



# **GUÍA TÉCNICA - RETO DE INNOVACIÓN PARA SECTORES PRODUCTIVOS**

**“CONSUMO DEL RECURSO HÍDRICO EN  
SERVICIOS TURÍSTICOS DE MONTAÑA EN  
CONDICIONES DE ESCASEZ HÍDRICA Y  
EMERGENCIA CLIMÁTICA”**

**Mayo de 2023**



# 1. Introducción

El agua es un recurso natural, finito, único e indispensable para todo organismo viviente y para gran parte de las actividades económicas y productivas del ser humano. A pesar de su aparente abundancia, solo un 2,6% del agua es dulce y se encuentra en lagos, ríos, pantanos, glaciares, reservorios subterráneos, la atmósfera y los sistemas biológicos. A lo anterior, se debe adicionar que el fuerte incremento experimentado por la población mundial, así como el de las actividades productivas ha generado una demanda creciente por los recursos hídricos. En un contexto marcado por los efectos del cambio climático, hay múltiples regiones que hoy ven amenazadas las posibilidades de asegurar el acceso de agua a la población, o de disponer de ella en cantidad suficiente para sostener las actividades que la sustentan.<sup>1</sup>

Los efectos evidenciados por el Cambio Climático, en donde a nivel de expertos existe un claro consenso en que las condiciones climáticas se mantendrán o serán más hostiles en el futuro, ejerciendo efectos negativos encadenados sobre los ecosistemas naturales, agrícolas, industriales (incluyendo al sector de turismo) y urbanos. Entre estos efectos, uno de los más importantes y crecientes tiene relación con seguridad hídrica y como se garantizará este recurso y sus usos. Por lo tanto, será necesario implementar protocolos y planificaciones de control de riesgos diferenciados (por sector o región), generar matrices y estrategias tecnológicas que permitan minimizar el estrés hídrico sobre los sistemas a través del mejoramiento de su uso, estudios que dimensionen la realidad de los recursos disponibles en cada sector, entre otras acciones, y así ayudar a disminuir potencialmente la brecha y riesgo hídrico en Chile<sup>2</sup>.

En un contexto de crisis climática mundial, y debido a sus características demográficas Chile cumple con 7 (siete) de las 9 (nueve) condiciones de vulnerabilidad definidas por la Organización de Naciones Unidas (ONU), por lo cual, el país enfrenta y enfrentará condiciones más difíciles asociados a variabilidad climática y eventos meteorológicos extremos, con efectos en el régimen de lluvias, temperaturas, acumulación de nieve en las altas cumbres, disponibilidad de agua, sequía, olas de calor, entre otros efectos<sup>3</sup>.

Hasta la fecha, se identifican distintas iniciativas (principalmente en Europa) que están vinculando los modelos de Gestión Integrada de Recursos Hídricos con Economía Circular, lo que ha permitido establecer directrices de trabajo relacionadas con objetivos y oportunidades en estos temas<sup>4</sup>. A modo de ejemplo, se ha avanzado en temas como el valor e impacto (puntos de interfaz) entre el sistema de agua natural y los sistemas productivos (energía, agricultura, industria, uso sanitario, entre otros); optimización en la cantidad de energía, minerales y productos químicos utilizados en la operación de los sistemas de agua en conjunto con otros sistemas; mejoramiento en el uso de recursos hídricos para actividades productivas (agricultura, minería industria) y el uso de tecnologías que permitan desarrollar los mismos procesos productivos (homologando resultados) sin usar agua.

Respecto al turismo, este rubro se ha transformado en un motor económico esperanzador para muchos países emergentes y uno de los principales elementos de distribución de la riqueza en el mundo. Sin embargo, esta industria es gran consumidora de agua y su desarrollo tiene una alta

---

<sup>1</sup> Estrategia Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación para Sostenibilidad de Recursos Hídricos (CNID, 2016).

<sup>2</sup> Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022. Ministerio del Medio Ambiente

<sup>3</sup> Center for Climate and Research (CR2)

<sup>4</sup> [www.iagua.es](http://www.iagua.es)



incidencia en los territorios y su entorno ambiental, por lo cual se encuentra amenazado directamente por el cambio climático, debiendo avanzar rápidamente a modelos de desarrollo más sostenibles, con una ordenación adecuada<sup>5</sup>.

En la actualidad, el turismo absorbe el 1% del consumo mundial de agua. Es una cantidad pequeña si se compara con la del sector de la agricultura, que utiliza casi el 70% del agua suministrada en el mundo, o el de la industria que alcanza el 19 %; sin embargo, en algunos países emergentes, en los que el turismo es uno de los pilares de su desarrollo, el consumo sobrepasa el 7%, y en algunas islas como las del Caribe o la Polinesia, el sector turístico es el principal consumidor de agua<sup>6</sup>.

Según la Organización Mundial de Turismo (2013), el gasto medio de agua del turista mundial es muy alto. Los datos que provienen de España, potencia turística internacional (11% del PIB y casi el 13% del empleo), lo corroboran: mientras que un ciudadano medio consume 127 litros al día, el gasto por turista oscila entre los 450 y los 800 litros, en función de la estación y de la zona. Estas cifras se calculan considerando el gasto hotelero, gasto en restaurantes y similares (cocina, lavandería, aseos, piscinas, refrigeración y riego), así como de actividades como el golf, saunas, parques temáticos, y servicios de higiene.

Respecto a la industria del turismo, a nivel internacional y nacional existe un consenso respecto al papel de esta industria y sus aportes en los retos de cambio climático, contaminación y de salvaguardar los recursos hídricos, en particular sobre los efectos e impacto negativo del consumo y el malgasto de este recurso escaso, así como de la contaminación de este. Es por ello, que para abordar en forma integral estos desafíos tecnológicos, productivos y ambientales, se requiere potenciar las capacidades de ejecución y desarrollo tecnológico, de modo de que empresas y entidades de investigación enfrenten estos desafíos colaborativamente, con una visión de mediano y largo plazo.

## 2. Antecedentes de la Convocatoria

### 2.1. SECTOR TURISMO EN CHILE

En los últimos años el sector del Turismo en Chile ha presentado un crecimiento sostenido constituyéndose en una importante fuente de ingresos para el país y cada una de sus regiones. Su ubicación geográfica junto a la Cordillera de Los Andes y sus estaciones climáticas, han brindado distintos y variados panoramas al aire libre, posicionando al país como el mejor del mundo en Turismo Aventura, obteniendo, incluso en el año 2021, el premio World Travel Awards (WTA) por sexta vez consecutiva y a nivel Sur América por séptima vez<sup>7</sup>.

El turismo en términos del aporte al PIB (Valor Agregado Turístico (VAT) - PIB Turístico Nominal – de las empresas de Actividades Características del Turismo – ACT) aportó en el año 2019, año normal pre-pandemia, un total de \$6.489 miles de millones de pesos, lo que corresponde a un 3,3% del PIB nacional (0,4% > 2013). No obstante que la pandemia perjudicó de manera directa a este sector, se ha observado una rápida recuperación con cifras de ventas a nivel nacional de 197 millones de UF para

<sup>5</sup> <https://www.wearewater.org/es/turismo-y-agua-una-relacion-difícil-que-debe-ser-modelica>

<sup>6</sup> Organización Mundial de Turismo 2020

<sup>7</sup> <https://www.worldtravelawards.com>



el 2021 y se estima que estos números sigan en crecimiento, no solo por el actual control del Covid-19 sino por las gestiones realizadas por el Estado para la recuperación del mismo<sup>8</sup>.

En cuanto a puestos de trabajo que ha generado el sector, para el año 2021 a nivel nacional se reportó en empresas ACT un número de 380.062 trabajadores dependientes y de 81.177 de trabajadores a honorarios, para un total de 461.239 empleos generados a raíz del turismo. De estos, para la Región Metropolitana se señaló el total de 246.671 para trabajadores dependientes y de 43.090 para trabajadores a honorarios; datos que traducen la relevancia del turismo desarrollado en la región<sup>9</sup>.

Lo anterior, va de la mano con las acciones que desde el Gobierno central y los Gobiernos regionales han implementado para la reactivación del sector, por lo que se espera un crecimiento del mismo, no solo a cifras anteriores a la pandemia sino aún mayores, gracias a la implementación de proyectos en diferentes ámbitos que repercuten directamente en las brechas existentes para cada subsector.

## 2.2. ALCANCES DEL TURISMO DE MONTAÑA

El turismo de montaña se entiende como las actividades que tienen lugar en un espacio-geográfico de colinas o montañas, con características y atributos inherentes a un determinado paisaje, topografía, clima, biodiversidad y comunidad local. Engloba un amplio espectro de actividades de ocio y deporte al aire libre (OMT).

En Chile, más del 63% del territorio corresponde a superficie de montaña con la presencia de la Cordillera de Los Andes que es un atractivo sudamericano de relevancia mundial, en donde se incluyen 1.509 cumbres sobre los 4.000 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), 2.900 volcanes, 90 de ellos en estado activo, 24.114 glaciares y 52 termas de carácter turístico. Su población es de 3,6 millones de personas, de las cuales, el 4% pertenece a pueblos originarios; lo que la convierte en un potente espacio para este subsector, por su riqueza espacio-geográfica y la identidad cultural que la preside en los diferentes estadios a lo largo de la misma<sup>10</sup>.

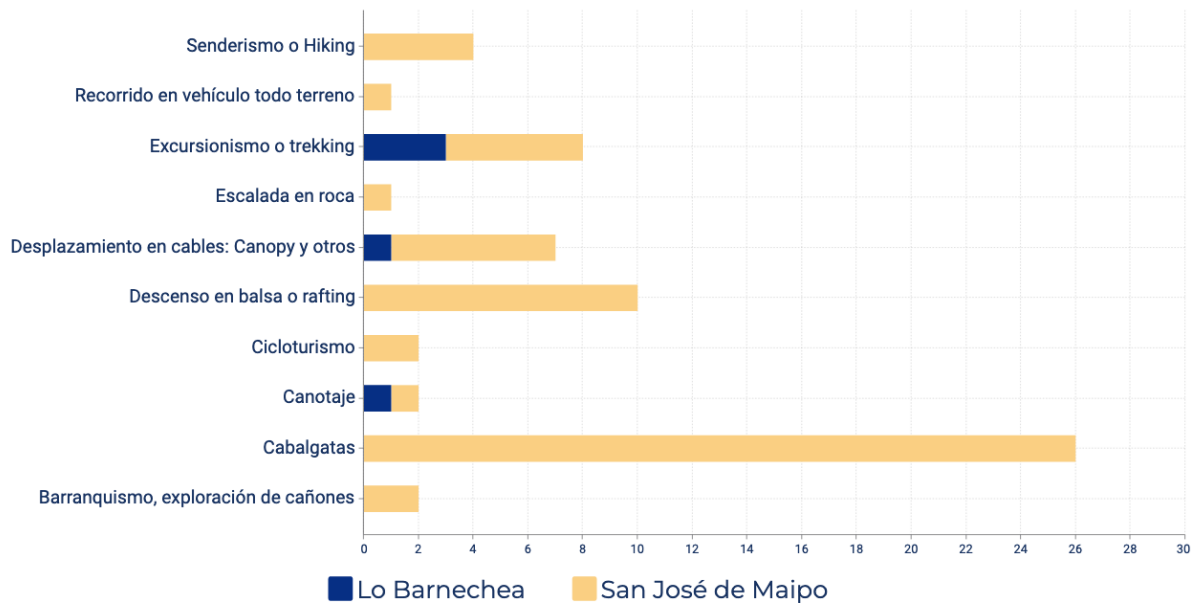
En términos de vocación turística, es importante señalar que la Región Metropolitana (RM) posee variados recursos naturales y culturales, vinculados a su geografía e historia. Dichos recursos están asociados al espacio físico y natural, como también a su planta turística e infraestructura complementaria, y donde destaca la oferta de turismo de nieve, aventura, negocios, educacional, rural y enoturismo. Dentro de las provincias que componen la RM (Chacabuco, Cordillera, Maipo, Melipilla, Talagante y Santiago), las de Santiago y Cordillera poseen mayor implicancia en turismo de montaña. Estas provincias cuentan con atractivos relacionados al recurso cordillera, entre ellos, el destino Cajón del Maipo, centros de ski (El Colorado, La Parva, Parques de Farellones, Valle Nevado y Lagunillas), áreas silvestres protegidas (Monumento Natural El Morado; Reserva Nacional Río Clarillo, Santuario de la naturaleza Yerba Loca y Reserva Nacional Roblería del Cobre de Loncha) y aguas termales (termas de Baños Morales, Tupungato, Baños y Termas de Colina, Azules y Termas Puente de Tierra).

A nivel de destino en Lo Barnechea y San José de Maipo, a la fecha existen 66 registros de actividades de Turismo Aventura, de los cuales 61 se encuentran en San José de Maipo. Dentro de las actividades más destacadas se encuentran cabalgatas (27) y descenso en balsa o rafting (9).

<sup>8</sup> Estadísticas de empresas en las ACT por comuna serie anual 2005-2021. SERNATUR

<sup>9</sup> Estadísticas de empresas en las ACT por comuna serie anual 2005-2021. SERNATUR

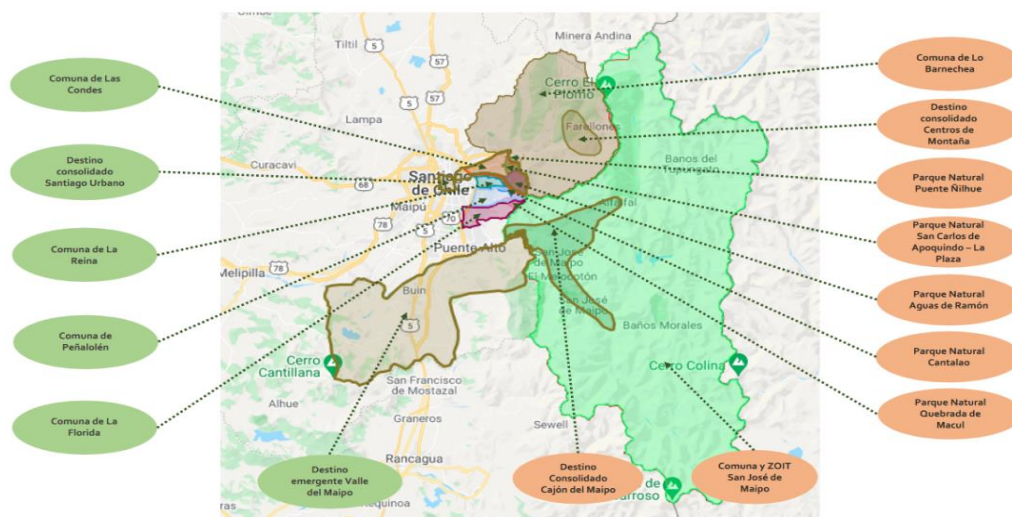
<sup>10</sup> Presentación "Montañas – Propiedad Fiscal", agosto 2021. Ministerio de Bienes Nacionales; y Diagnóstico Nacional de Montaña, 2012. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.



**Figura 1.-** Actividades de Turismo Aventura registradas por comuna.  
Fuente: Andes Santiago, 2020, en base a datos SERNATUR 2021.

### 2.3. PROGRAMA DE TURISMO TRANSFORMA ANDES SANTIAGO CAPITAL DEL TURISMO DE MONTAÑA,

El destino Andes Santiago está ubicado en la Región Metropolitana y específicamente en su sector cordillerano, que se extiende de norte a sur desde el cordón montañoso de Chacabuco hasta los cerros de Paine, y por el oeste desde el límite oriental de la cuenca de Santiago, en donde se presentan los primeros faldeos cordilleranos, también llamada precordillera, hasta la frontera con Argentina por el este.



**Figura 2.-** Área del destino turístico Andes Santiago (color naranja). Se destacan los dos principales centros con mayor densidad de oferta turística; Lo Barnechea con sus centros de montaña y San José de Maipo con el Cajón del Maipo.  
Fuente: Andes Santiago, 2020.



Dentro de los aspectos que favorecen al Destino Andes Santiago, es su cercanía al lugar de mayor ingreso de turistas extranjeros a la Región Metropolitana vía aérea. Estadísticas del SERNATUR (2019) muestran que la Región Metropolitana concentra la mayor cantidad de turistas que visitan el país, superior a 2 millones de ingresos anuales, representando un 45,3% del total.

Debido a la importancia de Andes Santiago como destino turístico, desde el año 2019, Corfo en conjunto con el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, ejecutan el Programa Transforma Regional Andes Santiago<sup>11</sup>, el que tiene como visión consensuada que “Santiago, capital de montaña, será reconocida al año 2030 como un destino de turismo de montaña consolidado, valorado y símbolo de orgullo e identidad para Chile, que motivará la llegada de turistas locales, nacionales e internacionales durante todo el año. Destacará por su infraestructura, capital humano y una oferta integrada, diversa, inclusiva, sustentable, digitalizada, segura y de calidad, lo que permitirá impactar positivamente en la calidad de vida de sus habitantes e incrementará la generación de empleos del turismo de montaña de la Región Metropolitana, este logro será parte de un trabajo mancomunado entre el sector público, privado, civil y académico”. El alcance territorial del programa comprende las comunas de San José de Maipo, Lo Barnechea y parte de las comunas de las Condes, La Reina, Peñalolén y La Florida, agrupadas en la Asociación Municipal de Parques Cordillera.

El año 2020 se trabajó en la elaboración de una hoja de ruta con 5 ejes estratégicos y 16 proyectos con un horizonte de implementación de 10 años. Entendiendo la importancia de la sustentabilidad y el cambio climático, 2 de los 5 ejes de trabajo están orientados en esa línea. El primero es el de “Gestión Sustentable del destino”, en el cual se presentan brechas relacionadas a la escasez hídrica debido a la falta conciencia turística vinculada al medio ambiente, a la cultura de montaña y a la protección del patrimonio cultural y natural y la baja incorporación de tecnología en el territorio y los servicios turísticos, que faciliten la toma de decisiones, comercialización, eficiencia energética, disminución de costos, eficiencia en producción, disminución del impacto ambiental, entre otros aspectos.

Por otra parte, está el eje de “Oferta de calidad, diversificada y sustentable”, cuyo objetivo consiste en generar acciones que lleguen hasta las empresas y emprendimientos del territorio para la estandarización de la calidad de los servicios, la generación de experiencias diversas y la sustentabilidad de los productos turísticos del destino.

#### **2.4. DESAFÍOS DEL SECTOR Y EMERGENCIA CLIMÁTICA**

Las aproximaciones asociadas al estudio del cambio climático, y sus consecuencias a nivel nacional proyectan escenarios que pueden considerarse alarmantes. Dichas consecuencias tienen relación con una disminución entre 5 a un 20% de las precipitaciones en la zona central y aumentos de temperatura entre 2°C a 4°C. Para el caso de la Región Metropolitana, se proyecta que Santiago sea la quinta ciudad del país con mayor aumento de temperatura al término del presente siglo, lo que se adiciona a que durante el periodo 2004-2014 el déficit acumulado de precipitaciones fue de 40%<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> <https://andesstgo.cl/>

<sup>12</sup> El año 2020 el Ministerio de Medio Ambiente publicó el informe Cambio Climático en la Región Metropolitana Dialogo ciudadano para la Construcción del anteproyecto de Ley de Cambio Climático (<https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/Cambio-Clima%CC%81tico-RM.pdf>).



En la Estrategia Climática de Largo Plazo 2050<sup>13</sup>, del Ministerio del Medio Ambiente se señala que Chile es considerado un país altamente vulnerable al cambio climático de acuerdo a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC, 1992), pues presenta siete de las nueve características definidas por este organismo: zonas costeras bajas; zonas áridas y semiáridas, zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal; zonas propensas a los desastres socio naturales; zonas expuestas a la sequía y a la desertificación; zonas de alta contaminación atmosférica urbana y zonas de ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos. Los impactos derivados del cambio climático afectan el hábitat natural y a la sociedad a lo largo del territorio, y de manera transversal a diversos sectores fundamentales del quehacer nacional.

En este escenario, Chile ha desarrollado herramientas para evaluar y monitorear las amenazas climáticas, los riesgos asociados y la vulnerabilidad de los diversos territorios y sectores, entre los que destaca el Observatorio de Cambio Climático del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, iniciativa que desde el año 2022 busca potenciar a Chile como un sensor global para el cambio climático y la Plataforma de Adaptación «Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím)» con información para todo el país a escala a nivel comunal.

De acuerdo con el Explorador de Amenazas Climáticas, se proyecta una continuación en la tendencia al alza de las temperaturas en el periodo 2035-2065, con aumentos de los 1,15°C a los 2°C con respecto al periodo histórico 1980-2010. Esta alza se refleja también en un aumento en las temperaturas extremas, tendencia que se mantiene en las proyecciones. Lo anterior tiene sus efectos en la altura de la isoterma 0°C, quedando de manifiesto en las proyecciones de ARClím para la acumulación de nieve entre el promedio histórico y el futuro medio: se espera que la nieve acumulada en la cordillera de los Andes pudiese llegar a disminuir un 100% en zonas de la precordillera y fiordos del extremo sur. En cuanto a las precipitaciones, el déficit hídrico de Chile se mantiene por 14 años consecutivos secos. Las precipitaciones acumuladas en la zona de Chile central disminuirán en promedio 15% en el futuro medio con respecto a los valores históricos. Adicionalmente se proyecta que la frecuencia de sequías aumente en un 10% -23% entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos en el futuro medio.

A la fecha, las comunas de Lo Barnechea y San José de Maipo cuentan con decretos de escasez hídrica, Decreto N°108 y N°160, respectivamente, los cuales se dictan previo al informe de “Condiciones Hidrometeorológicas” emitido por la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas, el cual establece las severas condiciones de sequía en ambos territorios, ya que en ambos casos el índice estandarizado de caudales y el de precipitaciones están ubicados bajo los umbrales definidos.

Estos decretos tienen por objeto proveer herramientas a los usuarios del recurso y a la población en general para reducir al mínimo los daños derivados de la sequía. A su vez, dan atribuciones a la DGA para establecer criterios y delimitaciones para las autorizaciones de extracción de aguas en dichos territorios.

## **2.5. CONSUMO DEL RECURSO HÍDRICO EN SERVICIOS TURÍSTICOS DE MONTAÑA EN CONDICIONES DE ESCASEZ HÍDRICA Y EMERGENCIA CLIMÁTICA**

Las áreas urbanas y rurales presentan altos niveles de vulnerabilidad y exposición a los efectos del cambio climático y en particular a la disponibilidad de agua en un contexto de escasez hídrica. Este

---

<sup>13</sup> <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/estrategia-climatica-de-largo-plazo-2050/descripcion-del-instrumento/>

fenómeno afecta directamente el turismo de naturaleza y de montaña, especialmente el presente en la RM en el territorio cordillerano, que es altamente susceptible a los fenómenos climáticos, originados por el aumento de las temperaturas, la disminución de las precipitaciones, la elevación de la isoterma cero, y la disminución de acumulación de nieve; exponiendo a la región a un riesgo alto de pérdida de atractivo turístico.

Considerando los antecedentes expuestos, se puede indicar que el problema principal que se busca atender en esta Convocatoria de Retos de Innovación corresponde al ***alto consumo del recurso hídrico en la operación de servicios turísticos de montaña en condiciones de escasez hídrica y emergencia climática, lo que afecta la experiencia de un turismo sustentable***, el cual presenta diversas causas que se justifican atender a esta problemática:

- 1. Cultural:** en el sector se presenta un mínimo conocimiento respecto del uso del recurso hídrico, considerando que un turista gasta entre tres y cuatro veces más que el residente, reflejando un uso diario de 300 o 400 litros diarios por persona. Además de señalar que se presenta un aumento de uso de agua diario por persona, tanto para consumo como para higiene personal. Según datos del INE al año 2021, gran parte de las regiones de la zona centro y sur del país doblan dicho número.
- 2. Regulatorio:** en el sector existe una baja o nula regulación respecto al uso del recurso hídrico en el sector turismo, por lo que los involucrados no cuentan con conocimientos respecto de las normas de sustentabilidad y/o gestión eficiente de dicho recurso (más detalles ver 6. Anexos, Normativa aplicable a la industria turística).
- 3. Soluciones tecnológicas/comerciales:** se refleja para el sector la falta de desarrollo de tecnologías asociadas a la recolección de agua, uso de aguas residuales y calidad del agua, entre otras, por lo que empresarios del territorio no cuentan con una oferta tecnológica de rápida implementación que permita mejorar sus procesos. Asimismo, no existen datos que permitan establecer cuál será el costo que significaría realizar nuevas gestiones para hacer un uso más eficiente del agua.
- 4. Condiciones naturales:** el cambio climático ha impactado directamente en la disponibilidad del recurso hídrico en el territorio, efecto de esto es la declaración del Ministerio de Obras Públicas para las comunas de San José de Maipo y Lo Barnechea como zonas de escasez hídrica.
- 5. Sofisticación de la oferta:** actualmente, los empresarios del sector del turismo han ido incorporando nuevos y más sofisticados servicios, generando de esta forma distinción para los turistas lo cual conlleva mayor atracción, a la vez que involucra mayor uso del recurso hídrico.

De acuerdo con la información señalada, se identifica que los usuarios afectados corresponden a las personas naturales y/o jurídicas que utilizan los establecimientos, instalaciones y recursos turísticos, o reciben los bienes y servicios que les ofrecen las empresas y profesionales del sector, bajo la figura de clientes o turistas.

Se evidencia que el problema impacta también en el ámbito social, específicamente a los habitantes de zona de montañas. Según antecedentes del 2021, 184 municipios fueron declarados con falta extrema de agua, concentrando al 47% de la población, repartida desde Atacama y Los Lagos, mientras que más de 8 millones de personas viven con racionamiento. Por lo tanto, es necesario considerar la escasez hídrica como una condición transversal en el desarrollo de políticas y acciones que reduzcan el impacto en la población.





## 2.6. DESCRIPCIÓN DEL DESAFÍO DE LA CONVOCATORIA

### 2.6.1. Declaración del desafío

Para el Reto de innovación “Consumo del recurso hídrico en servicios turísticos de montaña en condiciones de escasez hídrica y emergencia climática”, se ha establecido el siguiente desafío.

*¿Cómo podemos disminuir el uso del recurso hídrico en las operaciones de la cadena de valor de la industria turística de montaña, mediante el desarrollo de soluciones tecnológicas con alto potencial de adopción que impacte positivamente la experiencia del turista?*

## 3. Objetivos

### 3.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de la convocatoria tiene relación con validar e implementar desarrollos tecnológicos innovadores que contribuyan a la reducción del consumo de recursos hídricos en la cadena de valor de la industria turística de montaña de la región Metropolitana, desde la fase de validación en entornos reales hasta la fase de diseño del plan de escalabilidad.

### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer línea base respecto al consumo del recurso hídrico en entidades a intervenir de la cadena de valor de la industria turística de montaña de la región Metropolitana.
- Probar, validar e implementar soluciones innovadoras en un entorno real, basadas en tecnologías, modelos de negocios, productos y/o servicios sostenibles, es decir que tengan un impacto social, medioambiental y económico en la cadena de valor del turismo de montaña de la región Metropolitana, el cual sea medible y relevante en función del desafío de disminuir el consumo del recurso hídrico.
- Diseñar y validar modelos de negocio que permitan el escalamiento de las soluciones generadas, en forma sostenible a corto y mediano plazo.

### 3.3. RESULTADOS ESPERADOS

- Nuevos productos, procesos y/o servicios, que requieran desarrollo tecnológico e innovación, que permitan resolver de manera sostenible el desafío de reducción del consumo de recursos hídricos en la cadena de valor de la industria turística de montaña en condiciones de escasez hídrica asociada al cambio climático.
- Nuevas empresas, producto de nuevos desarrollos tecnológicos, que contribuyan a la diversificación y/o sofisticación de la oferta turística en los territorios de montaña.
- Generación de nuevos empleos que permita resolver el desafío antes planteado, con el fin de reactivar la economía con el fin de generar capacidades y conocimientos entorno a la gestión sostenible del recurso hídrico en los territorios de montaña.
- Colaboración entre actores, tanto públicos como privados, en torno al desafío de disminuir el uso del recurso hídrico en las operaciones de la cadena de valor de la industria turística de

montaña, mediante el desarrollo de soluciones tecnológicas con alto potencial de adopción que impacte positivamente la experiencia del turista.

## 4. Consideraciones para los proyectos

### 4.1. ÁMBITOS DE LAS SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

Las soluciones tecnológicas que postulan a la presente convocatoria deben considerar al menos los siguientes elementos: soluciones flexibles y duraderas, de bajo costo, fácil y rápida implementación, origen nacional, disminución de huella hídrica, reducir la intensidad en el uso del agua aumentando la eficiencia hídrica, reducción de costos, mejora de prácticas, replicables, entre otros atributos. La elección de los elementos a desarrollar en el proyecto deberá ser respaldado a través de documentación técnica y de los contenidos desarrollados en el formulario de postulación.

## 5. Etapas, montos y plazos

Para el presente Reto de Innovación, se consideran solo las siguientes etapas a desarrollar por los proyectos que se postulen:

- Etapa 2: Validación en entornos reales
- Etapa 3: Diseño del plan de escalabilidad.



### 5.1. ETAPA DE VALIDACIÓN EN ENTORNO REALES

#### a. Inicio de la Etapa

Se deberá comenzar con un proyecto en un nivel de madurez tecnológica desde  $TRL \geq 5$ . Es decir, cada postulante deberá contar al momento de su postulación con un prototipo de producto y/o proceso previamente validado a nivel de entorno relevante o simulado y que deberá ser demostrable en la postulación del proyecto presentado los antecedentes necesarios que permitan ser evaluado. Se debe contar con una solución tecnológica que sea capaz de desarrollar las funciones requeridas en un sistema que simule las condiciones en las cuales deberá operar a nivel productivo.



Otra característica importante del Reto de Innovación es que las propuestas de solución y sus desarrollos deben ser de rápida implementación. No se financiarán “ideas” o propuestas en etapas más tempranas.

Es por ello, que los proyectos postulados a esta convocatoria deben proponer actividades que permitan validar la solución propuesta, implementando un plan piloto en al menos dos (2) servicios turísticos de montaña de la región Metropolitana, que utilicen recursos hídricos en su operación (alojamientos, restaurantes o similares, agencias de viajes, tour operadores, entre otros), las que deben ser identificadas en la postulación, anexando un documento de respaldo que acredite su compromiso (carta de compromiso, contrato, convenio u otro).

El resultado de esta etapa será un prototipo validado en entorno real, es decir, una solución tecnológica que ha demostrado que funciona en escala precomercial. Es por lo anterior, que durante el desarrollo de esta etapa se deberán alcanzar los siguientes resultados:

- Medición de la línea base del volumen de agua utilizado por el servicio turístico. Esta medición se puede hacer durante todo el desarrollo de la presente etapa del proyecto.
- Medición del consumo promedio por proceso intervenido, turista atendido u otro que aplique. Esta medición se puede hacer durante todo el desarrollo de la presente etapa del proyecto.
- Desarrollo de una solución o sistema tecnológico que disminuya, a través de eficiencia hídrica, el alto consumo del recurso hídrico y/o mejore su gestión al interior de al menos dos servicios turísticos de montaña de la región Metropolitana.
- Diseño de manual de uso y mantención de la solución para los servicios turísticos y capacitación a los colaboradores donde implementó la tecnología. Lo anterior será medido una vez que haya sido implementada la solución en los servicios turísticos mediante una encuesta para conocer el grado de conocimiento y entendimiento de la tecnología, la cual será aplicado por Corfo una vez que haya sido entregado el manual de uso y mantención de la solución y antes del término de la segunda etapa.
- Operación de la solución en forma continua por a lo menos 3 meses seguidos.
- Estudio comparativo de los grados de mejora, porcentaje de eficiencia, volúmenes reciclados y/o reutilizados, u otra medida que aplique para determinar la optimización, reciclaje y/o reutilización del agua dentro de los servicios turísticos.
- Propuesta de diseño del plan de escalabilidad de la solución.
- Cartas de compromiso de participación de las empresas en que se realizará la Etapa de Escalabilidad.

#### **b. Plazo de ejecución Etapa**

Las actividades de esta etapa deberán desarrollarse dentro de un plazo máximo de 10 meses, existiendo la posibilidad de prórroga hasta en un (1) mes, una vez el proyecto haya sido adjudicado.

#### **c. Monto y porcentaje de cofinanciamiento Etapa**

El monto a cofinanciar por cada proyecto adjudicado en la etapa será de hasta \$35.000.000.- de pesos, lo que corresponde al 80% del costo total proyecto.

El aporte de las entidades participantes corresponde al menos a un 20% del costo total del programa, el cual, en su totalidad debe ser aporte pecuniario o efectivo.

#### **d. Propiedad intelectual e industrial de los resultados**

Los resultados apropiables derivados de la ejecución del proyecto, así como toda la información, inventos, innovaciones tecnológicas, procedimientos, planos y demás documentos, pertenecerán al beneficiario y/o a los otros participantes conforme a lo que éstos hayan estipulado. En consecuencia, les corresponderá a los beneficiarios y demás participantes amparar en los registros correspondientes las eventuales creaciones, invenciones patentables o los derechos propietarios sobre los resultados del proyecto. Asimismo, y cuando corresponda, será de su exclusiva responsabilidad concentrar la información sensible en los capítulos del informe destinados al efecto.

### **5.2. ETAPA DE DISEÑO DEL PLAN DE ESCALABILIDAD**

#### **a. Inicio de la Etapa**

Cada postulante deberá contar al momento del inicio de la Etapa 3 con un prototipo validado en entorno real, probado a nivel precomercial y que haya demostrado que cumple con las funcionalidades técnicas definidas. Para iniciar esta etapa los equipos seleccionados **deberán haber aprobado el Informe de continuidad de la Etapa 2 de Validación en entorno reales.**

Para el desarrollo de esta etapa, se deben proponer actividades que permitan implementar el plan de la escalabilidad y sostenibilidad de corto y mediano plazo, de los desarrollos de un prototipo de producto, servicio y/o proceso validado en entornos reales. Es por lo anterior, que se entenderá como plan de escalabilidad implementado que la solución sea validada en al menos cinco (5) empresas (las mismas 2 empresas de la etapa anterior, y 3 nuevas empresas), las que deben ser de servicios turísticos de montaña de la región Metropolitana u otros destinos de montaña a lo largo del país.

Previo al inicio de la etapa, el postulante deberá dar cuenta de la asociación formal que tiene con las empresas seleccionadas, junto con entregar información respecto de estas.

Se espera que el plan cumpla con al menos los siguientes requisitos/parámetros/atributos:

1. Informe comparativo de las tecnologías o soluciones tecnológicas implementadas en las distintas organizaciones.
2. Desempeño físico y técnico (óptimo o costo eficiente) de la solución.
3. Validación y ejecución de la propuesta de Plan de Escalabilidad para la implementación de la tecnología a mayor escala, considerando modelo de negocio y plan de internacionalización.
4. Diseño de un plan de información para el turista que dé cuenta de la experiencia sustentable del establecimiento asociado a la solución tecnológica desarrollada bajo el desafío planteado.
5. Alianzas con actores de la cadena de valor del sector turismo y nuevos proveedores de eficiencia hídrica, a través de convenios, contratos, entre otros).
6. Que la solución implementada en las empresas impacte positivamente la experiencia del turista.

#### **b. Plazo de ejecución Etapa**

Las actividades de esta etapa deberán desarrollarse dentro de un plazo máximo de 10 meses, existiendo la posibilidad de prórroga hasta en dos (2) meses, una vez el proyecto haya sido adjudicado.



### c. Monto y porcentaje de cofinanciamiento Etapa

El monto a cofinanciar por cada proyecto adjudicado en la etapa 3 será \$40.000.000 lo que corresponde al 80% del costo total proyecto.

El aporte de las entidades participantes corresponde al menos a un 20% del costo total del programa, el cual, en su totalidad debe ser aporte pecuniario o efectivo.

### d. Propiedad intelectual e industrial de los resultados

Los resultados apropiables derivados de la ejecución del proyecto, así como toda la información, inventos, innovaciones tecnológicas, procedimientos, planos y demás documentos, pertenecerán al beneficiario y/o a los otros participantes conforme a lo que éstos hayan estipulado. En consecuencia, les corresponderá a los beneficiarios y demás participantes amparar en los registros correspondientes las eventuales creaciones, invenciones patentables o los derechos propietarios sobre los resultados del proyecto. Asimismo, y cuando corresponda, será de su exclusiva responsabilidad concentrar la información sensible en los capítulos del informe destinados al efecto.

## 5.3. RESUMEN DE LAS ETAPAS

En mérito de lo expuesto anteriormente, esta convocatoria de Reto de Innovación se organiza de la siguiente forma:

Condiciones	Etapas	
	Validación en Entorno Real	Diseño Plan de Escalabilidad
Monto subsidio hasta	\$ 35.000.000	\$ 40.000.000
% subsidio	80	80
% aporte beneficiario (pecuniario)	20	20
Plazos hasta	10 meses	10 meses
Plazos extensión	1 mes	2 meses

## 6. Anexos

### 6.1 NORMATIVA APLICABLE

#### 6.1.1 Distinción en turismo sustentable

Esta distinción es el reconocido Sello S que entrega SERNATUR e indica que el servicio turístico cumple con los criterios globales, basados en los definidos por el Global Sustainable Tourism Council (GSTC), en los tres ámbitos de la sustentabilidad que son el sociocultural, medioambientales y económicos. Actualmente esta distinción aplica solo para alojamientos turísticos, tour operadores y agencias de viaje que operan en nuestro país.



El sello S tiene por objetivo el que aquellas empresas que hayan realizado avances en el ámbito de la sustentabilidad puedan diferenciarse de aquellas que no lo realizan, y mostrar de cara al turista su compromiso con esta materia.

Para la evaluación, esta distinción en el servicio del tour operación y las agencias de viajes considera 73 criterios de evaluación, en cambio para los alojamientos turísticos, considera 57 criterios de evaluación. En ambos casos, los criterios de evaluación están ordenados según los ámbitos económico, sociocultural y medioambiental, y los dos tienen 3 niveles de distinción, siendo el Nivel 3 el que refleja la excelencia en sustentabilidad<sup>14</sup>.

### 6.1.2 Normas internacionales

- **Norma Internacional de la Huella Hídrica: ISO 14046**

Esta norma, que fue aprobada en julio de 2014, está basada en el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de un producto o servicio, proceso u organización, el cual considera los usos directos e indirectos de agua en la cadena de valor correspondiente y los correlaciona a potenciales impactos. El análisis de huella hídrica considera indicadores que abordan el consumo y la contaminación del agua, y también, como un aspecto muy importante, que potenciales impactos puedan tener estos indicadores.

En esta medición se clasifican las materias primas, energías y emisiones relacionadas con los recursos hídricos para el sistema definido. Para aquello, se deben considerar aspectos cualitativos como también cuantitativos, con una base de datos transparentes. (Fundación Chile y Agua Limpia, 2016).

- **ISO 21401 “Sistemas de Gestión de la Sostenibilidad para Alojamientos”**

Norma Internacional lanzada el 2019, la cual está dirigida a los alojamientos turísticos, donde se evalúan una serie de criterios enmarcados dentro de tres aspectos, ambientales, sociales y económicos, buscando implementar en definitiva un sistema de gestión de la sostenibilidad. Esta puede ser aplicada en cualquier tipo de alojamiento turístico y lugar donde se encuentre.

La ISO 21401, es una norma acordada a nivel internacional, lo que permite transversalidad y ser reconocida por cualquier turista extranjero que se hospede<sup>15</sup> 16.

### 6.1.3 Ley de Cambio Climático, 2022

Esta Ley tiene por objeto hacer frente a los desafíos que presenta el cambio climático, transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero y otros forzantes climáticos, hasta alcanzar y mantener la neutralidad de emisiones de gases de efecto invernadero al año 2050, adaptarse al cambio climático, reduciendo la vulnerabilidad y aumentando la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático, y dar cumplimiento a los compromisos internacionales asumidos por el Estado de Chile en la materia. Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero que provoca el cambio climático; permitiría adaptarnos a los impactos que generan, por ejemplo, marejadas anormales, aumentos de temperatura, aluviones, **sequías**, entre otros, y potenciar la seguridad alimentaria, **aumentar la disponibilidad de agua** y disminuir la contaminación y los riesgos de salud. Para enfrentar el cambio climático, establece facultades y obligaciones a nivel central y también a

<sup>14</sup> <https://chilesustentable.sernatur.cl/distincion/antecedentes/>

<sup>15</sup> <https://www.corresponsables.com/actualidad/iso-turismo-sostenible>



nivel regional y local. Así, involucra y obliga a acciones concretas para enfrentar al cambio climático a 17 ministerios, los gobiernos regionales y a todas las municipalidades de Chile.

La ley también reconoce la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, siglas en inglés), que contiene los compromisos de Chile ante la comunidad internacional en mitigación y adaptación al cambio climático, estableciendo en qué avanzaremos. Asimismo, establece la Estrategia Climática a Largo Plazo (ECLP), hoja de ruta que detalla cómo el país cumplirá sus compromisos, a través de acciones concretas, considerando un horizonte de 30 años. En esa línea, la ley obliga la elaboración planes sectoriales de mitigación y adaptación con medidas y acciones concretas para cumplir estas metas. Así mismo, en términos hídricos la normativa mandata el desarrollo de Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuenca para las 101 cuencas del país, la que busca tener una óptima gestión y disponibilidad de agua.

En este sentido existe un proyecto de creación de Estrategias Hídricas Locales en 30 comunas de la Región Metropolitana (RM), el cual se enmarca dentro del desafío de la Seguridad Hídrica, a través del cual se busca disminuir los efectos de la escasez hídrica en el país, mediante el desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas en las empresas y en los territorios. Este desafío contempla dos metas dentro de la ASCC: alcanzar 100 comunas con una Estrategia de Gestión Hídrica Local al 2026. El proyecto se lanzó en diciembre de 2022 y abordará, en una primera etapa, a 30 comunas de la RM, comunas con Decreto de Escases Hídrica y recursos económicos limitados para poder elaborar e implementar una estrategia hídrica de forma autónoma. **La comuna de San José de Maipo, la cual es parte del destino de Andes Santiago, es una de las comunas que se verá favorecida con este proyecto.**

## 6.2 ACTIVIDADES DE VALIDACIÓN DEL PROBLEMA EN EL ECOSISTEMA REGIONAL

### 6.2.1 Encuesta Aplicada a Empresas Turísticas

Esta actividad tuvo como objetivo realizar una caracterización inicial del uso y gestión del agua por parte de las empresas turísticas y evidenciar si estas se ven afectadas por la escasez hídrica en su operación. Esta encuesta piloto es del tipo descriptivo/exploratorio, la cual fue aplicada a empresas turísticas que usan agua en su operación, ubicadas en tres territorios de montaña de las regiones de Atacama, Metropolitana y de La Araucanía. Su aplicación fue en línea mediante un formulario de Google, el cual podía ser respondido de forma asistida o autónoma. El periodo de aplicación fue entre febrero y marzo de 2023 y se obtuvieron 38 respuestas válidas. Los resultados de esta encuesta se detallan a continuación:

- 68% empresas dicen verse afectadas por la escasez hídrica.
- 68% empresas implementan acciones de gestión hídrica.
- 79% empresas desconocen el consumo de agua por turista.
- 42% empresas desconocen normas relacionadas con la gestión hídrica.
- 42% empresas conocen el Sello S.
- 52% empresas han implementado mejoras en sus servicios a través del uso del agua.
- 95% empresas están dispuestas a invertir en tecnologías para mejorar la gestión del uso de agua.

Del análisis de los resultados anteriores, se concluyó la siguiente información:

- i. Las empresas reconocen que existe escasez hídrica; y aun cuando señalan que no están siendo afectadas, desean hacer algo al respecto.

- ii. Si bien las empresas señalan que existe cierta gestión del recurso hídrico, no se conoce su efectividad.
- iii. No se realiza un seguimiento constante al consumo del agua por turista en las empresas
- iv. Existe una relación directa entre el uso del agua y el crecimiento de visitas/ventas en las empresas.
- v. Se hace necesario informar/actualizar a los empresarios turísticos sobre normativas de uso del agua.
- vi. Hay una relación importante entre la problemática identificada y la intención de invertir en tecnología para solucionarla.
- vii. Existe una oportunidad importante para vincular a las empresas del territorio con programas/soluciones para la gestión del agua.

A modo de conclusión, se puede señalar que, si bien en las empresas del territorio existe una escasa gestión del agua, también existe una fuerte preocupación de mejora a través del uso de tecnologías y la aplicación de normas y prácticas que permitan un adecuado uso de este recurso.

### **6.2.2. Focus Group con actores relevantes**

Con el objeto de desarrollar una instancia de diálogo con actores claves del sector público, privado y academia, para validar y profundizar en la problemática identificada se realizó un Focus Group, el cual contó con la participación de representantes de los siguientes organismos relacionados al turismo, con foco en montaña y vinculados a la gestión hídrica e innovación: I. Municipalidad San José de Maipo, I. Municipalidad Lo Barnechea, Gerencia de Capacidades Tecnológicas de Corfo, Corfo Central, SERNATUR Región Metropolitana, Programa Transforma Andes Santiago, Corporación Regional de Santiago, Universidad San Sebastián, Universidad Mayor, Universidad Andrés Bello, Pontificia Universidad Católica de Chile, Cámara de Turismo, ANDACOR, Business Innovation Chile y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias-INIA.

A continuación, se detallan los principales resultados, los cuales se estructuran en tres preguntas centrales.

#### **a. ¿Reconoce el problema? ¿Cómo se ha visto afectado por este problema?**

Respecto al reconocimiento del problema, se asume la afectación no sólo en la Región Metropolitana, sino que además a nivel local, nacional e internacional, el cual sin duda afecta al sector turismo, siendo las principales afectaciones identificadas las siguientes:

- Se evidencia la falta de medición del consumo de agua de las empresas turísticas, a través, por ejemplo, de la medición de la huella hídrica. Si bien hay una experiencia de medición piloto realizada por la Universidad San Sebastián, esta no es aplicada de forma generalizada.
- También se manifiesta una falta de información lo que se refleja en la baja de conciencia y/o cultura ambiental, gestión y ahorro de agua por parte de las empresas turísticas.
- En algunos sectores, la escasez de agua amerita inversiones extra a un alto costo para el abastecimiento de agua, lo que puede afectar la oferta de servicios y por consiguiente la demanda de estos.
- Potencial efecto a largo plazo entre la decisión de consumo humano y uso industrial o comercial del agua.





**b. ¿Qué tipo de soluciones serían más efectivas de implementar?:**

El tipo de soluciones propuestas se agrupó en tres ámbitos a abordar, los cuales se detallan a continuación:

- **Regulatorio:** Mejorar el apoyo y difusión de información desde la estructura estatal y las diferentes instituciones involucradas en el manejo del agua para disminuir el consumo y gestionar de mejor forma su uso. Además, se requiere simplificar y unificar sistemas que reporten de forma inmediata y permanente la cantidad de agua utilizada y su disponibilidad.
- **Tecnológico:** Equipos y sistemas para medir el consumo de forma clara y permanente para tomar decisiones, soluciones de rápido desarrollo y/o adaptación que permitan acumular, reutilizar y optimizar el uso del agua con el fin de aumentar el ahorro.
- **Cultural:** Educación y planes de conciencia para las empresas, trabajadores, proveedores y turistas.

Respecto a la componente innovación y/o desarrollo tecnológico, se espera contar con soluciones de rápida validación e implementación para que en el corto plazo se logre su adopción por parte de la industria turística.

Así también, como parte del Focus Group, se señalaron otras soluciones requeridas por la industria del turismo de corto, mediano y largo plazo, según el siguiente detalle:

<b>Implementación de corto plazo</b>	<b>Implementación de medio plazo</b>	<b>Implementación de largo plazo</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Medición de Huella Hídrica, consumo por área de operación de la empresa.</li><li>• Captación y almacenamiento de aguas lluvias.</li><li>• Tratamiento de aguas para reutilizar aguas grises.</li><li>• Cambios en sistemas de griferías, filtros, sistemas de riego.</li><li>• Baños secos.</li><li>• Entrega de información y generación de conciencia y cultura de uso y ahorro de agua para toda la cadena de valor de la empresa.</li><li>• Tarifas variables de acuerdo con el consumo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Regulación.</li><li>• Acuerdos de Producción Limpia.</li><li>• Soluciones en base a la naturaleza.</li><li>• Mecanismos para aumentar la vida útil y fabricar nieve en centros de Ski.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Marcos regulatorios para el uso de aguas grises o residuales.</li><li>• Mejorar la gobernanza relacionada al agua.</li></ul>

**c. ¿Qué atributos deberían tener las soluciones tecnológicas para ser adoptadas por los servicios turísticos?**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo costo.</li> <li>• Fácil y rápida implementación.</li> <li>• Fácil uso.</li> <li>• Rentables.</li> <li>• Sustentables.</li> <li>• Sostenibles en el tiempo.</li> <li>• Sencillas y transferibles o replicables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que permitan un uso asociativo.</li> <li>• Amigables con el turista</li> <li>• Que sean innovadoras en la forma de implementar y mezclar soluciones, con el fin que estas sean a medida de las necesidades particulares de cada empresa.</li> </ul>
---	--

### 6.3 EJEMPLOS DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

A continuación, y de forma referencia se indican algunos ejemplos de tipos de soluciones tecnológicas relacionadas con esta convocatoria de Reto de Innovación:

**a. Sistemas filtración:** Los sistemas de filtración se basan en el principio físico de separación de sólidos en una suspensión a través de medios filtrantes, por ejemplo, membranas porosas o plantas filtrantes. El agua recuperada de estos procesos permite su reutilización en distintos procesos de acuerdo con la calidad de ésta.

En el manejo de piscinas, se reconoce la aptitud de filtración de plantas de tipo gramíneas semiacuáticas y otras con capacidad de depuración de metales pesados. La incorporación de plantas filtrantes dentro de una piscina tiene un impacto directo en la reducción del consumo de productos químicos de limpieza, entre sus beneficios favorece la depuración natural del agua, compite con las algas que se adhieren a las paredes del estanque, reduce las afecciones de la piel por contacto con productos químicos entre otros<sup>17</sup>.

**b. Sistemas mixtos:** Se ha demostrado que es posible tener un control del uso del agua y su reutilización, gracias a la implementación de estrategias combinadas que incluyan parámetros de medición y una organización eficiente de los sistemas seleccionados en relación con las infraestructuras físicas que interviene y las condiciones medioambientales del entorno (Torres, D., 2021).

Existen ejemplos de intervención que demuestran la eficiencia individual y colectiva de sistemas mixtos que reúnen tecnologías diversas para el tratamiento de aguas negras y grises, sistemas de filtración y/o incorporación de fuentes artificiales de agua como humedales de depuración. Entre las conclusiones de experiencias de este tipo, se precisa que la acción combinada de tecnologías resulta eficiente en la medida en que se logra una concientización en el uso individual de las tecnologías, su vida útil, buenas prácticas de operación y continuidad en el uso. Sumado a la necesidad de monitoreo y control fisicoquímico de la calidad de las aguas obtenidas y sus potenciales usos (Arias-Hidalgo, et al. 2019)

**c. Sistemas de recuperación y recirculación:** Las aguas grises provienen de los desagües de bañeras, duchas, lavaplatos, lavavajillas o lavadoras, conteniendo nutrientes, materia orgánica, jabón, algunos residuos grasos de la cocina y detergentes.

<sup>17</sup> <https://piscinasnaturales.es/plantas-para-tu-piscina-natural/>

Los sistemas de recuperación y de recirculación pueden convertir, previo tratamiento, estas aguas grises en aguas que puedan ser utilizadas para el inodoro, limpieza y riego, es decir de acuerdo a la calidad de agua permitida para dichos servicios.

Lo anterior, contribuye al ahorro de un 30% del consumo de agua, a la reducción del caudal de agua residual a tratar, y a la disminución de costos de agua potable, entre otros ventajas de este tipo de acciones de cara al turista (Consejo de Producción Limpia, 2012).

- d. Sistemas de Captura de Agua:** La función de un sistema de captación es la de recolectar el agua, proveniente de diferentes fuentes, mediante un proceso de filtración se retienen las impurezas que pueda contener el agua, posteriormente transportarla a un espacio de almacenamiento para distribuirla en un inmueble y utilizarla para diferentes actividades. Incluso se puede pensar en el consumo humano si se cumplen los estándares de potabilidad.
- e. Sistema de monitoreo y concientización:** El sistema de monitoreo consiste en una herramienta de control y gestión de los recursos hídricos permitiendo ver cuánta agua se está utilizando, en este caso en los establecimientos turísticos, lo que permite hacer mejoras y aumentar la eficiencia cuando sea posible. Estas tecnologías se utilizan principalmente en la agricultura, donde algunos sistemas de monitoreo de los caudales de agua permiten a los agricultores saber cuánta agua están usando, cuánto les corresponde por derecho y cuánta ingresa realmente a sus campos.

Respecto de la concientización se busca por medio de la entrega de información necesaria al cliente para colaborar con este establecimiento turístico en su sostenibilidad medioambiental. Se puede implementar un conjunto de buenas prácticas basado principalmente en la creación de un sistema de comunicación directa entre el establecimiento turístico- el cliente – establecimiento turístico, para por ejemplo establecer, de mutuo acuerdo, la periodicidad en el cambio de la ropa de cama y toallas en las pernoctaciones de más de una noche, permitiendo la optimización de la carga de la lavandería, mejorando el uso de los equipos y de los insumos que se utilizan, especialmente el agua. Este tipo de iniciativas son importante de incorporar dentro de la estrategia de sostenibilidad del servicio de alojamiento turístico o en el plan de marketing de éste para comunicar al cliente el valor aportado (Consejo de Producción Limpia, 2012).

#### 6.4 EXPERIENCIAS PRÁCTICAS A NIVEL NACIONAL

- a. Proyecto “Cosechando aguas lluvias desde los techos, mitigamos los efectos de la escasez hídrica”.**

Este proyecto financiado en el marco de la convocatoria de prototipo de innovación social de la Región de Coquimbo, y ejecutado por la Agrupación de Mujeres Rurales de Canela en el año 2017, consistió en diseñar un Prototipo Físico para cosechar las aguas lluvias desde los techos para el uso doméstico y producción de alimentos, a través del riego de agricultura familiar campesina. Con esta técnica, se buscó mitigar los efectos del cambio climático y la escasez hídrica, recurrentes en la región y en particular en la comuna de Canela. Se contemplaba la instalación participativa de un sistema prototipo que incluía canaletas de cosecha en un techo de 92 m<sup>2</sup>, conducción del agua y un estanque acumulador construido en ferro cemento enterrado, para que asegurara la calidad del agua en el tiempo. La iniciativa buscó con esta técnica mitigar los efectos del cambio climático y la escasez hídrica, recurrentes en la región y en particular en la comuna ya mencionada.

**b. Proyecto “Desarrollo baño seco solar para sector turismo”.**

Proyecto postulado y en ejecución en la región de La Araucanía, tiene por objeto comercializar el producto baño seco solar basado en mecanismos de energía fotovoltaica y sistema de degradación de nula descargas de orinas y fecas humanas en el eco sistema rural y semirural en que se desarrollan actividades turísticas como solución ante el déficit y a las actuales características de los baños sépticos que hoy predominan en un mercado compuesto por más de 2.600 empresas turísticas del rubro alojamiento, ecoturismo, naturaleza y aventura posicionándolos como una alternativa eficiente y sustentable, aportando a la mitigación de daño medioambiental de los suelos, napas, ríos y lagos y del calentamiento global y otorgando valor a la industria del turismo y acorde a las demandas de consumidores turistas nacionales y extranjeros que acuden a los servicios de emprendedores y empresas turísticas.

**c. Proyecto “Manejo Sustentable del Recurso Hídrico en Establecimientos de Alojamientos Turísticos”.**

Este proyecto fue ejecutado por la Facultad de Ciencias de la Naturaleza, de la Universidad San Sebastián, el cual tuvo por objetivo “contribuir al cuidado del recurso hídrico en el sector turístico a través de la elaboración participativa de una propuesta técnica de gestión eficiente del recurso hídrico para 10 alojamientos turísticos rurales urbanos de la RM, pertenecientes CHILESERTUR A.G. Asimismo, este proyecto comenzó con un diagnóstico del mercado sobre la gestión del recurso hídrico en alojamientos turísticos. Luego se realizó un levantamiento de la huella hídrica de 5 alojamientos rurales y 5 urbanos, ubicados en las comunas de San José de Maipo, Santiago y Providencia. Para finalmente, trabajar de forma participativa en la construcción de un modelo de gestión eficiente del agua que prioriza medidas de reducción de consumo y contaminación, en base a la identificación de puntos críticos en su actual manejo.

**d. Proyecto “Desafíos de Innovación para la competitividad en Turismo de Montaña”**

El programa estratégico nacional de Corfo, “Transforma Turismo”, mandató el proyecto de Desafíos de Innovación, y fue ejecutado por la Universidad San Sebastián como parte de las iniciativas de vinculación con el medio. Fue realizado por carrera de Ingeniería en Gestión de Expediciones y Ecoturismo, y contó con la participación de las Facultades de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Economía y Negocios y Ciencias de la Naturaleza de dicha Universidad. Así mismo, este proyecto se enmarca en el “Plan Nacional de Impulso al Turismo de Montaña”, que es liderado por Transforma Turismo y que tiene por objetivo “*impulsar a nivel nacional el desarrollo de experiencias turísticas en montaña para poner en valor la cordillera e implementar una red de destinos de montaña con experiencias y actividades turísticas diversificadas más competitivas, inclusivas, seguras y sostenibles*”.

El objetivo de este proyecto en particular con la Universidad fue generar desafíos de innovación en destinos y empresas de 3 destinos priorizados en el marco del plan nacional de montaña (San José de Maipo, Alto Colchagua y Cochamó). Se generaron 34 problemas, desafíos y propuestas de solución, en diferentes ámbitos para impulsar la innovación y competitividad de los destinos turísticos de montaña. Uno de estos ámbitos es el manejo eficiente del agua<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> <https://transformaturismo.cl/desafios/acerca-de/>

## 7. Referencias

- Guía de Mejores Técnicas Disponibles para la Reutilización de Aguas Grises en el Sector Gastronómico y de Alojamiento Turístico. Consejo de Producción Limpia. 2012.
- Guía de Mejores Técnicas Disponibles para el Uso Eficiente del Agua Grises en Lavanderías en el Sector Gastronómico y de Alojamiento Turístico. Consejo de Producción Limpia. 2012.
- Manual de aplicación para evaluación de huella hídrica acorde a la norma ISO 14046. Fundación Chile y Agua Limpia, 2016.
- Proyecto Colaborativo VcM, “Manejo Sustentable del Recurso Hídrico en Establecimientos de Alojamientos Turísticos”. Universidad San Sebastián. 2022.
- Propuesta del Primer Informe Voluntario de Contribución de los Programas Transforma a la Agenda 2030 de Los Objetivos de Desarrollo Sostenible De Chile. Transforma, 2022.
- Torres, D. (2021) ¿Qué estrategias de diseño bioclimático y sostenible promueven autosuficiencia en el recurso del agua en la industria hotelera en Colombia?. Disponible en <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/10490>
- Arias-Hidalgo, D; Aguilar-Álvarez, R; Reinhold, D. Prácticas sostenibles de turismo para el tratamiento de aguas y manejo de residuos sólidos en albergues turísticos de Talamanca. Tecnología en Marcha. Vol. 32, Especial. VIII Encuentro de Investigación y Extensión. Abril 2019. Pág. 89-97. DOI: <https://doi.org/10.18845/tm.v32i6.4231>
- Data Turismo Chile SERNATUR. Estadísticas de empresas en las ACT por comuna serie anual 2005-2021.
- Presentación “Montañas – Propiedad Fiscal”, agosto 2021, Ministerio de Bienes Nacionales.
- Diagnóstico Nacional de Montaña, 2012. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Desarrollo de productos: Turismo de Montaña por la UNWTO. <https://www.unwto.org/es/turismo-montana>
- Hoja de Ruta programa Transforma Regional. Santiago, capital del turismo de Montaña. 2020.
- ¿Cuánta agua consume un turista?, elpais.cl. 2022
- Turismo y agua, una relación difícil que debe ser modélica. Weare Water ONG. 2017
- La dramática sequía de los ríos Maipo y Mapocho, Diario La Tercera. 2022
- El 60% de escasez de agua en Chile es causada por una mala gestión del recurso, País Circular. 2019
- Desafíos de un futuro con menos agua, Universidad de Chile. 2022
- Escasez Hídrica en el Cajón del Maipo, Revista Cajón del Maipo. 2020
- Cuenca del Río Maipo, procesos críticos identificados en la construcción de escenarios hídricos (EH2030, 2019), Fundación Chile. 2019
- Declaración de zona de escasez hídrica (Lo Barnechea y otras comunas), Ministerio de Obras Públicas, 2022
- Declaración de zona de escasez hídrica (Cajón del Maipo y otras comunas), Ministerio de Obras Públicas. 2022
- "Transición Hídrica: El futuro del agua en Chile, (Análisis de seis cuencas hidrográficas, seleccionadas por ser representativas de diversas realidades, zonas geográficas y problemáticas hídricas en Chile), Fundación Chile. 2019
- Manual de Buenas Prácticas. Distrito de Conservación de Suelos Bosques y Agua, Seremi de Agricultura de la Región Metropolitana. 2018



- Plan-de-Adaptación-al-Cambio-Climático-Sector-Turismo-2020-2024, Subsecretaría de Turismo, del Ministerio de Economía, Fomento, y Turismo, el Ministerio de Medio Ambiente, y el Servicio Nacional de Turismo. 2019
- Ley-21455\_13-JUN-2022, Ministerio de Medio Ambiente. 2022