitativa y cualitativa desde diferentes áreas municipales para el diagnóstico hídrico comunal.



- Comprometer a funcionarios/as en el involucramiento.

Taller 2 - Validación de problemas y conceptos Visión Hídrica - Comunidad y líderes territoriales

Fecha: Lunes 7 de octubre de 2024, 18:00 hrs

Lugar: Auditorio Municipal - Alberto Llona #1899, Maipú

Participantes: 12 personas (7 hombres y 5 mujeres)

Objetivos:

- Presentar el proyecto, los avances y parte del diagnóstico hídrico comunal.
- Validar el listado de problemas hídricos aportados por la comunidad y revisado con funcionarios municipales.
- Elaborar una visión hídrica comunal.



Taller 3 - Conceptos Visión Hídrica y lluvia de ideas de proyectos - Comunidad y líderes territoriales

Fecha: Lunes 16 de diciembre de 2024, 15:30 hrs

Formato virtual

Objetivos:

- Presentar el proyecto y parte del diagnóstico hídrico comunal.
- Presentar los principales resultados del taller anterior y del buzón hídrico.
- Complementar los conceptos para la visión hídrica comunal
- Hacer una lluvia de ideas de proyectos



Taller 4 - Validación Visión Hídrica y priorización de proyectos

Fecha: Martes 21 de enero de 2025, 18:00 hrs

Lugar: Auditorio Municipal - Alberto Llona #1899, Maipú

Objetivos:

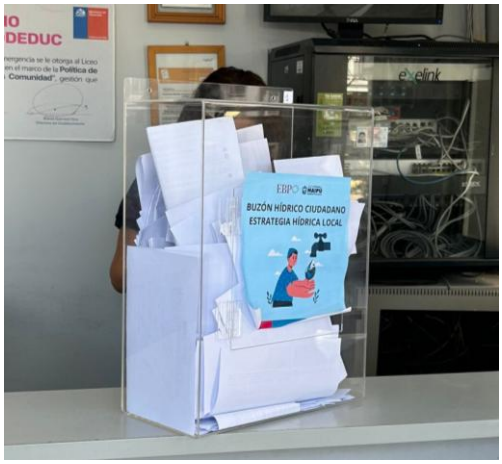
- Presentar y validar con la comunidad la propuesta de visión hídrica
- Presentar el listado de proyectos hídricos aportados por la comunidad
- Priorizar proyectos hídricos en temporalidad.



Buzón Hídrico Ciudadano

Además, se incorporó al resto de la comunidad a través de un **"Buzón Hídrico Ciudadano"** en formato físico, que permitió la incorporación de ideas e iniciativas por parte de la ciudadanía. En la comuna, se instalaron tres buzones en distintos sectores para facilitar el acceso de la comunidad. Fue instalado en los CAM y escuelas de la comuna.

Figura 22. Buzón hídrico.



Fuente: elaboración propia.

8. DESAFÍOS Y PROBLEMÁTICAS

La información recopilada en el diagnóstico hídrico, complementada con los aportes de la comunidad y funcionarios municipales a través del Buzón Hídrico Ciudadano y los talleres participativos, permitió identificar los principales desafíos, problemáticas y necesidades en materia hídrica en la comuna de Maipú.

8.1. Desafíos y problemáticas identificadas

1. **Gran dependencia de las aguas subterráneas**

Maipú depende en gran medida de las aguas subterráneas, tanto para el suministro de agua potable como para el abastecimiento del sector industrial. La comunidad ha manifestado preocupación por la creciente presión sobre este recurso, agravada por el acelerado crecimiento urbano e industrial, lo que podría comprometer su disponibilidad a largo plazo.

2. **Preocupación por las fugas de agua potable y los tiempos de reparación**

Esta problemática fue detectada durante el diagnóstico territorial de 2022 y, si bien en el proceso participativo de 2024 la comunidad manifestó que hubo una disminución en la cantidad de fugas visibles, persisten desafíos en la rapidez de respuesta.

Comentarios del buzón hídrico: "*Gestionar los arreglos de cañerías (fugas) con mayor rapidez" "Implementar sistemas de monitoreo y control de fugas de agua", "Cambio de medidores antiguos y control de fuga de aguas".*

3. **Necesidad de una mayor coordinación y articulación entre las distintas Unidades municipales relacionados al agua**

Durante la elaboración de esta estrategia, se evidenció que, si bien existen múltiples unidades municipales vinculadas directa o indirectamente a la gestión hídrica, no hay una articulación efectiva entre ellos, lo que dificulta la implementación de acciones integrales en torno al agua.

4. **Familias sin acceso al agua potable por red**

Según datos de DIDECO, en Maipú hay 608 familias que no cuentan con acceso formal al agua potable y dependen del abastecimiento mediante camiones aljibes municipales.

5. **Falta de conciencia y cultura en el cuidado del agua de manera transversal**

Existe una necesidad transversal de promover una mayor educación y sensibilización ciudadana sobre el uso responsable del agua. Se identifican microbasurales en torno a humedales, como en el caso del Humedal El Pajonal.

Comentarios del buzón hídrico: "*Fomentar la educación sobre el cuidado del agua y mejorar la infraestructura de distribución de agua potable", "Crear conciencia colectiva en la comuna de Maipú en temas de aguas", "Sancionar los que cambian aceite de auto en las calles porque generan contaminación del agua".*

6. **Percepción de uso ineficiente del agua en el riego de áreas verdes**

Un desafío crítico es la falta de medición del agua utilizada en riego, ya que no todas las áreas verdes cuentan con medidores. Gran parte del agua no facturada por SMAPA corresponde a este uso, lo que impide cuantificar su volumen y evaluar la eficiencia de las medidas implementadas. A su vez, la comunidad identifica que existe un uso ineficiente del agua en el riego de áreas verdes.

Comentarios del buzón hídrico: *"Mayor control en el uso desmedido de agua en los parques."*

7. **Alteración de ecosistemas y pérdida de biodiversidad**

El entubamiento de canales, la fragmentación del territorio por expansión urbana, y la degradación de cursos de agua, están afectando directamente a los seres vivos que dependen de estos ecosistemas. La comunidad muestra preocupación por esto, y levanta la necesidad de incorporar proyectos que permitan reconectar estos hábitats y tener medidas de compensación ante proyectos que impacten en los cuerpos de agua.

8. **Preocupación e incertidumbre respecto a la calidad del agua de SMAPA por parte de la comunidad**

Si bien, tal como se presentó en el Capítulo 4.3, SMAPA cumple con lo exigido por la SISS respecto a la calidad del agua potable, la comunidad indica desconocimiento e incertidumbre sobre la calidad del agua, específicamente respecto a la dureza del agua y su impacto sobre la salud y los artefactos domésticos.

Comentarios del buzón hídrico: "*Es necesario instalar filtros para mitigar el problema de dureza del agua", "Me gustaría ver como evitar el sarro que echa a perder electrodomésticos y afecta la salud", "Preocupación por el gran contenido de sarro en el agua potable".*

9. **Falta de fiscalización**

La comunidad identifica distintos tipos de irregularidades en torno al uso y cuidado del agua dentro de la comuna. Se mencionan descargas de aceites sobre el alcantarillado, extracciones de áridos y consumos irregulares de agua. Ante esto, además se revela un desconocimiento en los procesos de denuncia y las instituciones que están a cargo de fiscalizar.

Comentarios del buzón hídrico: *"Fiscalización a empresas que botan basura, rellenan escombros, extraen áridos o vierten aguas negras". "Tener más vigilancia de los grifos, que es por donde más se pierde agua, sobre todo en verano".*

10. Necesidad de centralizar la información

Durante los talleres participativos, la comunidad indicó la necesidad de contar con un sistema que unifique la información que hay en la comuna. Algunos estudios técnicos que se han realizado, que son conocidos por un grupo selecto de personas, hasta calendarios de actividades ciudadanas. Actualmente, esta información se encuentra dispersa en formatos, dificultando el acceso transparente para los vecinos.

8.2. Oportunidades identificadas

Participación ciudadana. Durante la formulación de esta estrategia, diversos actores manifestaron su interés en una mayor inclusión de la ciudadanía en los procesos de gestión hídrica, expresando su deseo de participar en la toma de decisiones. Las organizaciones comunales mostraron su disposición para colaborar en la implementación de la estrategia.

Oportunidad de articulación. La presencia de instituciones académicas interesadas en la sostenibilidad hídrica permite generar alianzas estratégicas para la ejecución de las acciones definidas en la estrategia. Asimismo, existe una oportunidad clave para involucrar al sector privado, especialmente a empresas del sector industrial, en la implementación de la estrategia a través de iniciativas de inversión comunitaria. Además, el municipio dispone de una persona encargada de vinculación público-privada, lo que facilita la coordinación y gestión de estas alianzas.

9. PLAN DE ACCIÓN HÍDRICO COMUNAL

El **Plan de Acción Hídrico de Maipú** considera una visión hídrica, objetivos, metas y medidas, las cuales se detallarán a través de Fichas. El plan busca ser una hoja de ruta para avanzar en una gestión hídrica más sustentable en el territorio.

9.1 Visión Hídrica

La visión es la imagen que el municipio plantea a largo plazo sobre cómo espera ser en materia de gestión hídrica a nivel local. De esta forma, compromete las aspiraciones y los intereses del municipio, comunidad y de los diferentes actores locales.

Maipú se proyecta como una comuna ecológica, sustentable y participativa, con foco en la gestión integral y justa de los recursos hídricos. Se promoverá la innovación y tecnología, el uso eficiente del agua y la educación ambiental, y se garantizará un servicio sanitario acorde a las necesidades de la comunidad. Se fomentará la protección y recuperación de ecosistemas, especialmente los humedales. Se implementarán soluciones diversas, con participación activa y colaboración de la comunidad. Avanzará hacia una autonomía en la gestión hídrica con transparencia, mecanismos de fiscalización robustos y acciones concretas para enfrentar la escasez hídrica y asegurar la resiliencia frente al cambio climático, con un enfoque preventivo que permita adelantarse a posibles escenarios.

9.2 Objetivos y metas

A partir de la visión hídrica comunal anteriormente planteada, se proponen los siguientes cuatro objetivos, con metas y acciones concretas en cada uno de ellos.

01 Establecer un marco de **gobernanza hídrica** que integre a los actores relevantes de Maipú, articulando actores público-privados y asegurando una toma de decisiones inclusiva y estratégica para la gestión sostenible del agua, incluyendo **mecanismos de fiscalización y transparencia**.

- **META 1.1:** Para el año 2030, contar con Comité de Supervisión Ambiental Ciudadana operando de manera efectiva y con al menos 20 líderes territoriales capacitados en fiscalización hídrica.

- **META 1.2:** Al 2026 involucrar a al menos 3 empresas privadas en la gestión hídrica de la comuna. Al 2035 al menos 10 industrias participarán en iniciativas de gestión y eficiencia hídrica a nivel local.
- **META 1.3:** Al 2026 conformar un Comité Hídrico Comunal para el seguimiento de la EHL.

O2

Asegurar la conservación y recuperación de los ecosistemas hídricos de Maipú, con especial atención en la restauración de humedales y otras áreas naturales, mediante la implementación de políticas y prácticas de manejo sostenible del territorio.

- **META 2.1:** Al 2035 implementar un plan de monitoreo participativo en el 100% de los humedales catastrados de la comuna, con al menos 4 mediciones anuales de parámetros clave.
- **META 2.2**: Al 2035, capacitar a 50 establecimientos comerciales sobre normativa de descargas de aceites y contaminantes al alcantarillado y cuerpos de agua.
- **META 2.3:** Al 2030 implementar al menos un sistema de drenaje sostenible en espacios públicos.
- **META 2.4:** Para 2035, capacitar a 50 personas de la comunidad y/o representantes de organizaciones en monitoreo de calidad del agua.

O3

Implementar tecnologías innovadoras y prácticas de eficiencia hídrica en los sectores de Maipú, reduciendo el consumo de agua y mejorando la recarga de acuíferos y la calidad del agua.

- **META 3.1**: Implementar un programa integral de eficiencia hídrica al 2030 que incluya el recambio de especies vegetales de bajo consumo hídrico, la instalación de sistema de riegos automatizados, el mejoramiento de los procesos de riego, y la capacitación de la comunidad y empresas responsables del mantenimiento de las áreas verdes municipales.
- **META 3.2**: Al 2030, implementar 3 tecnologías innovadoras validadas.
- **META 3.3:** Al 2030 implementar al menos dos pilotos para la captación y tratamiento de agua lluvia u otra tecnología para comunidades con acceso limitado al agua potable.
- **META 3.4:** Al 2030 implementar al menos un sistema de reutilización de aguas grises en espacios públicos.

O4

Desarrollar programas educativos y campañas de concienciación que promuevan la gestión sostenible del agua y la protección del medio ambiente entre los habitantes de Maipú, garantizando el acceso a información clara y comprensible sobre recursos hídricos y sus desafíos.

- **META 4.1:** Al 2035, implementar programas de educación hídrica en el 40% de las escuelas de Maipú.
- **META 4.2:** Para 2035, realizar al menos un taller comunitario sobre gestión del agua en cada barrio de Maipú.
- **META 4.3:** Al 2030, contar con una plataforma digital operativa que centralice información sobre la gestión hídrica de Maipú.
- **META 4.4:** Para 2035, capacitar al menos a 500 personas de la comunidad en técnicas de gasfitería y sistemas de aguas grises, y formar al 100% de las Direcciones municipales en eficiencia hídrica y gestión sostenible del agua.

9.3 Medidas y acciones

La EHL contempla la siguiente hoja de ruta para un horizonte temporal de 10 años, compuesta por medidas, que a su vez tienen acciones específicas en el corto (2025-2026), mediano (2027-2030) y largo plazo (2031-2035).

01	Establecer un marco de gobernanza hídrica que integre a los actores relevantes de Maipú, articulando actores público-privados y asegurando una toma de decisiones inclusiva y estratégica para la gestión sostenible del agua, incluyendo mecanismos de fiscalización y transparencia.
M.1.	Fortalecimiento de la fiscalización hídrica
M.2.	Vinculación con el sector privado
M.3.	Colaboración comunitaria para la implementación de la EHL
02	Asegurar la conservación y recuperación de los ecosistemas hídricos de Maipú, con especial atención en la restauración de humedales y otras áreas naturales, mediante la implementación de políticas y prácticas de manejo sostenible del territorio.
M.4.	Conservación de humedales
M.5.	Cuidado de los cuerpos de agua
M.6.	Mejora en el drenaje urbano
M.7.	Protección de la biodiversidad
03	Implementar tecnologías innovadoras y prácticas de eficiencia hídrica en los sectores de Maipú, reduciendo el consumo de agua y mejorando la recarga de acuíferos y la calidad del agua.
M.8.	Eficiencia hídrica en áreas verdes
M.9.	Promoción de la innovación hídrica
M.10.	Innovación para el abastecimiento de agua potable

M.11.	Fomento de la reutilización de aguas grises
04	Desarrollar programas educativos y campañas de concienciación que promuevan la gestión sostenible del agua y la protección del medio ambiente entre los habitantes de Maipú, garantizando el acceso a información clara y comprensible sobre recursos hídricos y sus desafíos.
M.12.	Promoción de la educación hídrica en escuelas
M.13.	Promoción de la conciencia hídrica en la comunidad
M.14.	Información clara y transparente
M.15.	Formación de capacidades

A continuación, se presentan las acciones correspondientes a cada una de las medidas.

OBJETIVO 1

Medida 1: Fortalecimiento de la fiscalización hídrica

Objetivo: Fortalecer la fiscalización y regulación del uso del agua en Maipú para garantizar el cumplimiento de normativas, mejorar la gestión hídrica y promover la participación ciudadana en la supervisión del recurso.

	Corto plazo *2025-2026*	**Mediano plazo** *2027-2030*	**Largo plazo** *2031-2035*
M.1. Fortalecimiento de la fiscalización hídrica	**A.1.1.** Elaboración y publicación de un flujograma de denuncias ambientales.	**A.1.4.** Creación de un Comité de Supervisión Ambiental Ciudadana, tendrá un rol orientador y educativo, promoviendo la cultura de la denuncia ambiental en la comunidad.	**A.1.5.** Capacitar a la comunidad en procesos de fiscalización relacionados con el uso del agua, para que puedan ejercer una supervisión efectiva en sus comunidades.
	A.1.2. Difusión y socialización de la Ordenanza Municipal de Gestión y Eficiencia Hídrica en el espacio Público y la Ordenanza de Medio Ambiente con la comunidad.		
	A.1.3. Evaluación y actualización de la normativa vigente en función de las		

	inquietudes ciudadanas.

Medida 2: Vinculación con el sector privado

Objetivo: Fomentar la gestión eficiente y sostenible del agua en el sector industrial de Maipú, promoviendo el compromiso del sector privado en la reducción de su impacto ambiental y la adopción de mejores prácticas hídricas.

	Corto plazo *2025-2026*	**Mediano plazo** *2027-2030*	**Largo plazo** *2031-2035*
M.2. Vinculación con el sector privado	**A.2.1.** Capacitar y promover la implementación de Acuerdos de Producción Limpia (APL) entre los actores del sector industrial de Maipú.		**A.2.2.** . Realizar encuentros anuales dirigidos al sector privado para difundir experiencias exitosas.

Medida 3: Colaboración comunitaria para la implementación de la EHL

Objetivo: Fortalecer la gobernanza hídrica en la comuna de Maipú, promoviendo la participación activa de la comunidad y la colaboración de diversos actores en la implementación, seguimiento y evaluación de la Estrategia Hídrica Local.

	Corto plazo *2025-2026*	**Mediano plazo** *2027-2030*	**Largo plazo** *2031-2035*
M.3. Colaboración comunitaria para la implementación de la EHL	**A.3.1.** Conformación de un Comité Hídrico Comunal para el seguimiento e implementación de la Estrategia Hídrica Local.	**A.3.2.** Realización de una auditoría por parte del Comité Hídrico Comunal para evaluar la implementación de la EHL	
		A.3.3. Creación de un canal de comunicación para informar a la	

	ciudadanía sobre el cumplimiento de la EHL.

Objetivo 2

Medida 4: Conservación de humedales

Objetivo: Establecer un marco de protección y conservación de humedales en la comuna de Maipú, promoviendo la participación de diversos actores en la toma de decisiones y la implementación de medidas de restauración ecológica.

	Corto plazo *2025-2026*	**Mediano plazo** *2027-2030*	**Largo plazo** *2031-2035*
M.4. Conservación de humedales	**A.4.1.** Elaborar un catastro comunal de humedales integrando a actores municipales, la academia y a la comunidad.	**A.4.2.** Elaborar un plan de monitoreo con la comunidad interesada en los humedales de la comuna.	
		A.4.3. Diseñar e implementar proyectos que consideren vegetación de bajo requerimiento hídrico y especies fitorremediadoras en la comuna, acompañados de un proceso de educación ambiental en el territorio a intervenir.	

Medida 5: Cuidado de los cuerpos de agua

Objetivo: Proteger los cuerpos de agua de la comuna de Maipú reduciendo la contaminación, optimizando la gestión de residuos peligrosos, impulsando la economía circular y promoviendo prácticas sostenibles que contribuyan a la conservación del recurso hídrico y al desarrollo ambiental y económico local.

	Corto plazo *2025-2026*	Mediano plazo *2027-2030*	Largo plazo *2031-2035*
M.5. Cuidado de los cuerpos de agua	**A.5.1** Educación y transferencia de saberes sobre la reutilización de aceite de cocina.	**A.5.3** Apoyo al desarrollo de empresas locales dedicadas al reciclaje de aceites usados.	**A.5.8** Crear un sistema de certificación y beneficios para locales de comida que reciclen su aceite.
	A.5.2 Elaboración de un catastro sobre los emprendimientos y empleos verdes en la comuna	**A.5.4** Promoción de emprendimientos de reparación, reciclaje y reutilización de materiales no convencionales.	
	A.5.5 Difusión de puntos de reciclaje a nivel comunal y regional, con enfoque en residuos voluminosos y aquellos de difícil disposición.		
	A.5.6 Ejecución de campañas educativas sobre el buen uso del alcantarillado. **A.5.7** Fortalecer la información y orientación a establecimientos comerciales sobre las normativas vigentes relacionadas con la correcta gestión de aceites usados		

Medida 6: Mejora en el drenaje urbano

Objetivo: Proteger y mejorar la capacidad de adaptación de los sistemas hídricos de la comuna, asegurando su funcionalidad y sostenibilidad frente a los desafíos ambientales.

	Corto plazo *2025-2026*	Mediano plazo *2027-2030*	Largo plazo *2031-2035*
M.6. Mejora en el drenaje	**A.6.1** Desarrollar campañas y talleres sobre infraestructura verde y gestión	**A.6.2** Diseñar, construir y mantener sistemas de drenaje sostenible en espacios públicos.	**A.6.4** Optimizar el mantenimiento y limpieza de colectores de aguas lluvias en la

urbano	sostenible del agua.		comuna.
		A.6.3 Evaluar la implementación de zanjas de infiltración para la recarga de acuíferos.	

Medida 7: Protección de la biodiversidad

Objetivo: Proteger y fortalecer la biodiversidad en los ecosistemas hídricos de Maipú, asegurando su conservación y conectividad ecológica para mejorar la resiliencia ambiental y el equilibrio del territorio.

	Corto plazo *2025-2026*	**Mediano plazo** *2027-2030*	**Largo plazo** *2031-2035*
M.7. Protección de la biodiversidad	**A.7.1** Elaborar la base de un Plan de infraestructura verde en la comuna con el objetivo de aumentar y conectar corredores verdes que promuevan la biodiversidad.		
	A.7.2 Adquirir herramientas para medir la calidad de agua en cuerpos superficiales de agua		
		A.7.3. Implementar jardines inundables en áreas críticas de inundación en la comuna.	

A.7.4. Implementar programas educativos intergeneracionales sobre la biodiversidad de ecosistemas acuáticos.

Objetivo 3

Medida 8: Eficiencia hídrica en áreas verdes

Objetivo: Reducir el consumo de agua en las áreas verdes de Maipú mediante la implementación de tecnologías y prácticas de eficiencia hídrica.

	Corto plazo *2025-2026*	**Mediano plazo** *2027-2030*	**Largo plazo** *2031-2035*
M.8. Eficiencia hídrica en áreas verdes		**A.8.4.** Capacitar a empresas de áreas verdes en riego eficiente y uso de especies de bajo requerimiento hídrico.	
	A.8.1. Implementar un programa de eficiencia hídrica en áreas verdes municipales.		
	A.8.2. Ampliar la cobertura de medidores en plazas y parques públicos		**A.8.6.** Instalación de puntos de carga para camiones aljibe.
	A.8.3. Desarrollar un manual y realizar charlas para promover la eficiencia hídrica en el mantenimiento de áreas verdes.	**A.8.5.** Realizar un estudio de zonas críticas de riego y vegetación mediante tecnología	

Medida 9: Promoción de la innovación hídrica

Objetivo: Fomentar la innovación en la gestión del agua en Maipú mediante la implementación de tecnologías avanzadas y la promoción de emprendimientos locales.

	Corto plazo *2025-2026*	**Mediano plazo** *2027-2030*	**Largo plazo** *2031-2035*
M.9. Promoción de la Innovación hídrica	**A.9.1.** Desarrollar un programa de colaboración con universidades para impulsar tecnologías hídricas innovadoras.	**A.9.3.** Fomentar la innovación en gestión del agua mediante un concurso local para startups y emprendedores.	
	A.9.2. Implementar un piloto tecnología para la detección de filtraciones y conexiones irregulares en las redes de SMAPA.		

Medida 10: Innovación para el abastecimiento de agua potable

Objetivo: Mejorar el abastecimiento de agua potable en Maipú mediante la implementación de tecnologías innovadoras y la ampliación de la cobertura de las redes de agua.

	Corto plazo *2025-2026*	**Mediano plazo** *2027-2030*	**Largo plazo** *2031-2035*
M.10. Innovación para el abastecimiento de agua potable		**A.10.1.** Gestionar recursos mediante fondos gubernamentales, internacionales y privados para escalar soluciones tecnológicas viables en el tiempo	

		A.10.2. Desarrollar proyectos piloto de tecnologías innovadoras, como captación de agua de lluvia, priorizando sectores con mayor vulnerabilidad hídrica	**A.10.3**. Ampliación de la cobertura de las redes SMAPA a los sectores sin acceso.

Medida 11: Fomento de la reutilización de aguas grises

Objetivo: Fomentar la reutilización de aguas grises en Maipú para reducir el consumo de agua potable y promover prácticas sostenibles en la gestión del recurso.

	Corto plazo *2025-2026*	**Mediano plazo** *2027-2030*	**Largo plazo** *2031-2035*
M.11. Fomento de la reutilización de aguas grises	**A.11.1.** Realizar capacitaciones a funcionarios municipales sobre el marco regulatorio vigente para la reutilización de aguas.	**A.11.3.** Diseñar e implementar proyectos piloto de reutilización de aguas en espacios públicos, como plazas, escuelas o edificios municipales, para demostrar su viabilidad y beneficios.	
	A.11.2. Acercar a la comunidad las tecnologías de reutilización de aguas grises mediante experiencias educativas.		

Objetivo 4

Medida 12: Promoción de la educación hídrica en escuelas

Objetivo: Fomentar la educación hídrica en las escuelas de Maipú para promover la gestión sostenible del agua y la protección del medio ambiente entre los estudiantes.

	Corto plazo *2025-2026*	Mediano plazo *2027-2030*	Largo plazo *2031-2035*
M.12. Promoción de la educación hídrica en escuelas	**A. 12.1.** Desarrollar programas educativos en escuelas con actividades prácticas sobre eficiencia hídrica. La implementación de huertos escolares, concursos de proyectos sostenibles y experimentos permitirá a los estudiantes comprender la importancia del uso responsable del agua. **A.12.2.** Promover visitas al museo del agua de SMAPA y a humedales.	**A.12.3**. Fomentar la implementación de proyectos relacionados con eficiencia hídrica en las escuelas con el fin de fomentar la participación de estudiantes en propuestas de proyectos para reducir el consumo de agua en sus colegios y hogares.	

Medida 13: Promoción de la conciencia hídrica en la comunidad

Objetivo: Fomentar la conciencia hídrica en la comunidad de Maipú para promover la gestión sostenible del agua y la protección del medio ambiente.

	Corto plazo *2025-2026*	Mediano plazo *2027-2030*	Largo plazo *2031-2035*
M.13. Promoción de la conciencia hídrica en la comunidad	**A.13.1.** Promover visitas al museo del agua de SMAPA y a los humedales.	**A.13.2.** Desarrollar talleres comunitarios sobre gestión del agua, reutilización de aguas grises, ahorro en el hogar y cuidado de ecosistemas. Las	

		instancias educativas permitirán fortalecer el conocimiento y la conciencia ambiental de la comunidad en torno a la gestión sostenible del recurso hídrico.

Medida 14: Información clara y transparente

Objetivo: Garantizar el acceso a información clara y transparente sobre la gestión hídrica en Maipú para promover la participación ciudadana y la toma de decisiones informada.

	Corto plazo *2025-2026*	**Mediano plazo** *2027-2030*	**Largo plazo** *2031-2035*
M.14. Información clara y transparente	**A.14.1.** Organizar ferias informativas y exposiciones en espacios públicos sobre la situación hídrica local. Estos eventos permitirán acercar a la comunidad información clave sobre la gestión del agua y promover la participación en iniciativas locales.		
	A.14.2. Crear una plataforma digital para centralizar información sobre la gestión hídrica de Maipú, accesible para la comunidad. El sitio web permitirá a la comunidad acceder a datos sobre calidad del agua, proyectos en curso, normativas y buenas prácticas.		
	A.14.3. Realizar un catastro y estimación de la demanda hídrica del cordón industrial de Maipú. El estudio permitirá evaluar el nivel de explotación de los acuíferos y diseñar estrategias para un uso más sostenible del agua en el sector productivo.		
	A.14.4. Desarrollar una campaña comunicacional sobre la calidad del agua de la comuna.		

			A.14.5. Visibilizar información de SMAPA publicando periódicamente indicadores sobre calidad del agua, cobros, mantenimiento y agua no facturada.

Medida 15: Formación de capacidades

Objetivo: Fortalecer las capacidades de la comunidad y los funcionarios municipales en gestión hídrica para promover la eficiencia y sostenibilidad en el uso del agua.

	Corto plazo *2025-2026*	**Mediano plazo** *2027-2030*	**Largo plazo** *2031-2035*
M.15. Formación de capacidades	**A.15.1.** Diseñar e implementar un programa de capacitación técnica para la comunidad en áreas como gasfitería, sistemas de aguas grises, biocorredores y soluciones basadas en la naturaleza, proporcionando herramientas prácticas para la instalación y mantenimiento de tecnologías de reutilización y ahorro de agua.		
	A.15.2. Diseñar e impartir un programa de formación continua para funcionarios municipales en eficiencia hídrica, crisis climática, infraestructura verde, biocorredores y gestión del agua, fortaleciendo sus capacidades para la toma de decisiones y ejecución de proyectos sostenibles.		

9.4. Fichas de medidas

Se elabora una Ficha por cada medida hídrica priorizada, la cual contiene los siguientes apartados descritos:

- Nombre de la medida
- Objetivo del Plan de acción
- Meta del Plan de acción

- Tipo de acción
- Descripción de la medida
- Objetivo de la medida
- Costo estimado y posibles fuentes de financiamiento
- Beneficiarios/as
- Áreas Municipales responsables de la ejecución
- Riesgos asociados a la implementación
- Requisitos técnicos y administrativos
- Relación con otras medidas
- Beneficios esperados (sociales - ambientales - económicos)
- Calendario de implementación (etapas/actividades y plazos propuestos)
- Actores involucrados (actor y rol)

Respecto al costo estimado, se determinan 7 rangos presupuestarios para cada acción:

- **Rango 1:** Menor a $5.000.000
- **Rango 2:** Entre $5.000.000 y $10.000.000
- **Rango 3:** Entre $10.000.000 y $20.000.000
- **Rango 4:** Entre $20.000.000 y $50.000.000
- **Rango 5:** Entre $50.000.000 y $100.000.000
- **Rango 6:** Entre $100.000.000 y $200.000.000
- **Rango 7:** Mayor a $200.000.000

VER ANEXO Nº 1 FICHAS HÍDRICAS

10. Seguimiento de la EHL

10.1. Primeros pasos para la publicación de la EHL

- Presentar la EHL y su Plan de Acción ante el Concejo Municipal.
- Presentar la EHL y su Plan de Acción a representantes de todas las áreas municipales vinculadas con el uso y gestión del agua.
- Presentar la EHL y su Plan de Acción ante el Consejo de la Sociedad Civil (COSOC) y al Comité Ambiental Comunal (CAC).
- Publicar la EHL y su Plan de Acción en la página web municipal.

10.2. Implementación del Plan de Acción

Para la implementación de la EHL, se realizarán las siguientes acciones:

- Establecer convenios de colaboración con los actores clave en la comuna en la gestión del agua, los cuales se gestan en el proceso de la elaboración de la estrategia.
- Establecer una metodología de seguimiento periódico de las acciones hídricas realizadas con indicadores de impacto.
- Involucrar a la comunidad a través de reportes periódicos de las acciones realizadas.
- Impulsar un trabajo intermunicipal, con otras comunas de la región, para elaborar proyectos de manera asociativa y con una mirada territorial de gestión a nivel de cuenca.
- Actualizar el Plan de Acción Hídrico comunal al menos cada 5 años.

Para llevar un seguimiento de las acciones realizadas, se dispone de la siguiente planilla de seguimiento.

Figura 23. Planilla de seguimiento medidas.

SEGUIMIENTO MEDIDAS EHL MAIPÚ

Nº Medida	Total acciones	Acciones comenzadas	Acciones completadas	¿Abordada? (Sí/No)	% Avance	% Cumplimiento	Personas atendidas
1	5	2	1	Sí	40%	20%	
2	2	1	0	Sí	50%	0%	
3	3	1	0	Sí	33%	0%	
4	3	1	1	Sí	33%	33%	
5	7	3	1	Sí	43%	14%	
6	4	1	1	Sí	25%	25%	
7	4	2	1	Sí	50%	25%	
8	5	2	1	Sí	40%	20%	
9	4	2	1	Sí	50%	25%	
10	3	1	1	Sí	33%	33%	
11	4	2	1	Sí	50%	25%	
12	3	1	0	Sí	33%	0%	
13	2	0	0	No	0%	0%	
14	4	2	1	Sí	50%	25%	
15	2	0	0	No	0%	0%	
TOTAL	55	21	10	Sí	38%	18%	

Fuente: elaboración propia.

VER ANEXO Nº 2 SEGUIMIENTO MEDIDAS

Esta planilla contiene:

- **Indicador de avance:** Proporción de acciones que comenzaron a implementarse, ya sea están en ejecución o completadas.
- **Indicador de cumplimiento:** Proporción de acciones completadas.
- **Personas atendidas**: Suma total de personas atendidas por todas las acciones de la medida.

Junto con lo anterior, conforme a la Medida 3 del Plan de Acción, se creará un **canal de comunicación** para informar a la ciudadanía sobre las acciones ejecutadas, los principales resultados obtenidos y los avances en la implementación de la EHL, asegurando transparencia y promoviendo la participación continua de la comunidad.

10.3. Gobernanza Municipal

La Subdirección de Medio Ambiente de la Dirección de Aseo, Ornato y Gestión Ambiental será la responsable principal de velar por el cumplimiento de la Estrategia Hídrica Local, sin embargo, cada medida tiene una unidad municipal encargada de su ejecución. Estas unidades fueron identificadas en la ficha de cada medida.

Asimismo, se constituirá un **Comité Hídrico Comunal** (Medida 3 de la EHL) el cual estará conformado por los funcionarios municipales involucrados, y otros actores clave de la comuna. Su función será velar por el cumplimiento de las acciones establecidas en la EHL, identificar y discutir nuevos desafíos relacionados a la gestión hídrica, junto con proponer acciones para facilitar la ejecución de la estrategia. El comité organizará su mecanismo para priorizar acciones y/o proponer nuevas medidas de ser necesario.

Agradecimientos

La presente Estrategia Hídrica Local es el resultado de un proceso participativo y colaborativo, en el que diversas instituciones, organizaciones y miembros de la comunidad aportaron su conocimiento, experiencias y perspectivas sobre los desafíos y oportunidades en materia hídrica de la comuna.

Agradecemos especialmente a quienes contribuyeron con información técnica y análisis para enriquecer el diagnóstico y las medidas propuestas.

- María Teresa Ramirez - Subdirección de Medio Ambiente Municipalidad de Maipú
- Francisca Saez - Subdirección de Medio Ambiente Municipalidad de Maipú
- Denisse Poblete - Subdirección de Medio Ambiente Municipalidad de Maipú
- Cristian Chehade - SMAPA
- Manuel Sandoval - Dirección de Desarrollo Comunitario Municipalidad de Maipú
- Karina Vargas - Departamento de Ornato Municipalidad de Maipú
- Carlos Valdivia - Departamento de Administración y Finanzas Municipalidad de Maipú
- Alejandro Polanco - Dirección de Riesgos, Desastres y Emergencias Municipalidad de Maipú
- Alfonso Castellano - Departamento de Ornato Municipalidad de Maipú
- Francisca Valdés - Departamento de Ornato Municipalidad de Maipú
- Valeria Tobar - Encargada Cooperación Público Privado Municipalidad de Maipú
- María Fernanda Valenzuela - SECPLA Municipalidad de Maipú
- Enita María Vergara - SECPLA Municipalidad de Maipú
- Oscar Cristi - Director Centro de Gestión y Tecnologías de Eficiencia del Agua de Duoc UC
- Pedro Troncoso - Director Sede DUOC UC Maipú

Un reconocimiento especial a las vecinas y vecinos de Maipú, así como a las y los representantes de organizaciones comunitarias, cuya participación permitió visibilizar las necesidades reales de la comunidad y aportar con propuestas y visiones para una gestión sostenible del agua en la comuna.

Referencias bibliográficas

Alvarez-Garreton, C., Boisier, J.P., Blanco, G., Billi, M., Nicolas-Artero, C., Maillet, A., Aldunce, P., Urrutia-Jalabert, R., Zambrano-Bigiarini, M., Guevara, G., Galleguillos, M., Muñoz, A., Christie, D., Marinao, R., & Garreaud, R. (2023). Seguridad Hídrica en Chile: Caracterización y Perspectivas de Futuro. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia CR2, (ANID/FONDAP/1522A0001), 72 pp. www.cr2.cl/seguridadhidrica

Antunez, A., Felmer, S. y Mora, D. (2009). Eficiencia de riego en sistemas localizados. San Fernando: Boletín INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. N° 190. https://hdl.handle.net/20.500.14001/7279

Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). (1998). Decreto Supremo 609 Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado. Ministerio de Obras Públicas. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=121486

Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). (2001). Decreto Supremo 90 Establece Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=182637

Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). (2013). Decreto 203 Aprueba reglamento sobre normas de exploración y explotación de aguas subterráneas. Ministerio de Obras públicas. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1060095

Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). (2017). Ley 20.998 Regula a los Servicios Sanitarios Rurales. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1100197

Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). (2018). Ley 21.075 Regula la recolección, reutilización y disposición de aguas grises. Ministerio de Obras Públicas. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1115066

Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). (2020). Ley 21.202 Modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1141461

Biblioteca Del Congreso Nacional de Chile (BCN). (2022a). Ley 21435. Reforma el Código de Aguas. Ministerio de Obras Públicas https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1174443

Biblioteca Del Congreso Nacional de Chile (BCN). (2022b). Ley 21455. Ley Marco de Cambio Climático. Ministerio del Medio Ambiente. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286&idParte=10341110&idVersion=2022-06-13

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN). (2022c). Decreto 58. Crea Comité Interministerial de Transición Hídrica Justa. Ministerio del Medio Ambiente. https://Bcn.Cl/39sfx

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN). (2024). Decreto 40. Aprueba Reglamento sobre condiciones sanitarias básicas para la reutilización de aguas grises. Ministerio de Salud, Subsecretaría de Salud Pública. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1203416

Boisier, J. (2023). CR2MET: A high-resolution precipitation and temperature dataset for the period 1960-2021 in continental Chile. (v2.5) [Data set]. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.7529682

Centro de Ciencias del Clima y la Resiliencia. (s.f.). Explorador climático. https://explorador.cr2.cl/

Comisión Nacional de Riego (CNR). (2020). Sistema de información integral de riego (eSIIR). https://esiir.cnr.gob.cl/

Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2014). Catastro de Usos de la Tierra y Recursos Vegetacionales de Chile. https://sit.conaf.cl/

Diario Oficial de la República de Chile. (2023). Ministerio de Obras Públicas da Inicio a la Elaboración del Proyecto del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático de Recursos Hídricos (Resolución). Núm. 43.729, Martes 19 de diciembre de 2023.

Dirección General de Aguas (DGA). (2008). Ministerio de Obras Públicas (MOP): Evaluación de la explotación máxima sustentable del acuífero Yali. http://www.dga.cl/estudiospublicaciones/Series%20documentales/sdt_anexos.pdf

Dirección General de Aguas (DGA). (2011). Informe técnico DARH Nº346 Reevaluación de la disponibilidad de recursos hídricos en los sectores acuíferos de la Región Metropolitana.

Dirección General de Aguas (DGA). (2014). Inventario de cuencas, subcuencas y subsubcuencas de Chile. Disponible en https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstreams/c3d21097-e144-4753-bdc9-390a38388435/download

Dirección General de Aguas (DGA). (2015). Diagnóstico Plan Maestro de Recursos Hídricos, Región Metropolitana de Santiago.

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

Dirección General de Aguas (DGA). (2017). Estimación de la demanda actual, proyecciones futuras y caracterización de la calidad de los recursos hídricos en Chile. https://snia.mop.gob.cl/repositoriodga/handle/20.500.13000/6960

Dirección General de Aguas (DGA). (2018). Aplicación de la metodología de actualización del balance hídrico nacional en las cuencas de las macrozonas norte y centro. https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/70aac145-8d43-45b8-8884-ef3d631ce0d2/content

Dirección General de Aguas (DGA). (2019). Informe técnico DARH Nº53 Análisis de disponibilidad de aguas subterráneas de los sectores acuíferos denominados Santiago Central, Chicureo, Vitacura, Lo Barnechea y Las Gualtatas, en la Región Metropolitana de Santiago. https://dga.mop.gob.cl/controlExtracciones/Documents/ResN_453_de_8_de_abril_de_2020-SHACs_que_indica_de_RM.pdf

Dirección General de Aguas. (2021). Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Maipo. https://snia.mop.gob.cl/repositoriodga/handle/20.500.13000/125473

Dirección General de Aguas. (2022). Inventario Público de Glaciares, actualización 2022. https://dga.mop.gob.cl/Paginas/InventarioGlaciares.aspx

Dirección General de Aguas. (2023). Catastro Público de Aguas. https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/derechos_historicos/Paginas/default.aspx

Dirección General de Aguas. (2024). Limitaciones y restricciones al uso del agua. Recuperado en enero de 2024, de: https://dga.mop.gob.cl/limitacionrestriccionagua/Paginas/default.aspx#uno

EPA. (s.f.). Eutrofización. En Glosario de términos. https://espanol.epa.gov/espanol/terminos-e

Escenarios Hídricos 2030 - EH2030 (2022). Cuencas Regenerativas, de la crisis a la seguridad hídrica hoja de ruta Maipo y Maule. Fundación Chile, Santiago, Chile. https://escenarioshidricos.cl/wp-content/uploads/2023/04/Cuencas-Regenerativas-de-la-crisis-a-la-seguridad-hidrica-hoja-de-ruta-Maipo-y-Maule.pdf

Escenarios Hídricos 2030 - EH2030 (2024). Fichas de Proyectos Comunales. Fundación Chile, Santiago, Chile.

Fundación Amulén. (2022). Pobres de agua: Radiografía del agua rural en Chile. https://www.fundacionamulen.cl/wp-content/uploads/2020/07/Informe_Amulen.pdf

Fundación Chile. (2019). Transición Hídrica El Futuro del agua en Chile. Fundación Chile, Santiago, Chile. https://escenarioshidricos.cl/wp-content/uploads/2021/06/Transicion-hidrica-el-futuro-del-agua-en-Chile-v.1_compressed.pdf

Fundación Cerros Isla. (s.f.). Cerros. https://www.fundacioncerrosisla.cl/cerros

Gao, H., Tang, Q., Shi, X., Zhu, C., Bohn, T. J., Su, F., & Wood, E. F. (2010). Water budget record from Variable Infiltration Capacity (VIC) model. Algorithm theoretical basis document for terrestrial water cycle data records, 120-173.

García, A. (2012). Criterios modernos para evaluación de la calidad del agua para riego. IAH, 7, 27-36.

Garreaud, R. D., Boisier, J. P., Rondanelli, R., Montecinos, A., Sepúlveda, H. H., & Veloso-Aguila, D. (2019). The central Chile mega drought (2010–2018): A climate dynamics perspective. International Journal of Climatology, 40(1), 421-439. https://doi.org/10.1002/joc.6219

Gobierno Regional Metropolitano de Santiago (GORE-RM). (2023). Estrategia Regional de Desarrollo - Región Metropolitana de Santiago, División de Planificación y Desarrollo Regional. En proceso de publicación, aprobada por el Consejo Regional Metropolitano.

Gobierno Regional Metropolitano de Santiago (GORE-RM). (2024). Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) de la Región Metropolitana de Santiago. En proceso de publicación.

Ilustre Municipalidad de Maipú. (2015). Atlas Comunal Maipú, http://bibliotecadigital.ciren.cl/admin/item

Ilustre Municipalidad de Maipú. (2022). Primera Estrategia Hídrica Local (2023-2033).

Instituto Nacional de Estadísticas. (2017). Censo 2017.

Instituto Nacional de Estadística. (2022). VIII Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2021. https://www.ine.gob.cl/docs/default-source/censo-agropecuario/metodologia/2021/documento-metodol%C3%B3gico-caf-2021.pdf?sfvrsn=157b7b33_4

Instituto Nacional de Normalización. (2005). NCh 409/1 Agua potable - Parte 1- Requisitos. Norma Chilena.

Instituto Nacional de Normalización. (2005). NCh 409/2 Agua potable - Parte 2- Muestreo. Norma Chilena.

Marín, R. (2019). Fisicoquímica y microbiología de los medios acuáticos: tratamiento y control de calidad de aguas. Ediciones Díaz de Santos.

Ministerio de Desarrollo Social y Familia. (2024). Índice de Prioridad Social de Comunas 2024. SEREMI de Desarrollo Social y Familia Metropolitana, Área de estudios e Inversiones. Región Metropolitana de Santiago. https://nubeinversiones.cl/webnube/2024/04/29/indice-de-prioridad-social-de-comunas-region-metropolitana-de-santiago/

Ministerio de Obras Públicas (MOP). (s.f.). Derechos de aprovechamiento de aguas superficiales. https://www.mop.gob.cl/tramitesmop/derechos-de-aprovechamiento-de-aguas-superficiales/

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2022). Catastro Nacional de Campamentos 2022.

Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2018). Decreto Nº 1.115: Establece abreviaturas para identificar las regiones del país y sistematiza codificación única para las regiones, provincias y comunas del país dejando sin efecto el Decreto Nº 1.489, del año 2.000, del Ministerio del Interior y sus modificaciones. Subsecretaría del Interior. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1123248

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2022). Reporte del Estado del Medio Ambiente 2022. https://sinia.mma.gob.cl/estado-del-medio-ambiente/reporte-del-estado-del-medio-ambiente-2022/

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2023). Inventario Nacional de Humedales. https://arcgis.mma.gob.cl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a79f6b535154991895f2bb2204b83bb

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2024a). Atlas de Riesgos Climáticos. https://arclim.mma.gob.cl/

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2024b). Sistema de Gestión de Humedales. https://sistemahumedales.mma.gob.cl/HumedalesUrbanos/IndexPublico

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (s.f.). Transición Socioecológica Justa. https://mma.gob.cl/transicion-socioecologica-justa/

Murray, V., & Ebi, K. L. (2012). IPCC special report on managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation (SREX). J Epidemiol Community Health, 66(9), 759-760.

Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). (2024). Emisiones al agua. https://datosretc.mma.gob.cl/dataset/emisiones-al-agua

Servicio de Impuestos Internos (SII). (2023). Estadística de Empresa. https://www.sii.cl/sobre_el_sii/estadisticas_de_empresas.html Superintendencia de Servicios Santitarios (SISS). (2022). Ministerio de Obras Públicas (MOP). Informe sector sanitario, 2022. https://www.siss.gob.cl/586/articles-22969_recurso_1.pdf.

Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). (2023). Resultados calidad de agua potable 2023. https://www.siss.gob.cl/586/w3-propertyvalue-6405.html

Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). (2024a). Sistema de Facturación Clientes y Coberturas SIFAC II 2012-2022. Solicitado por transparencia.

Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). (2024b). Reportes RILES Región Metropolitana. Solicitado por transparencia.

Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). (2024c). Informe de Gestión del Sector Sanitario 2023. https://www.siss.gob.cl/586/articles-23289_recurso_1.pdf

Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). (s.f.). Calidad del agua y del servicio sanitario. Cómo se mide el servicio de las empresas de agua potable. Guía ciudadana. https://www.siss.gob.cl/586/articles-16476_recurso_2.pdf

Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). (2022). Informe Técnico de Cumplimiento de Normas de Calidad del Agua. Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas de la Cuenca del Río Maipo. Expediente DFZ-2022-1909-XIII-NC

Taucare, M., Viguier, B., Figueroa, R., & Daniele, L. (2024). The alarming state of Central Chile's groundwater resources: A paradigmatic case of a lasting overexploitation. Science of The Total Environment, 906, 167723. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167723

World Resources Institute (WRI). (2014). World's 18 Most Water-Stressed Rivers. https://www.wri.org/insights/worlds-18-most-water-stressed-rivers

Glosario

Acuífero: Formación geológica que contiene o ha contenido agua bajo la superficie de la tierra y posee la capacidad de almacenar y transmitir agua[29].

Aguas grises: Aguas servidas domésticas residuales provenientes de las tinas de baño, duchas, lavaderos, lavatorios y otros, excluyendo las aguas negras[30].

Agua potable: Aquella que reúne las condiciones necesarias para ser consumida por los seres humanos sin representar riesgos para su salud. En otras palabras, debe estar libre de microorganismos y sustancias tóxicas[31].

Aguas residuales: Aquellas que se descargan después de haber sido utilizadas en un proceso o producidas por éste, y que no tienen ningún valor inmediato para dicho proceso[32].

Agua subterránea: Agua que están ocultas en el seno de la tierra y no han sido alumbradas[33].

Agua superficial: Aquella que se encuentran naturalmente a la vista del hombre y pueden ser corrientes o detenidas[34].

Alcantarillado: Sistema de infraestructura diseñado para el transporte y recogida de aguas residuales provenientes de fuentes domésticas, pluviales o industriales, desde su origen hasta las plantas de tratamiento correspondientes o directamente hacia los cuerpos de agua receptores[35].

---

29 Art 55 bis. Código de Aguas.

30 Letra a, art 2. Ley 21.075.

31 Según lo referido por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

32 Letra D, art 2. Ley 21.075.

33 Art 2, Código de Aguas.

34 Según lo referido por el Código de Aguas (1981).

35 Según lo referido por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

Área verde: Superficie de terreno destinada al esparcimiento o circulación peatonal, conformada predominantemente de cubiertas vegetales, árboles y arbustos, y dotada de mobiliario urbano y otros elementos complementarios.

Biodiversidad o diversidad biológica: La variabilidad de los organismos vivos que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas[36].

Calidad del agua: Término utilizado para describir las características químicas, físicas y biológicas del agua. A su vez, la clasificación de calidad depende principalmente del uso que se le da al recurso, ya sea para agua potable, riego u otro[37].

Cambio Climático: Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables[38].

Caudal: Unidad de volumen por unidad de tiempo del agua que circula por un conducto abierto (río, estero, quebrada, canal, vertedero de un embalse, etc.) o por un conducto cerrado (tubería, válvula, bomba, alcantarilla, etc). Generalmente se expresa en litros/seg., m^3/s., m^3/año[39].

Ciclo Hidrológico: Un proceso global de la circulación del agua en un territorio que involucra procesos cómo evaporación, transpiración, precipitación, condensación y escorrentía[40].

Cuenca hidrográfica: Es la unidad base para la gestión de las intervenciones que el ser humano hace sobre el ciclo del agua, comprendiendo todo el territorio drenado por un río y sus afluentes, delimitado por la línea de cumbres llamada divisoria de aguas, que marca el límite entre dos cuencas. La cuenca drena sus aguas al mar u otro cuerpo de agua, a través de diferentes cauces que convergen en un cauce principal, el cual da nombre a la cuenca. Conforman la

[36]Proyecto de ley para crear el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) aprobado, boletín Nº 9.404-12.

[37]https://snia.mop.gob.cl/repositoriodga/bitstream/handle/20.500.13000/125473/ADM5947_ANEXO-C_Glosario.pdf?sequence=10&isAllowed=y

[38] Letra b, art 3, Ley de Cambio Climático.

[39] Glosario DOH, MOP.

[40] USGS (2019), disponible en: https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/el-ciclo-del-agua-water-cycle-spanish.

cuenca tanto los cuerpos de agua -ríos, lagos, arroyos, humedales- como los suelos, sus coberturas y usos, sean estos cultivos, bosques, ciudades, etc[41].

Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA): Derecho real que recae sobre las aguas y consiste en el uso y goce temporal de ellas, de conformidad con las reglas, requisitos y limitaciones que prescribe el Código de Aguas[42].

Eficiencia hídrica: Medidas que tienen por objetivo reducir la demanda hídrica a través de la optimización del uso del recurso[43].

Empresa de servicios sanitarios: Empresa destinada a producir y distribuir agua potable y a recolectar y disponer aguas servidas[44].

Escasez hídrica: Es el resultado de una interacción compleja en un lugar determinado, entre anomalías meteorológicas, procesos hidrológicos y cambios en el uso que la actividad humana hace del recurso. La ciencia hace una distinción clara entre sequía, definida como la falta temporal de agua comparada con condiciones normales, por lo tanto se debe a condiciones climáticas, mientras que escasez hídrica es el desbalance de largo plazo entre la oferta y la demanda de agua, es decir, dependiente de la actividad humana y el clima[45].

Escorrentía: Porcentaje del agua caída que no se evapora ni se infiltra, sino que escurre por la superficie[46].

Fosa séptica: Toda cámara estanca capaz de retener por un período determinado de tiempo, las aguas servidas domésticas; producir su decantación; disolver, licuar y volatizar parcialmente, por un proceso de fermentación biológica, la materia orgánica contenida en suspensión, y dejar las aguas servidas en condiciones favorables para ser sometidas a algún proceso de oxidación[47].

---

[41] EH2030, 2021.

[42] LEY 21435. REFORMA EL CÓDIGO DE AGUAS.

[43] Biblioteca del Congreso Nacional (BCN), 2020.

[44] Artículo 1, DFL 382, Ley General de Servicios Sanitarios.

[45] CR2, disponible en: https://www.cr2.cl/sequia-y-escasez-hidrica-en-chile-parecidas-pero-no-iguales-por-mauricio-zambrano-bigiarini.

[46] Glosario DOH, MOP.

[47] Decreto 236, artículo 21. Reglamento general de alcantarillados particulares (BCN. 1926).

Gestión hídrica: Gestión coordinada y estudiada de las intervenciones sobre el agua y las fuentes naturales, para la obtención de mayor seguridad hídrica y protección del medio ambiente[48].

Humedal urbano: En general, se trata de superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina, cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros y que se encuentren total o parcialmente dentro del límite urbano[49].

Isla de calor Urbana (ICU): se expresa como la diferencia entre la temperatura urbana y la temperatura rural[50].

Monitoreo de Extracciones Efectivas (MEE): Decreto por el MOP para dar cumplimiento a la obligación de instalar y mantener un Sistema de Medición y Transmisión que permita controlar, aforar e informar el agua que extraen los Usuarios de Aguas[51].

Olas de calor: Se define como un evento de Ola de Calor (diurna), el periodo de tiempo en el cual las temperaturas máximas diarias superan un umbral diario considerado extremo, por tres días consecutivos o más[52].

Organizaciones de Usuarios de Agua (OUA): 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[53].

Planes Estratégicos de Gestión Hídrica (PEGH): Estudio de la DGA cuyo objetivo es proponer un plan a nivel de cuenca, que permita conocer la oferta y demanda actual de agua, establecer el balance hídrico y sus proyecciones a 30 años, diagnosticar el estado de información, infraestructura e instituciones que toman decisiones respecto al recurso hídrico, y proponer una cartera de acciones de la DGA y de terceros (público-privados), que permitan suplir la demanda de agua y la adaptación al cambio climático, con un portafolio de acciones que aseguren su abastecimiento en suficiente cantidad y calidad para sus distintos usos.

---

[48] Ordenanza Local para el cuidado del agua de la comuna de Lo Barnechea, Municipalidad de Lo Barnechea, 2022.

[49] Biblioteca del Congreso Nacional (BCN), 2022.

[50] https://arclim.mma.gob.cl/atlas/view/isla_calor_urbana/

[51] Decreto 53, MOP (2020).

[52] https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/diario/mapaRecienteOlaDeCalor

[53] Organizaciones de Usuarios de Agua, Comisión Nacional de Riego, Ministerio de Agricultura (s.f.), disponible en: https://www.cnr.gob.cl/agricultores/infraestructura/gestion/organizaciones-de-usuarios-de-agua/

Pozo: Obra hidráulica diseñada y utilizada para la extracción de agua subterránea.

Recursos Hídricos: Consisten en fuentes de agua dulce y salobre, independientemente de su calidad, en cuerpos de agua continentales, incluidas las aguas superficiales y subterráneas[54].

Red hidrométrica: Red de estaciones distribuidas a lo largo del país mediante las cuales se capturan datos de carácter hidrometeorológico, (meteorología, pluviometría, calidad de aguas, sedimentos, niveles de pozos, entre otras)[55].

Residuos Industriales Líquidos (RILes): Son aquellas aguas que se descargan desde una fuente emisora, en este caso de origen industrial, a un cuerpo receptor[56].

Saneamiento: Recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas y manejo de sus lodos.[57]

Seguridad hídrica: Posibilidad de acceso al agua en cantidad y calidad adecuada, considerando las particularidades naturales de cada cuenca, para su sustento y aprovechamiento en el tiempo para consumo humano, la salud, subsistencia, desarrollo socioeconómico, conservación y preservación de los ecosistemas, promoviendo la resiliencia frente a amenazas asociadas a sequías y crecidas y la prevención de la contaminación[58].

Servicios Ecosistémicos: Contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano[59].

[54] Biblioteca de la CEPAL, https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=934230&p=6736670

[55] Glosario MOP, http://sit.mop.gov.cl/observatorio/Glosario#

[56] Decreto 90 Establece Norma de Emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales (BCN, 2000).

[57] Ley 20998 Regula los Servicios Sanitarios Rurales (BCN, 2017).

[58] Letra s), artículo 3. Ley de Cambio Climático.

[59] TEEB (2014), disponible en: http://teebweb.org

Sequía: Falta temporal de agua comparada con condiciones normales debidas a dinámicas climáticas. Se define sequía meteorológica como el déficit de precipitaciones y sequía hidrológica como el déficit en el caudal de los ríos[60].

Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común (SHAC): Acuífero o parte del mismo que presenta características hidrológicas que permiten su delimitación, para fines de su evaluación o gestión independiente[61].

Soluciones basadas naturaleza (SbN): Acciones dirigidas a proteger, gestionar y restaurar de manera sostenible ecosistemas naturales o modificados, que hacen frente a retos de la sociedad de forma efectiva y adaptable, proporcionando simultáneamente bienestar humano y beneficios de la biodiversidad[62].

Subcuenca hidrográfica: Subdivisión al interior de una cuenca para delimitar las unidades hidrográficas más pequeñas dentro de una cuenca principal[63]

Volumen sustentable: Es la cantidad de agua anual asociada a la recarga del acuífero, es decir, al flujo de agua que lo alimenta naturalmente que proviene de precipitaciones, embalsamientos y escurrimientos superficiales y subterráneos. El volumen sustentable es aquel susceptible de constituir como derecho de aprovechamiento de aguas con carácter de definitivo[64].

[60] Sequía y escasez hídrica en Chile: parecidas, pero no iguales, por Zambrano-Bigiarini (CR2, 2019).

[61] Reglamento de aguas subterráneas (Decreto Nº203), publicado el año 2014.

[62] Resolución 069 de la UICN WCC, 2016.

[63] Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE): GUÍA ANÁLISIS Y ZONIFICACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Subsecretaría, Primera Edición, Junio 2013. Disponible en: https://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/guia_zonificacion_final_con_isbn.pdf

[64] Plan estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Maipo (2021) - Anexo C, Glosario.