



INFORME DE LA COMISIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS, DESERTIFICACIÓN Y SEQUÍA, recaído en el proyecto de ley, en segundo trámite constitucional, que modifica la ley N° 21.075, que regula la recolección, reutilización y disposición de aguas grises, para fomentar la reutilización de aguas grises en la agricultura.

[BOLETÍN N° 15.765-12.](#)

[Objetivo](#) / [Constancias](#) / [Normas de Quórum Especial: no tiene](#) / [Consulta Excma. Corte Suprema: no hubo](#) / [Asistencia](#) / [Antecedentes de Hecho](#) / [Aspectos Centrales del Debate](#) / [Discusión en General](#) / [Votación en General](#) / [Discusión en Particular](#) / [Votación en Particular](#) / [Modificaciones](#) / [Texto](#) / [Acordado](#) / [Resumen Ejecutivo](#).

HONORABLE SENADO:

La Comisión de Recursos Hídricos, Desertificación y Sequía tiene el honor de informar el proyecto de ley de la referencia, iniciado en Mensaje de S.E. el Presidente de la República, con urgencia calificada de "simple".

Cabe señalar que, en su oportunidad, la Sala dispuso que este proyecto fuera conocido por la Comisión de Recursos Hídricos, Desertificación y Sequía, una vez despachado por la de Agricultura (que lo aprobó, en general y en particular, por unanimidad, en los mismos términos en que lo hizo la Cámara de Diputados).

Se hace presente que, en conformidad a lo prescrito en el artículo 127 del Reglamento de la Corporación, la Comisión de Recursos Hídricos, Desertificación y Sequía discutió en general y en particular esta iniciativa de ley, por tratarse de un proyecto de artículo único, y acordó, unánimemente, proponer al señor Presidente que sea considerada del mismo modo por la Sala. Se deja constancia, asimismo, de que la propuesta legal resultó aprobada, en general y en particular, por la unanimidad de sus miembros presentes (4x0).

- - -

OBJETIVO DEL PROYECTO

Permitir el uso silvoagropecuario de las aguas grises tratadas, manteniendo la prohibición de destinarlas al riego de frutas y hortalizas que crecen a ras de suelo y suelen ser consumidas crudas por las personas, o que

sirvan de alimento a animales que pueden transmitir afecciones a la salud humana.

- - -

CONSTANCIAS

- **Normas de quórum especial:** No tiene.
- **Consulta a la Excma. Corte Suprema:** No hubo.

- - -

ASISTENCIA

- **Senadores y Diputados no integrantes de la Comisión:** el Honorable Senador señor Carlos Ignacio Kuschel Silva.

- **Representantes del Ejecutivo e invitados:** Del Ministerio de Agricultura: el Secretario Ejecutivo de la Comisión Nacional de Riego, señor Wilson Ureta, y el asesor legislativo, señor Xavier Palominos. Del Ministerio del Medio Ambiente: el Subsecretario, señor Maximiliano Proaño; el Jefe de Gabinete, señor Felipe Díaz, y el asesor legislativo, señor Rodrigo Pérez. Del Ministerio de Obras Públicas: el coordinador del área hídrica, señor Carlos Estévez, y el asesor legislativo, señor Tomás Mendoza. Del Ministerio Secretaría General de la Presidencia: los asesores, señora Maritza Cabrera y señor Cristián Abarca. De la Superintendencia de Servicios Sanitarios: el Fiscal, señor David Peralta, y el Jefe del Área de Estudios y Normas, señor Christian Lillo. De la Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria: el Secretario Ejecutivo, señor Diego Varela. De la Embajada de Israel en Chile: el Embajador, señor Gil Artzyeli, y el asesor político, señor Eitan Bloch. De La Universidad de Concepción: el Investigador, señor Rodrigo Bórquez. De Ecological: las socias fundadoras, señoras Pilar Beltrán y Soledad Squella.

- **Otros:** De la Biblioteca del Congreso Nacional: el investigador, señor Eduardo Baeza. Del Comité de Senadores RN: el asesor, señor Eduardo Méndez. Asesores parlamentarios: de la Senadora señora Allende, don Javier Bravo; de la Senadora señora Aravena, doña Andrea González, don Marcelo Sepúlveda y don Jaime González; del Senador señor Castro Prieto, don Daniel Quiroga y don Sergio Mancilla; del Senador señor De Urresti, doña Marisol Sanhueza; del Senador señor Gahona, don Benjamín Rug, y del Senador señor Velásquez, don Sebastián León y don Mauricio Vásquez.

- - -

ANTECEDENTES DE HECHO

Para el debido estudio de este proyecto de ley, se ha tenido en consideración el [Mensaje de Su Excelencia el Presidente de la República](#).

- - -

ASPECTOS CENTRALES DEL DEBATE

La discusión respecto del proyecto de ley se concentró, fundamentalmente, en la pertinencia de proceder al uso de aguas grises tratadas con fines silvoagropecuarios, como una forma de enfrentar la escasez hídrica, viabilizando, de paso, la aplicación de instrumentos de fomento, como la ley N° 18.450 y los programas de INDAP, para el financiamiento de inversiones de este tipo.

Además, se debatió en torno a la factibilidad de permitir el riego con estas aguas, en el futuro, de frutas y hortalizas que crecen a ras de suelo y suelen ser consumidas crudas por las personas, conforme a los adelantos tecnológicos y la experiencia internacional en la materia. En esa línea, y ya que se trata de un análisis complejo, se solicitó a los organismos pertinentes evaluar los riesgos de avanzar en tal sentido.

Asimismo, se reiteró la urgencia de dictar el reglamento de la ley N° 21.075, que regula la recolección, reutilización y disposición de aguas grises, objeto de una larga tramitación, planteándose que la presente iniciativa legal debería contribuir a su puesta en vigor, considerando su relevancia para afrontar los problemas de escasez hídrica que afectan a nuestro país.

- - -

DISCUSIÓN EN GENERAL¹

¹ La Comisión dedicó al estudio de este proyecto las sesiones de [9 de agosto](#), [30 de agosto](#), [6 de septiembre](#) y [13 de septiembre](#), todas de 2023, que fueron transmitidas por TV Senado y pueden revisarse utilizando el link incorporado en las respectivas fechas.

A.- Presentación del proyecto de ley por parte de los representantes del Ejecutivo, y debate preliminar en la Comisión.

Al comenzar el estudio de la iniciativa legal, **el Subsecretario del Medio Ambiente, señor Maximiliano Proaño**, realizó una [presentación](#), enfatizando que se busca subsanar un vacío de la [ley N° 21.075](#), que regula la recolección, reutilización y disposición de aguas grises, permitiendo su uso, en términos generales, para fines agrícolas. Remarcó que la propuesta en examen permitirá reducir la utilización de agua potable en magnitudes que oscilan entre el 30% y el 45%, lo que resulta sustancial atendido el impacto que para los agricultores ha representado la crisis hídrica que enfrenta nuestro territorio desde hace aproximadamente 13 años.

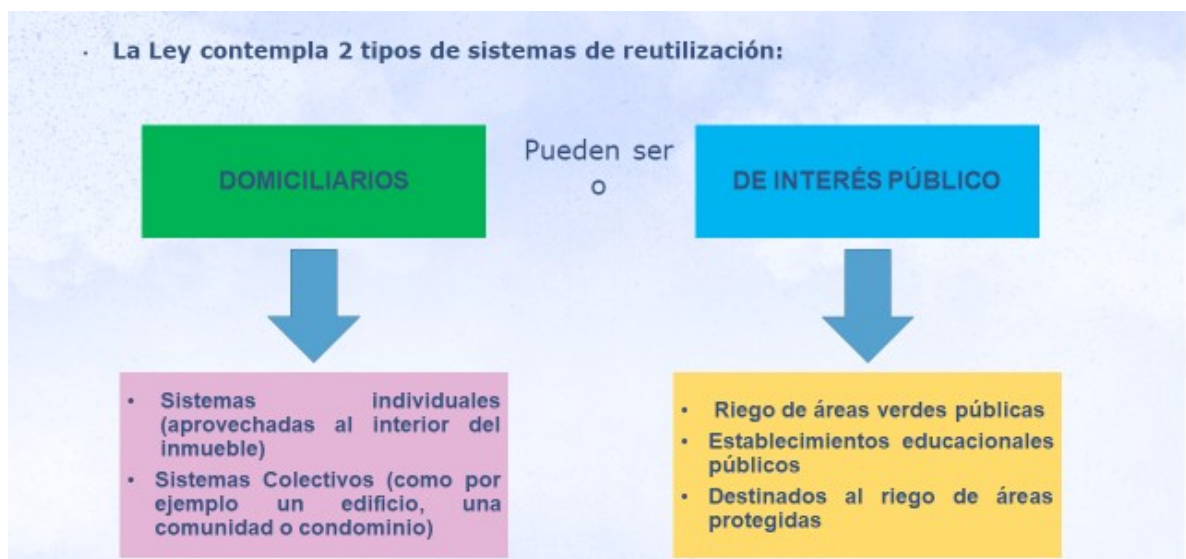
Observó que dicha crisis tiene múltiples causas, en que resaltan, especialmente, los problemas de gestión y el cambio climático. Tal escenario llevó al Presidente Gabriel Boric a instruir la creación del Comité Interministerial para una Transición Hídrica Justa (CITHJ), conformado por los Ministerios del Medio Ambiente, Obras Públicas, Energía, Agricultura, Minería y Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Preciso que la presidencia del CITHJ recae en el Ministerio del Medio Ambiente y que su objeto fundamental es proponer al Presidente de la República la formulación de políticas, planes, programas y modificaciones legales. Sostuvo que el proyecto en análisis se inscribe en ese trabajo.

Admitió que, pese a que la ley N° 21.075 fue publicada el 2018, la dictación de su reglamento, cuya elaboración depende del Ministerio de Salud, aún se mantiene pendiente.

Refirió que el aludido cuerpo legal establece y regula los sistemas de reutilización de las aguas grises, aplicables a áreas urbanas y rurales, definiendo diversos conceptos. Ilustró, asimismo, a través del siguiente esquema, la clasificación de las aguas residuales:



Continuó explicando que los sistemas de reutilización de aguas grises deberán contar con la aprobación del proyecto y autorización de funcionamiento de la autoridad sanitaria regional respectiva. Añadió, además, que, según la ley N° 21.075, las aguas grises podrán ser tratadas y reutilizadas dentro de la vivienda, establecimiento o inmueble del aportante o, alternativamente, ser descargadas a la red de recolección de un sistema domiciliario colectivo o de un sistema de interés público, opciones que sistematizó del modo que sigue:



Prosiguió mencionando que dicha normativa contempla solo los siguientes usos:

1.- Urbanos. En esta categoría se incluye el riego de jardines o descarga de aparatos sanitarios.

2.- Recreativos. Esta categoría incluye el riego de áreas verdes públicas, campos deportivos u otros con libre acceso al público.

3.- Ornamentales. En esta categoría se incluyen las áreas verdes y jardines ornamentales sin acceso al público.

4.- Industriales. Incluye el uso en todo tipo de procesos industriales no destinados a productos alimenticios y fines de refrigeración no evaporativos.

5.- Ambientales. Incluye el riego de especies reforestadas, la mantención de humedales y todo otro uso que contribuya a la conservación y sustentabilidad ambiental.

Resaltó que no se menciona el uso silvoagropecuario, lo que este proyecto de ley busca corregir.

Ahondó en que la ley N° 21.075 mandata al reglamento establecer los requisitos que deberá cumplir el sistema de reutilización de aguas grises para cada uso autorizado, así como las calidades específicas del efluente tratado y las exigencias de control de su funcionamiento.

Además, el texto citado modifica el [decreto con fuerza de ley N° 70](#), del Ministerio de Obras Públicas, de 1988, Ley de Tarifas de los Servicios Sanitarios, imponiendo que en la fijación de las mismas deba considerarse el menor costo que exista en cada etapa producto de la separación de las aguas grises, para lo cual se deberá determinar un factor de descuento que recoja el menor uso de las redes y sistemas de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas.

Apuntó que se encarga a la autoridad sanitaria y a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), en el marco de sus competencias, la fiscalización de las disposiciones de la ley.

Luego, detalló que la ley N° 21.075 prohíbe los siguientes usos:

- Consumo humano.
- Riego de frutas y hortalizas que crecen a ras de suelo y suelen ser consumidas crudas.
- Procesos productivos de la industria alimenticia.
- Uso en establecimientos de salud.
- Cultivo de moluscos filtradores.
- Piletas, piscinas y balnearios.
- Torres de refrigeración y condensadores.
- Fuentes o piletas ornamentales.
- Otros usos que la autoridad sanitaria considere riesgosos para la salud.

Resaltó que se contempla la prohibición del riego de ciertas especies, sin que, paralelamente, se autorice expresamente su uso en los demás casos.

A continuación, **el señor Xavier Palominos, asesor legislativo del Ministerio de Agricultura**, dio a conocer los principales contenidos del texto despachado por la Cámara de Diputados y aprobado por la Comisión de Agricultura del Senado, aseverando que, en su tramitación, han trabajado coordinadamente la cartera que representa y el Ministerio del Medio Ambiente.

En primer lugar, mencionó que se agrega un nuevo numeral 6 al [artículo 8 de la ley N° 21.075](#), que permite el riego silvoagropecuario con aguas grises tratadas, detallando, específicamente, las siguientes especies y finalidades:

- Cultivos agrícolas en general: especies arbóreas o arbustivas frutales, cereales, cultivos industriales;
- Viveros;
- Cultivos de plantas leñosas;
- Cultivos ornamentales;
- Cultivos de flores;
- Praderas o empastadas;
- Producción de semillas;

Puntualizó que la incorporación de las plantas leñosas justifica la mención a la actividad silvícola y recalcó que se mantiene la prohibición, contenida en el [artículo 9](#) de la ley vigente, respecto del riego de frutas y hortalizas que crecen a ras de suelo y suelen ser consumidas crudas por las personas, o que sirvan de alimento a animales que pueden transmitir afecciones a la salud humana.

En segundo lugar, sostuvo que el texto en cuestión contiene un párrafo que faculta al Ministerio de Agricultura para determinar, en el ámbito de sus atribuciones, los lineamientos y estándares para la implementación de los proyectos que se desarrollen para la utilización de aguas grises tratadas de uso silvoagropecuario y velar por su adecuado cumplimiento, sin perjuicio de las competencias que la misma ley entrega a la autoridad sanitaria.

Finalmente, expresó que se prescribe que el reglamento al que alude la ley N° 21.075 deberá adecuarse a lo dispuesto en la nueva ley en el plazo de un año, contado desde su publicación. Informó que el Ministerio de

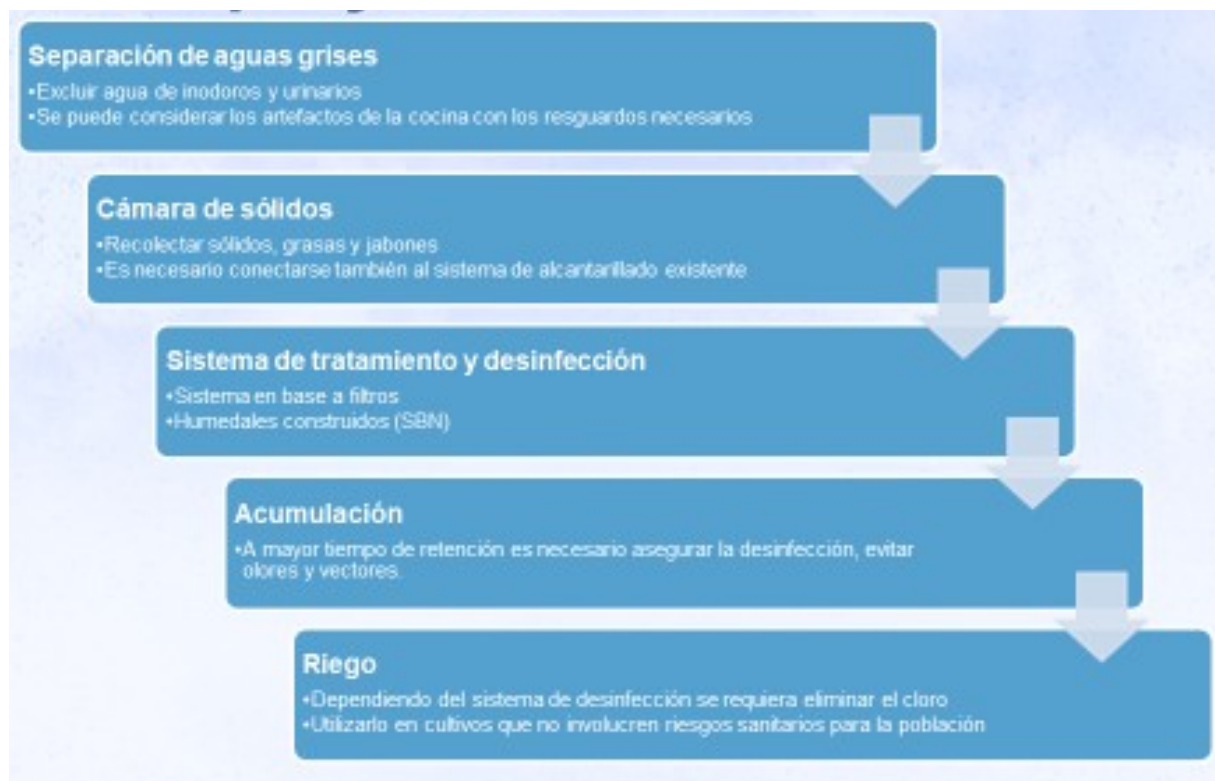
Salud está trabajando en la dictación del mencionado reglamento, pero que incluir el citado término podría contribuir a asegurar que ello suceda.

Luego, **el Secretario Ejecutivo de la Comisión Nacional de Riego (CNR), señor Wilson Ureta**, reafirmó el potencial de los proyectos de reutilización de aguas grises. Observó que el consumo de agua potable en un domicilio alcanza unos 150 litros diarios por persona, un 80% se vierte como aguas servidas y un 30% de estas últimas son aguas negras. Concluyó, entonces, que existirían, aproximadamente, 80 litros diarios de aguas grises por persona, lo que, en un hogar de 4 integrantes, totalizaría 320 litros diarios, sirviendo para abastecer mediante riego directo un cultivo de 50 m², como un invernadero pequeño, y, si se añade un acumulador invernal, podría llegarse a 200 m².

Valoró, asimismo, como un aspecto positivo relevante, que se trata de una nueva fuente de agua que deriva de un reúso a nivel doméstico, por lo que no requiere derechos de aprovechamiento, pudiendo complementarse con otros proyectos que tampoco lo ameritan, como la captación de niebla o aguas lluvias.

Prosiguió reseñando las etapas comprendidas en el reúso de aguas grises, las que comienzan por la separación de éstas de otras aguas residuales. Postuló que ello pudiera ser promovido, incorporándose en las normativas técnicas que dicta el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Acotó que sería especialmente útil en las viviendas rurales, más aún cuando no se trata de un procedimiento caro de implementar en los inmuebles existentes.

Advirtió que la determinación de las fuentes desde las que podrían extraerse las aguas grises dependerá de la tecnología o los procedimientos que se utilicen para el tratamiento, de forma de cumplir con la norma chilena de riego, NCh 1.333, cuestión que detalló en la siguiente diapositiva:



Mencionó que lo consignado fue lo que se tuvo en cuenta al proponer la inclusión del párrafo segundo del numeral 6 del artículo 8, que faculta al Ministerio de Agricultura a dictar las normas técnicas para estos proyectos, aclarando que ello se refería a los concursos de la [ley N° 18.450](#), que aprueba normas para el fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje, y a los del programa de riego de Indap.

Expuso, seguidamente, algunos tipos de proyectos que pudieran desarrollarse tras la aprobación de esta modificación legal y que, eventualmente, beneficiarían tanto a pequeños agricultores como a ciertos establecimientos comunitarios.

En primer término, detalló las características de proyectos piloto implementados por el Programa de Obras Menores (PROM) de Indap, en las comunas de Nogales y La Calera, para la reutilización de aguas grises provenientes de las duchas, lavamanos y lavadoras, las que son depuradas mediante filtros de carbón activado e hipoclorito de calcio y almacenadas en un estanque de 1.000 litros, que permite el riego de 70 nogales. Destacó que esta línea de trabajo de Indap financia proyectos de hasta 6 millones de pesos, con lo que logran solventarse todos los componentes del sistema e incluso la

adaptación de la vivienda, lo que demuestra que no se trata de una tecnología de alto costo.

Remarcó que la limitación al riego con estas aguas de ciertas hortalizas y vegetales que se consumen crudos, pese a que, en términos generales, se cumple la norma pertinente, se origina en la aplicación del principio precautorio, atendidas eventuales variaciones ocasionales en la calidad de las aguas. Evidenció que tales limitaciones también se observan en la legislación comparada.

En segundo lugar, mostró un proyecto piloto del Programa de Riego Intrapredial (PRI) de Indap, en la comuna de Olmué, gracias al cual el agua de la ducha, lavamanos y lavadora es tratada mediante un sistema de filtros y desinfección utilizando ozono (osmosis inversa) y depositada en un estaque, con lo que se riegan, por goteo, 72 limones y paltos. Afirmó que el costo de este mecanismo alcanza los 10 millones de pesos.

Enseguida, detalló iniciativas implementadas por la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile y el Colegio María Escobillana de Graneros, la primera de las cuales utiliza el agua de lavamanos y duchas, que es depurada con bacterias y permite el riego de jardines en horario nocturno, mientras la segunda, a través de una adecuación de las tuberías, capta el agua de los lavamanos para llenar los estanques de los inodoros, permitiendo un ahorro de un 30% en el uso de agua.

Señaló que el interés del Ministerio de Agricultura en esta modificación legal radica en que habilita a la CNR y al Indap a incorporar este tipo de proyectos en los concursos para el financiamiento de iniciativas, generando el doble efecto de subsidiar el riego y dar un uso sustentable a las aguas grises.

Culminó su intervención dando a conocer que la CNR está desarrollando un estudio nacional denominado “Diagnóstico del reúso de aguas servidas tratadas en el riego rural”, que pretende analizar la calidad del agua en diversas zonas e identificar los sistemas de reutilización más aptos para cada caso. Anticipó que ello permitirá determinar 22 tipologías que pudieran financiarse a través de la ley N° 18.450, una vez que este proyecto de ley se apruebe.

Por su parte, **don David Peralta, Fiscal de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)**, manifestó que dicha entidad comparte el objetivo del proyecto, en el sentido de ampliar el ámbito de aplicación de la ley N° 21.075. Postuló que, aun cuando las disposiciones vigentes permitirían

interpretar que el uso con fines silvoagropecuarios está autorizado, es aconsejable explicitarlo, estableciendo, asimismo, las condiciones necesarias.

Lamentó la tardanza en la dictación del reglamento de dicho texto e informó que la SISS ha evacuado las consultas que, respecto a su contenido, le ha realizado el Ministerio de Obras Públicas, en base a las observaciones de la Contraloría General de la República.

Puntualizó que la intervención de la Superintendencia en la materia está acotada a la fiscalización de los proyectos de interés público, tales como el riego con aguas grises de parques o espacios deportivos, y a los temas tarifarios, toda vez que la reutilización podría significar una reducción de las tarifas en las etapas de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales, sin perjuicio de que el mayor ahorro se derivaría de la disminución en el consumo de agua potable.

Insistió en la valoración positiva de las enmiendas propuestas y resaltó su contribución en el marco de la crisis hídrica que enfrenta el país.

La Honorable Senadora señora Allende lamentó la larga demora en la dictación del reglamento de la ley N° 21.075, lo que, acotó, ha impedido la puesta en marcha de una normativa que contribuiría al ahorro de agua; cuestionó, además, los términos del artículo segundo transitorio del proyecto, estimando que resulta inconsistente disponer la adecuación de un reglamento que hasta ahora no existe.

Asimismo, advirtió que la iniciativa mantiene la prohibición de reutilizar las aguas grises para ciertos cultivos, en circunstancias de que otras legislaciones lo aceptan. Resaltó que, recientemente, se inauguraron en la provincia de Petorca dos soluciones, diseñadas por la Universidad de Concepción y la empresa Ecological, respectivamente, gestionadas en el marco de un programa de innovación de CORFO, a requerimiento del SERVIU de la Región de Valparaíso, que, en el segundo de los casos mencionados, posibilita el reúso de aguas grises originadas en viviendas rurales para el riego de un invernadero. Añadió que en la ocasión se sugirió explorar la factibilidad de que, en el futuro, todos los subsidios rurales dispongan de mecanismos que permitan la reutilización de aguas grises.

Subrayó la relevancia de contar con más antecedentes, tanto técnicos como en el ámbito de la legislación comparada, acerca de la pertinencia de las prohibiciones existentes en cuanto al riego, particularmente en el escenario de escasez hídrica que afecta al país, sujeto, ciertamente, al cumplimiento de los estándares adecuados.

La Honorable Senadora señora Aravena coincidió en la conveniencia de explorar la ampliación de los usos. Reveló conocer la experiencia israelí en la reutilización de aguas grises, que alcanza al 80% de éstas, y sugirió obtener, a través de la Embajada respectiva, información sobre el particular, considerando que en dicho país la gestión del agua radica en el Estado. Concordó, asimismo, en la pertinencia de analizar legislación comparada a fin de no restringir la aplicación de una fuente que puede ser más amplia y a un costo razonable, especialmente en la situación de escasez existente.

El Honorable Senador señor Castro Prieto compartió la importancia de incorporar nuevas fuentes de agua. Sin embargo, consultó por las consecuencias de la separación y reúso de las aguas grises en el escurrimiento normal de las aguas residuales a través de las redes de alcantarillado.

El Subsecretario del Medio Ambiente, señor Maximiliano Proaño, sugirió convocar, también, a la Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria, para que aporte su visión acerca de una posible ampliación del uso de las aguas grises en materia de riego.

Por su lado, **don Wilson Ureta, Secretario Ejecutivo de la Comisión Nacional de Riego**, relevó la conveniencia de analizar técnicamente la factibilidad de autorizar el riego de otras especies con aguas grises. Reiteró que la exclusión de algunos cultivos se funda en el principio precautorio, atendida la distinta naturaleza de las tecnologías disponibles.

Acerca de los efectos del reúso de aguas grises en las redes de alcantarillado, sostuvo que, para minimizarlos, la implementación de estos proyectos debe complementarse con medidas de gestión que aseguren el escurrimiento y lavado de los ductos, las que debieran incluirse en los requerimientos técnicos de los concursos para optar al financiamiento.

El Honorable Senador señor Gahona consultó acerca de la existencia de propuestas de modificación del texto despachado por la Cámara de Diputados y aprobado por la Comisión de Agricultura del Senado.

Don Xavier Palominos, asesor legislativo del Ministerio de Agricultura, si bien insistió en que corresponde al Ministerio de Salud la responsabilidad de dictar el reglamento de la ley N° 21.075, manifestó que ha existido una permanente coordinación con dicha cartera para tal objeto. Expresó que la Subsecretaría de Salud Pública ingresó a la Contraloría

General de la República, en agosto de 2022, una propuesta para su toma de razón -texto extenso y complejo-. Indicó que el ente contralor formuló algunas observaciones que se han estado analizando de manera de reingresar próximamente la normativa, con las correcciones pertinentes.

Recalcó que el artículo segundo transitorio del proyecto busca reforzar la obligación de dictar a la brevedad el mencionado reglamento, de forma que tenga sentido que se haga referencia a su adecuación con el objeto de determinar las condiciones sanitarias para el uso silvoagropecuario, más aún si se altera la prohibición del riego de ciertas especies mencionadas en el artículo 9 de la ley N° 21.075.

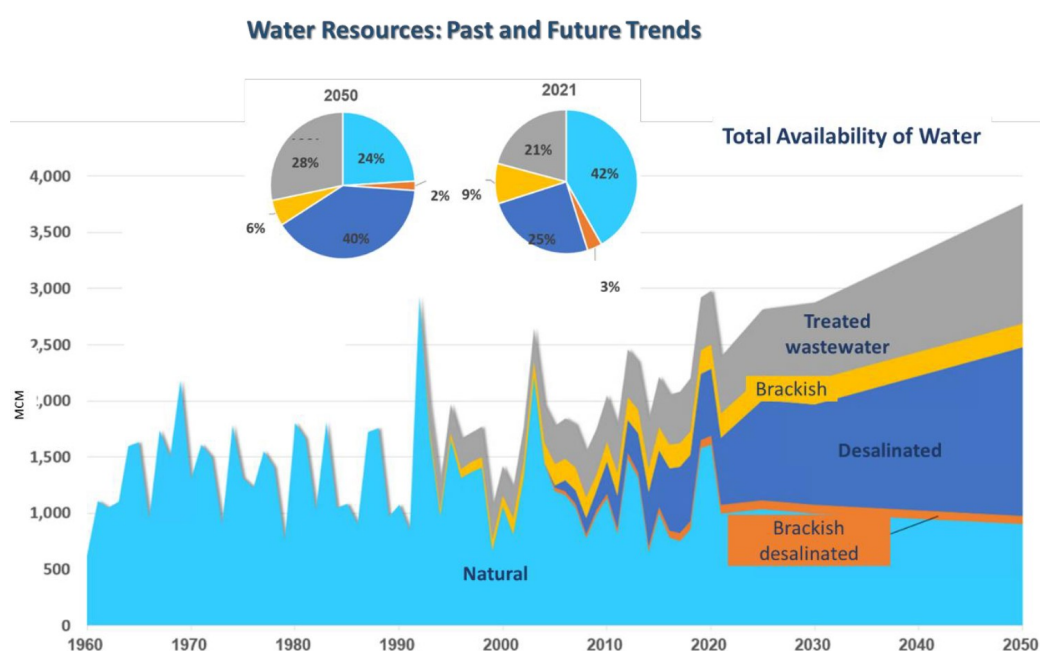
Acerca de eventuales cambios al proyecto aprobado por la Cámara de Diputados y la Comisión de Agricultura del Senado, anunció que se ha efectuado un trabajo preliminar de coordinación con los asesores parlamentarios, orientado a perfeccionar algunos aspectos, tales como: dar carácter referencial y no taxativo a la individualización que contiene el párrafo primero del nuevo numeral 6, que se agrega al artículo 8; eliminar el párrafo segundo de la misma disposición, por prestarse para confusiones; mejorar la redacción del artículo primero transitorio, puntualizando que la obligación de rendir cuenta de los recursos asignados para la implementación de proyectos de reúso de aguas grises radica en los organismos otorgantes del financiamiento y no en los beneficiarios, y, finalmente, pulir el texto del artículo segundo transitorio. Con todo, se mostró disponible para acoger otras enmiendas que se originen durante la discusión.

B.- Exposiciones posteriores de los invitados y debate suscitado en la Comisión con ocasión de ellas.

El Embajador de Israel en Chile, señor Gil Artzyeli, comenzó su [presentación](#) enfatizando que el progreso de su país en este ámbito radica en la unidad de propósito existente en toda la sociedad y en la innovación. Aseveró que la escasez obligó a agudizar los esfuerzos y generar la tecnología apropiada para enfrentarla.

Expuso, luego, un panorama general relevando la eficacia conseguida, lo que se refleja en índices tales como la existencia de solo un 5% de fugas, muy por debajo de los promedios mundiales (entre 30% y 60%), y la recolección de un 100% de las aguas residuales, de las cuales un 93% son tratadas y un 85% son reutilizadas. Apuntó, además, que un 70% del agua para el consumo humano proviene de la desalinización y que dicha fuente origina un tercio del total de agua disponible. Ahondó, a través del gráfico

siguiente, en la evolución de la disponibilidad de agua en su país desde el año 1960, considerando una proyección hasta el 2050:



Destacó el impacto del tratamiento de aguas a partir de 1990 y expresó que, al 2021, las principales fuentes están constituidas por el agua natural (42%), agua desalinizada (25%) y agua tratada (21%), utilizándose en menor medida agua salobre. Auguró que para mediados del presente siglo el uso de agua natural descenderá a menos de un cuarto del total.

Respecto del consumo de agua, expresó que un 9% se entrega a Jordania y Palestina, como parte de los acuerdos de paz, un 40% se destina a la industria y uso doméstico, y el principal uso es la agricultura, con un 51%. Añadió que, de las aguas destinadas a los cultivos, un 45% es tratada, un 38% es potable y un 17% es salobre.

Repasó, seguidamente, los que, a su juicio, constituyen los cuatro pilares del manejo del agua en Israel, a saber: la Autoridad Nacional del Agua, la eficacia y ahorro, la reutilización, y la incorporación de nuevas fuentes, particularmente la desalinización.

En cuanto a la Autoridad Nacional del Agua, detalló que el citado organismo está encabezado por un Consejo, liderado por un profesional en el área, y compuesto, además, por representantes de los Ministerios de Agricultura, Infraestructura, Finanzas, Medio Ambiente, e Interior, y de los usuarios. Remarcó que se trata de un ente autónomo y técnico, cuyo único

mandato es asegurar la disponibilidad permanente de agua para toda la población, en calidad adecuada y a precio justo, para lo cual se encuentra a cargo de la fijación de las tarifas. Resaltó que el sistema es autofinanciado, sin requerir aportes estatales. Acotó que, antes, esta labor recaía en el Ministerio de Agricultura, lo que dificultaba adoptar medidas con criterios exclusivamente técnicos y de largo plazo.

Relevó la larga tradición de la sociedad israelí en el cuidado del agua, mostrando un instructivo, que data de 1948, en que se enseña a distribuir 10 litros de agua, de forma que sean suficientes para los diversos usos domésticos. En la actualidad, el consumo per cápita es de unos 150 litros por persona.

En torno a la reutilización, delineó algunas recomendaciones básicas, recogidas de expertos, subrayando que los efluentes de aguas residuales deben considerarse un recurso útil y no una molestia, por su disponibilidad permanente y segura, ajena al cambio climático. Indicó, asimismo, que los precios del agua reutilizada son inferiores en casi un 50% al agua potable (0.28US\$/m³ y 0.54US\$/ m³, respectivamente), lo que incentiva su uso por los agricultores.

Mencionó, también, la importancia de realizar una gestión basada en macrozonas, que atienda a las condiciones hídricas del territorio en lugar de ajustarse a la división administrativa.

Apuntó, enseguida, a la importancia de garantizar la calidad del agua reutilizada. Al respecto, puntualizó que solo en la planta de tratamiento Shafdan se realizan más de 10.000 análisis anuales. Enfatizó, asimismo, en la necesidad de tener en cuenta la ciberseguridad, en atención a la completa automatización en el funcionamiento de las plantas.

Agregó que, en dicho país, el riego con agua reutilizada debe ser autorizado mediante permisos otorgados por el Estado, en función de los distintos tipos de cultivo, existiendo niveles de tratamiento primario, secundario y terciario, siendo este último el aplicado en la agricultura. Descartó que haya cultivos cuyo riego con agua reutilizada esté vedado y detalló que para determinar la calidad del agua que se requiere para cada especie se ponderan aspectos, tales como, la permanencia al sol del cultivo respectivo, si los productos son consumidos crudos o no y si disponen de cáscara que los proteja del exterior. Afirmó, además, que existe una precisa reglamentación acerca de la demarcación y señalización de cañerías y llaves a fin de evitar confusiones, que está prohibido hace décadas el uso de boro en

desalinización, jabones y detergentes, y que hay multas para quienes incumplan la normativa.

Retomó el tránsito de Israel desde una extrema escasez a la independencia hídrica, rememorando que, desde la década del 60, el mar de Galilea fue la principal fuente de agua, la que se distribuía a todo el país a través de un acueducto, cuestión que ocasionó que disminuyera su nivel. Hoy, en cambio, se está rellenando, mediante una planta desalinizadora, ubicada en el mar Mediterráneo, inaugurada hace un semestre, cuya construcción tardó 5 años y tuvo un costo de US\$255 millones, lo que permitirá recuperar el potencial recreativo del lugar y, también, servir como reserva estratégica.

Precisó que, actualmente, Israel tiene 5 grandes desalinizadoras y que una sexta se pondrá en funcionamiento próximamente. Culminó resaltando que para su país el agua ya no es un tema de preocupación y que, si ello fue posible hacerlo en las condiciones de escasez de su territorio, es también factible acometerlo en otros lugares y, particularmente, en Chile, que cuenta con los recursos naturales y el acceso a la tecnología necesaria.

La Honorable Senadora señora Aravena valoró el avance de Israel en el abastecimiento de agua, pese a sus condiciones desérticas, y, también, su disposición a colaborar con Chile. Remarcó las similitudes de dicho territorio con algunas zonas del norte de nuestro país, en que tales caracteres se ven agudizados por el cambio climático. Profundizó que, en cambio, en las regiones del sur, si bien hay abundancia de agua, su mala distribución termina transformándose en una dificultad.

En cuanto a la importancia de contar con un manejo centralizado, observó que, durante el Gobierno del Presidente Piñera, se presentó el [Boletín N° 14.446-09](#), que crea la Subsecretaría de Recursos Hídricos en el Ministerio de Obras Públicas y una nueva institucionalidad nacional de recursos hídricos, y modifica los cuerpos legales que indica, que apuntaba en ese sentido, siguiendo un modelo propuesto por organismos internacionales, en el que se venía avanzando ya desde la administración de la Presidenta Bachelet. Lamentó que no se haya perseverado en ello, que, a su juicio, constituye un elemento prioritario y esencial para desarrollar una gestión técnica y de largo plazo, evitar decisiones basadas en intereses sectoriales o locales y configurar un sistema autosustentable. Estimó indispensable que el actual Gobierno se pronuncie sobre la aludida iniciativa legal o exponga el modelo alternativo que propondrá.

Concordó en la importancia de considerar la ciberseguridad en caso de que se persevere en la instalación de tecnologías como las expuestas,

atendida la automatización y el carácter estratégico del abastecimiento de agua.

El Honorable Senador señor Gahona recordó que la Ministra de Obras Públicas, señora Jessica López, informó que, con otras reparticiones gubernamentales, se están evaluando indicaciones al referido proyecto, que acoten su contenido, para que los distintos organismos del MOP vinculados con el agua mejoren su coordinación, planificación, inversiones y gestión.

El Honorable Senador señor Kuschel consultó acerca de la factibilidad de dar algún uso alternativo a la salmuera derivada de la desalinización, por ejemplo, para la fabricación de baterías.

El Honorable Senador señor Velásquez evidenció que entre las causas que impiden que nuestro país avance en estos aspectos están las disputas políticas y la desconfianza, tanto con el rol de los particulares como del Estado. Al respecto, preguntó por la relación entre los sectores público y privado, en este tema específico, durante las últimas décadas, en Israel.

El Honorable Senador señor Prohens destacó que la Región de Atacama ha liderado la tecnificación del riego, que alcanza a un 98% en la provincia de Copiapó, aunque admitió la necesidad de avanzar en la reducción de fugas, que llegan a un 33%, para lo cual se han dispuesto recursos por parte de la Comisión Nacional de Riego.

Expuso que, según la visión de especialistas, Chile no debería tener problemas en materia hídrica, por contar con un extenso litoral y una gran cantidad de agua dulce. Pero esta última, en un 80% se dirige al mar y solo el 20% restante es utilizado para el abastecimiento de la población y fines productivos.

Contrastó la capacidad de Israel para enfrentar las dificultades en el suministro de agua utilizando los recursos disponibles, a través de la tecnología, con las respuestas que se aprecian en Chile ante situaciones críticas y que apuntan más bien a la adopción de medidas transitorias, como el racionamiento, en lugar de definiciones de largo plazo y con carácter permanente.

Subrayó que Atacama cuenta con la única desaladora del país financiada con recursos públicos, cuya gestión fue entregada a una empresa privada que solventa los costos operacionales. Puntualizó que las restantes plantas en funcionamiento son de particulares. En Israel, en cambio, se licita la construcción a privados, mientras el Estado adquiere el agua y fija el precio,

tanto para la población como para fines productivos. Adicionalmente, se reutilizan las aguas hasta niveles que permiten su uso para el consumo humano, en caso necesario, y, además, se acumulan reservas en el mar de Galilea.

En lo que interesa, postuló la posibilidad de generar algún mecanismo, con el apoyo del Ejecutivo, para que las aguas grises sean tratadas y entregadas, especialmente, a los pequeños agricultores que carecen de este recurso. Enfatizó que se trata de la única fuente de agua que crece en el tiempo, como consecuencia del incremento poblacional.

Compartió la necesidad de abordar el asunto con una perspectiva local, mediante macrozonas, en vez de establecer regulaciones homogéneas para todo el territorio nacional; sin perjuicio de lo anterior, coincidió en la conveniencia de tener un organismo centralizado, de carácter técnico e independiente, que fije las orientaciones fundamentales, sin favorecer a algunos sectores en desmedro de otros.

Finalmente, remarcó que esta problemática debe abordarse como un desafío común. Indicó que, según entiende, en Israel, a diferencia de lo que sucede en Chile, los agricultores adquieren los derechos por el año respectivo, lo que, a su juicio, contribuye a hacer más eficiente el uso de este recurso y mejorar la productividad del suelo.

El Honorable Senador señor Gahona observó que el sistema israelí es estatal y con planificación centralizada, a cargo de la Autoridad Nacional del Agua, lo que presenta ventajas para administrar un bien escaso, pero difiere del modelo chileno, en que los agricultores son propietarios de derechos de aprovechamiento de aguas, que utilizan a su arbitrio, lo que también ha generado logros importantes y se encuentra arraigado; esto explica el anuncio de acciones judiciales respecto de la conformación de los consejos de cuenca, por entender que ello constituye una intromisión del Estado en la gestión, que limitaría el rol de las juntas de vigilancia. Requirió una opinión acerca de la viabilidad de que, con esas características, pueda implementarse un sistema centralizado, como el expuesto, administrado completamente por el Estado.

El Embajador señor Artzyeli expresó que tanto Israel como Chile tienen economías de mercado, pero, en el caso de su país, hay algunos temas en que el Estado juega un rol preponderante, como sucede con el agua y la salud. Destacó que lo anterior no obsta a la cooperación entre el sector público, los privados y la academia.

Admitió que la definición sobre la propiedad del agua tiene ribetes ideológicos y hasta filosóficos, pero en Israel ello está resuelto en la legislación, que data de 1950, y que determina que el Estado es su propietario y que ella debe manejarse en forma centralizada con el fin de asegurar la disponibilidad permanente, universal, en calidad adecuada y a un precio justo.

Recalcó que la existencia de una autoridad central es indispensable para establecer una responsabilidad clara, pues, en caso de que las decisiones se distribuyan en varios organismos, aquélla se diluye. No apreció obstáculo en recoger el modelo de su país realizando los ajustes necesarios para adaptarlo a las condiciones y necesidades de Chile.

Detalló que existe un proyecto de una empresa israelí para construir una desaladora en Atacama, que permitiría abastecer, a través de dos acueductos, a varias empresas mineras, ubicadas a una distancia de más de 200 kilómetros de la costa y hasta 4.000 metros de altura, utilizando energía solar, cuyos impulsores se encuentran comprometiendo potenciales usuarios, que buscan anticiparse a eventuales restricciones al uso de fuentes continentales.

Acerca de la eficiencia, si bien manifestó no conocer en detalle la realidad chilena, compartió una opinión habitual, que apunta a que en muchos lugares no hay falta de agua, sino una deficiente gestión.

En cuanto a la relación entre el sector público y el privado, indicó que las 5 desaladoras existentes en Israel se desarrollaron bajo un modelo de negocios BOOT (Build, Own, Operate and Transfer), a través de licitaciones en que el Gobierno compromete comprar cierta cantidad de agua al precio determinado, por 25 años, luego de lo cual la planta pasa al Estado. Remarcó la existencia de un diálogo permanente entre ambos sectores, incluyendo la participación de usuarios y, también, el énfasis en la protección ambiental.

Señaló no contar con antecedentes acerca de usos alternativos de la salmuera derivada de la desalinización, pero respecto de la frecuente inquietud sobre el impacto de su devolución al mar, afirmó que los especialistas coinciden en descartar consecuencias negativas, si se utilizan mecanismos apropiados.

En torno a la factibilidad de ajustar el modelo israelí para aplicarlo a nuestro país, pese a las diferencias existentes, **el señor Eitan Bloch, asesor político de la Embajada de Israel en Chile**, resaltó que la disponibilidad de agua suficiente es un objetivo común para los privados y el Estado, pues si aquélla no existe no se podrá ejercer derecho de aprovechamiento alguno.

Reiteró la voluntad de expertos israelíes de contribuir a diseñar un sistema apropiado para Chile, que recoja las particularidades del país y su ordenamiento jurídico.

El Embajador señor Artzyeli refrendó el interés en colaborar en diversas materias, como la determinación de los usos más aptos para cada categoría de agua tratada.

El Honorable Senador señor Prohens complementó que otra característica del sistema israelí es la capacidad de conducir el agua por todo el territorio, planificando las instalaciones más allá del entorno inmediato. Sostuvo que en Chile esto permitiría evitar la construcción de desaladoras en cada región, abasteciendo con algunas de ellas territorios alejados.

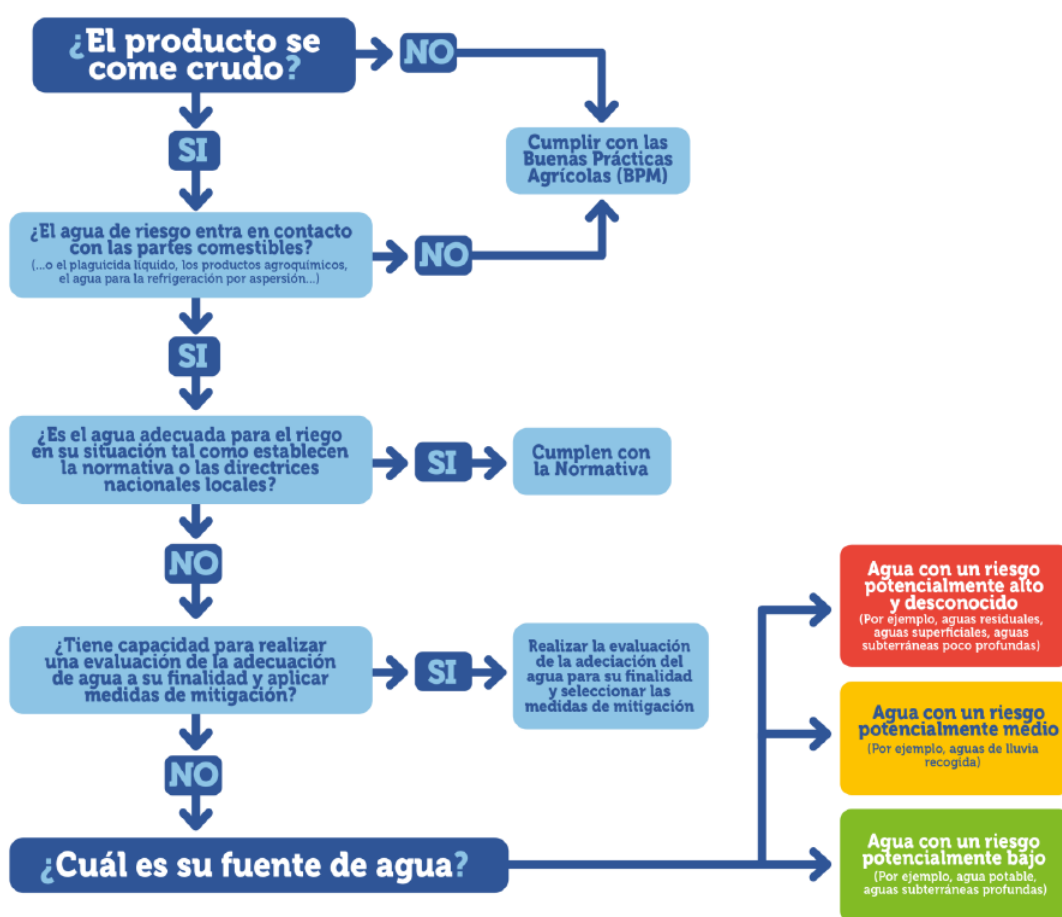
Enseguida, **don Diego Varela, Secretario Ejecutivo de la Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria (ACHIPIA)**, explicó que dicha entidad es una Comisión Asesora Presidencial, de carácter temporal, que pretende institucionalizarse y que tiene como principales objetivos coordinar a los distintos organismos que se ocupan del control de alimentos en el país y generar y poner a disposición de las autoridades competentes información científica para la toma de decisiones, en relación a las enfermedades transmitidas por los alimentos y la mejora, en general, del sistema alimentario.

Con miras a comprender el rol de la entidad, profundizó, en su [presentación](#), en los conceptos de riesgo o peligro, nivel adecuado de protección, gestión y evaluación de riesgo. Aclaró que la diferencia entre un riesgo y un peligro radica en que el peligro está siempre presente, siendo el riesgo su posibilidad de manifestarse. Ahondó en que para minimizar los riesgos se dicta una regulación que establece que el nivel adecuado de protección requiere el cumplimiento de ciertas exigencias normativas. La gestión de riesgo, entonces, son las medidas que se adoptan para alcanzar el nivel adecuado de protección. Subrayó que tal nivel debe ser razonable, sin procurar evitar situaciones de muy improbable ocurrencia, logrando un balance adecuado entre los requisitos y la factibilidad técnica, económica y política de llevar adelante esas resoluciones.

Reveló que, en el ámbito de los alimentos, los peligros son los agentes físicos, químicos o microbiológicos que pueden ocasionar efectos nocivos en las personas, tanto en el corto plazo como por un efecto acumulativo. El riesgo, en tanto, está constituido por la ponderación de la probabilidad de transmisión de enfermedades a través de aquéllos. Ejemplificó que, en el caso de la papa y la lechuga, aunque ambos son vegetales, presentan características distintas, pues la papa es una hortaliza que se

consume cocida, mientras la lechuga se come cruda, a veces sin un lavado adecuado, aspecto en el que influyen, también, las costumbres de los distintos países en asuntos tales como la higiene, la disponibilidad de agua o la forma de preparación de los alimentos.

Expuso el siguiente diagrama de flujo elaborado por el Códex Alimentarius, sobre reúso de aguas en hortalizas de consumo fresco o crudo:



Dicho flujograma se inicia con la pregunta acerca de si el producto se consume o no crudo. En caso de que la respuesta sea afirmativa, debe responderse si el agua de riego entra en contacto con las partes comestibles. Si ello no pasa, el riesgo es menor y bastaría cumplir con las buenas prácticas establecidas. En cambio, si como sucede con la modificación que se está buscando introducir a través del proyecto de ley, la respuesta es positiva, debe preguntarse si el agua que se utilizará para el riego es la adecuada, tal como establecen las directrices nacionales.

Sostuvo que en este caso específico la respuesta sería negativa, pues se trata de aguas de distinta naturaleza, que no provienen de cursos naturales, debiendo, en consecuencia, responderse si existe capacidad para realizar una evaluación de la adecuación del agua a su finalidad y aplicar medidas de mitigación. Anotó que, a su juicio, esa capacidad existe, pues ACHIPIA puede hacer una evaluación de riesgo para conseguir el nivel adecuado de protección y disminuir la probabilidad de enfermedades transmitidas por los alimentos.

Precisó que las medidas de gestión son adoptadas por la autoridad competente, en este caso, el Ministerio de Salud, y deberán responder, deseablemente, a una evaluación científica. En base a ello, podrán identificarse los riesgos asociados a los distintos tipos de agua.

Mencionó que, tanto a nivel internacional como nacional, hay normativa que consagra requisitos del agua no tratada destinada al riego de productos frescos que se consumen crudos, tomando -el agua- contacto directo con el alimento, lo que constituiría el nivel adecuado de protección. En el caso chileno, el [Código Sanitario](#) establece como parámetro microbiológico un máximo de 1.000 unidades de formadores de colonia por cada 100 ml. Presentó el siguiente cuadro comparativo sobre este punto:

Requisitos del agua para productos frescos que se consumen crudos, y el agua toma contacto directo con el alimento

	CHILE NCh 1333 (Voluntaria, no específica para reutilización)	ESTADOS UNIDOS (2012, específica para aguas residuales)	UNIÓN EUROPEA (2022, específica para aguas residuales)
Tratamiento	NO INDICA	SECUNDARIO; FILTRACIÓN; DESINFECCIÓN	SECUNDARIO; FILTRACIÓN; DESINFECCIÓN
Parámetros Biológicos	COLIFORMES FECALES ≤ 1.000/100 ml (Fiscalizable Art. 75 Código Sanitario)	COLIFORMES FECALES NO DETECTABLES 100 ml	≤ 10 E.coli/100 ml
Demanda Bioquímica de Oxígeno	-	≤ 10 mg/l	≤ 10 mg/l
Sólidos Disueltos Totales	DEPENDE DE TOLERANCIA DE CULTIVO	-	≤ 10 mg/l
Turbidez	-	≤ 5 UNIDAD NEFELOMÉTRICA DE TURBIDEZ	≤ 2 UNIDAD NEFELOMÉTRICA DE TURBIDEZ
pH	5,5 - 9,0	6,0 - 9,0	-
Otros	ELEMENTOS QUÍMICOS; HERBICIDAS SEGÚN AUTORIDAD COMPETENTE. RAZÓN ADSORCIÓN DE SODIO CONDUCTIVIDAD ESPECÍFICA	CLORO RESIDUAL 1 mg/l	Legionella (bacteria) y nematodos intestinales (parásitos)

Chile; 1987, NCh 1333 Requisitos del agua para riego (Voluntaria)
Estados Unidos; 2012, Directrices para la reutilización del agua
Unión Europea; reglamento 2020/741 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua

ACHIPIA

Destacó que, en su concepto, la situación ideal respecto de la temática en comento sería lograr esa misma calidad de agua a través de distintas medidas tecnológicas, lo que requeriría la evaluación pertinente. En caso de no ser posible, habría que establecer otro parámetro que permita

reutilizarla en el riego de hortalizas que van a estar en contacto directo con el agua y que se consumirán crudas, lo que constituye una decisión de gestión.

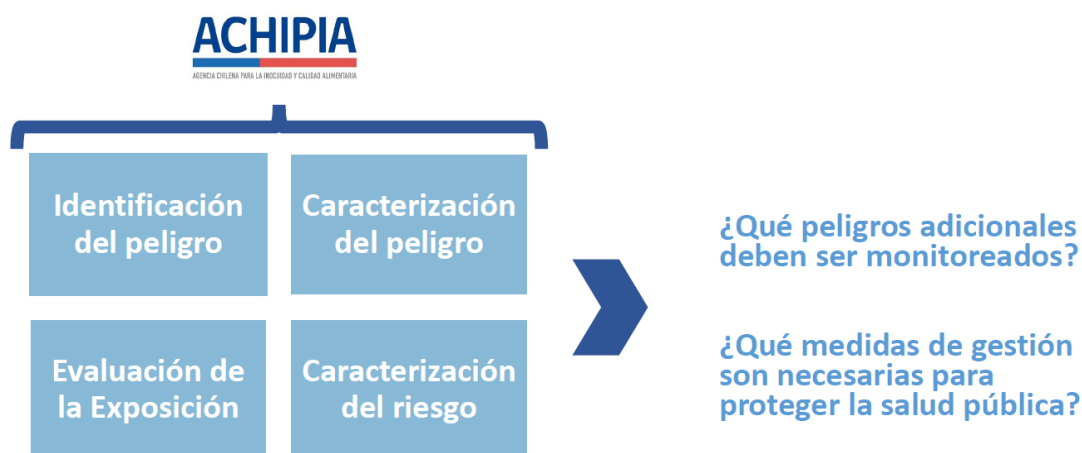
Agregó que lo anterior implica contemplar medidas de gestión, entre las cuales mencionó el establecimiento de requisitos mínimos de calidad del agua, sistemas de riego adecuados, tratamientos del agua, permisos, capacitaciones y la verificación o fiscalización por la autoridad competente.

Apuntó que la fijación de exigencias mínimas de calidad significa preguntarse cuánto podemos flexibilizar los requisitos físicos, químicos y microbiológicos del agua para permitir que sea reutilizada para el riego, cuya respuesta implica la realización de una evaluación de riesgo con la asesoría de distintas instituciones multilaterales internacionales.

En el caso del tratamiento, debe tenerse presente la capacidad para obtener las tecnologías necesarias, observando aspectos tales como su costo, regulación y sistema de recolección. Del mismo modo, relevó la importancia de la capacitación, materia en la que advirtió una significativa falencia.

Se refirió, posteriormente, a los análisis de laboratorio exigidos actualmente por la normativa. Señaló que la medición de los parámetros microbiológicos es obligatoria, pero no así la de los químicos. Anotó que, en caso de que se quisieran incorporar parámetros adicionales para proteger la salud, se requeriría una evaluación de riesgo que permita determinar los nuevos tipos de peligro que deriven del uso de estas aguas para riego, tales como presencia de parásitos, metales pesados, plaguicidas, desinfectantes, medicamentos y sustancias relacionadas con la resistencia antimicrobiana.

Ahondó, luego, en los componentes de una evaluación de riesgos, que sintetizó en el siguiente esquema:



Remarcó que al identificar los peligros presentes en el agua reutilizada se usan estudios internacionales y también antecedentes nacionales que incluyen rasgos propios y característicos, tales como el tipo de alimentos que se consumen, las costumbres de preparación, la calidad del agua con que se cuenta para el riego y las sustancias químicas que se usan para la higiene. Destacó que las conclusiones de dicha evaluación deberían permitir advertir eventuales peligros adicionales que deban ser monitoreados, cómo realizar este seguimiento y, también, recomendar medidas de gestión para proteger la salud pública.

En definitiva, concluyó que el riego -con aguas tratadas- de hortalizas que se consumen crudas es factible, pero dependerá de las medidas de gestión que se adopten para alcanzar un nivel de protección que permita su uso.

Explicó que ACHIPIA trabaja en base a solicitudes de las autoridades competentes en la gestión de riesgo, lo que hasta el momento no se ha verificado acerca de esta temática, pero expresó la voluntad, en caso de ser requerido, de llevar adelante una evaluación científica, independiente y del más alto estándar sobre cuáles son los peligros y riesgos asociados para la salud de los consumidores, las tecnologías disponibles para mitigarlos y su factibilidad.

La Honorable Senadora señora Aravena consultó si lo consignado tiene en cuenta legislación comparada, atendida la experiencia de otras naciones en el uso de este tipo de agua para el riego. Reconoció que existen consideraciones tecnológicas, pero también económicas, pues probablemente hay soluciones que permiten purificar el agua, pero a un costo tal que no es rentable para el agricultor.

De lo expuesto, dedujo que la evaluación pertinente tendría que ser encomendada a ACHIPIA por el Ministerio de Agricultura, lo que, a su juicio, cabría realizar a la brevedad, de forma de que sea oportuna para la discusión de este proyecto de ley.

Don Diego Varela reiteró que la aludida agencia es una Comisión Asesora Presidencial, que depende del Ministerio de Agricultura, pero que también recibe requerimientos de otras entidades, como el Ministerio de Salud.

Aclaró que no siempre es necesaria una evaluación de riesgo, pues es un proceso científico que tiene cierta duración, por lo que, en algunos casos, discrecionalmente, la autoridad decide implementar medidas de gestión de

riesgo sin una evaluación en profundidad. Asimismo, reveló que hay diversos niveles de evaluación de riesgo que se pueden realizar.

Don Xavier Palominos, asesor legislativo del Ministerio de Agricultura, informó que el reglamento de la ley N° 21.075 ha sido reingresado a la Contraloría General de la República.

Agregó que el Ministerio de Agricultura se ha reunido con ACHIPIA, existiendo interés en requerir formalmente una evaluación de riesgo, pero observó que sus alcances deben ser coordinados, previamente, con el Ministerio de Salud. Advirtió que tal análisis pudiera requerir cierto lapso y afirmó que, en su concepto, en estas materias es aconsejable seguir una gradualidad, como la propuesta por el proyecto, que sugiere comenzar el uso de aguas grises tratadas respecto de las especies que indica y, posteriormente, concluida tal evaluación, decidir si ampliar o no su ámbito de aplicación.

El Honorable Senador señor Prohens evidenció que hay diversas formas de manejo del cultivo de hortalizas, una de las cuales es la tradicional, a la que se ha hecho referencia. Sin embargo, acotó que también hay otras, como aquella en que solo el sistema radicular está en contacto con la tierra y el resto de la planta se encuentra sobre una superficie plástica.

Enfatizó, asimismo, en las virtudes de la hidroponía, que actualmente es muy selectiva y, por tanto, de alto valor. Sostuvo que, en su concepto, INDAP debería fomentar su uso por los pequeños agricultores, atendido su bajo consumo de agua, la necesidad de espacios reducidos, la factibilidad de producción permanente y las óptimas condiciones sanitarias de los cultivos. Indicó, a vía ejemplar, que en el valle del Huasco existe, hace mucho tiempo, un proyecto para desarrollar un centro de acopio y sanitización que reúna a diversos productores de la zona, lo que no ha prosperado.

Reiteró la potencialidad del reúso de las aguas de que se trata, producto del aumento sistemático de la población, y la conveniencia de que sean asignadas especialmente a pequeños productores, aunque admitió que ello podría requerir ciertas normas o prácticas que den seguridad a la población.

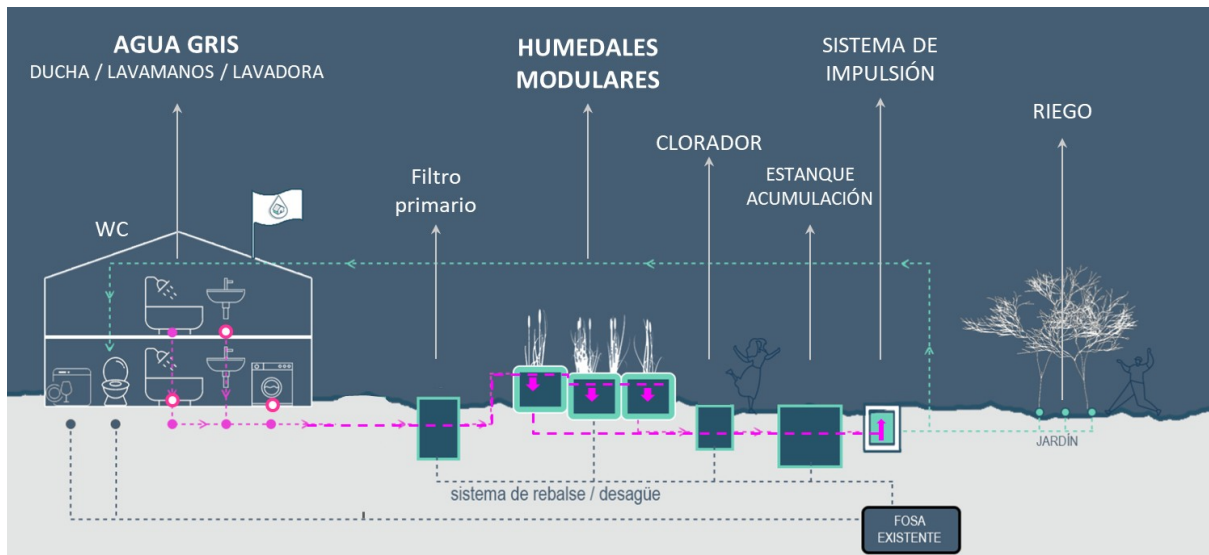
Don Diego Varela subrayó que en su intervención aludió a que una de las medidas de gestión es la tecnología seleccionada. Coincidió en que ello podría contribuir a minimizar el riesgo, pero deben evaluarse aspectos tales como sus costos, condiciones de implementación, facilidad de uso y permisos asociados.

En la siguiente sesión, **la señora Soledad Squella, socia fundadora de Ecological**, expuso que esta entidad orienta su labor a la realización de proyectos para el desarrollo sostenible de los territorios, uno de los cuales fue materializado en la provincia de Petorca por un equipo multidisciplinario en que también participó la empresa EBP.

Inició su [presentación](#) recordando que, en dicha zona, en algunos años, como el 2014, un tercio de la población (19.465 personas) fue abastecido con camiones aljibe, lo que implica la entrega de 50 litros por persona al día, cantidad insuficiente para estas comunidades. A raíz de ello, el SERVIU de la Región de Valparaíso, formuló un requerimiento, en el marco del programa Desafíos Públicos.

Señaló que el proyecto fue financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, a través de Corfo, su implementación tardó seis meses y persigue la reutilización de aguas grises en una vivienda social, correspondiendo a la tipología de sistema domiciliario individual de la ley N° 21.075, esto es, aquel en que las aguas se captan, tratan y disponen en el mismo terreno. Puntualizó que tuvo dos locaciones, una en Chalaco y otra en Longotoma, con el fin de comprobar su factibilidad en escenarios costeros y del interior.

Detalló, luego, sus componentes, indicando que el agua gris es captada de la ducha, el lavamanos y la lavadora, tras lo cual pasa por un sistema de humedales modulares en que es depurada biológicamente y, posteriormente, por un mecanismo de desinfección, que puede ser cloración o tratamiento UV. Tras ello, se acumula en un estanque y es impulsada para recargar el inodoro o para riego de áreas verdes, como se detalla en la siguiente lámina:



Resaltó que el sistema de humedal de flujo vertical no saturado es una solución basada en la naturaleza, validada científicamente y utilizada a nivel nacional e internacional, en que el agua atraviesa distintos estratos de gravilla, formando un micro sistema que va degradando la materia orgánica y purificándola. Apuntó que alcanza su mejor rendimiento al sexto mes de funcionamiento.

Entre los caracteres principales, destacó, por una parte, la sencillez de la tecnología empleada, pues sus componentes pueden ser adquiridos en cualquier ferretería, facilitando su mantenimiento, y, por otra, la habitabilidad, que permite que los usuarios se responsabilicen de su cuidado. Relevó que ellos participan en el codiseño y reciben manuales y capacitaciones.

Recalcó que el proyecto se caracteriza por una rápida instalación, de unas dos semanas, en que debe intervenir el alcantarillado para captar las aguas grises, implementar el sistema de tratamiento y habilitar su disposición e impulsión para el riego de áreas verdes, frutales y cultivos en invernaderos.

En torno a la calidad del agua obtenida, ilustró que la [propuesta de reglamento de la ley N° 21.075](#), ingresada por el Ministerio de Salud a la Contraloría General de la República, plantea estándares más rigurosos que la NCh 1333, norma chilena sobre requisitos de calidad del agua para diferentes usos, y que el [decreto supremo 90](#), del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, promulgado en 2000 y publicado en 2001, que establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales. Dicha

proposición exigiría, en el caso de los usos urbanos, un nivel de coliformes fecales sustantivamente menor a los textos mencionados, que aun así permiten el riego de frutas y verduras que se desarrollan a ras de suelo.

Evidenció, a través de gráficos, cuadros estadísticos y certificaciones, que tras seis meses de uso del humedal se consigue alcanzar, incluso en esa fase, los parámetros exigidos por la propuesta reglamentaria para usos urbanos, sin requerir filtración UV, obteniéndose resultados comparables a los del agua potable. Observó que, determinando los porcentajes de remoción de contaminantes en cada etapa, es posible seleccionar el tipo de tecnología y las etapas que se requerirán, de acuerdo a la calidad de agua que se pretende conseguir, conforme a su uso.

Insistió en que, en muchos aspectos, se alcanzan los parámetros exigidos al agua potable, lo que es significativo, pues se trata de resultados con los que la normativa de Inglaterra, Queensland (Australia) o California (Estados Unidos) permiten el reúso para la recarga de lavadoras.

En términos de la cantidad de agua reutilizada, remarcó que se logra un 70% de reutilización, equivalente a 230 litros de un total de 330, que es el consumo diario de un hogar que fluctúa entre 2 y 4 residentes.

Subrayó, también, la simplicidad de la limpieza y mantención de estos equipos y el reducido costo de operación, pues se requiere un consumo energético menor para una bomba impulsora y se logra un ahorro significativo en el consumo de agua, cuyo equivalente en dinero dependerá del valor del m³. Si ésta proviene de APR, el ahorro anual será cercano a \$100.000, mientras que, si es provista por camiones aljibes, alcanzará alrededor de \$650.000.

En lo tocante al precio de implementación, resaltó que se trata de tecnologías de bajo costo, por lo que podría ser cercano a las 120 UF por unidad, en el caso de proyectos en que se logren economías de escala y se trate de viviendas nuevas que cuenten con separación de las instalaciones sanitarias.

Postuló la necesidad de contemplar un subsidio que permita masificar este tipo de tecnologías, para lo cual se encuentran coordinando esfuerzos con el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y enfatizó que lograr la seguridad hídrica exige implementar múltiples estrategias y mejorar la gestión en las cuencas, aplicando la reforma al Código de Aguas. Ilustró lo anterior revelando que hay microcuencas en que los camiones aljibe toman el agua en el mismo sector que abastecen, lo que demuestra que el problema es esencialmente de distribución.

Remarcó, finalmente, que la reutilización de aguas grises in situ es una estrategia posible cuyas ventajas son la mejora de la gestión del agua y el saneamiento y la posibilidad de reforestar suelos degradados, mediante una solución de bajo costo y rápida implementación.

Luego, **don Rodrigo Bórquez, investigador de la Universidad de Concepción**, comenzó apreciando la experiencia internacional en cuanto a reutilización de aguas para fines agrícolas, denotando que en junio de 2023 se puso en vigor el [Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua](#). Acotó que, particularmente España, tiene una larga experiencia en esta materia, pudiendo servir de paradigma para Chile.

Mediante una [presentación](#), destacó que la Universidad de Concepción ha venido trabajando en la reutilización de aguas grises y aguas servidas y en la desalinización, aspectos que consideró estrechamente relacionados. Detalló que la tecnología usada consiste en la filtración por membranas y que, entre sus distintas variantes, aquellas más utilizadas, por su rendimiento y accesibilidad, son la microfiltración, la ultrafiltración, la nanofiltración y la osmosis inversa. Añadió que la decisión en torno a cuál elegir depende de los componentes que se quieran separar. En el caso de la microfiltración, se aíslan fundamentalmente sólidos en suspensión y algunas macromoléculas; con la ultrafiltración, pueden apartarse virus y bacterias y moléculas más pequeñas; con la nanofiltración, en tanto, es factible depurar sales y iones muy pequeños, mientras que con la osmosis inversa se consigue separar prácticamente todos los elementos y dejar solo agua.

Profundizó que la tecnología empleada en sus proyectos reutiliza membranas que ya cumplieron su vida útil en procesos de osmosis inversa, sea en plantas desaladoras o purificadoras. El reciclaje consiste en eliminar una de las capas de polímero posibilitando una filtración de un nivel intermedio entre ultrafiltración y nanofiltración. Destacó que ello implica reducir el costo, obteniendo en el país una membrana útil por US\$200, vale decir 1/5 de los US\$1.000 que vale la original, que, además, debe importarse.

Sostuvo que la alta calidad obtenida permitió desarrollar un proyecto que incorpora la membrana en un kit de tratamiento, que puede adosarse a una vivienda permitiendo la purificación del agua gris doméstica. Apuntó que su instalación, en el caso de una vivienda usada, requiere separar las descargas de agua, costos que pudieran evitarse si los inmuebles se construyeran con dicha implementación. Añadió que, realizada esa transformación, las aguas grises de la ducha, la lavadora y el lavamanos convergen a una cámara que las

procesa y las carga en un estanque del cual el usuario las reutiliza en el excusado o en riego. Agregó que el funcionamiento es completamente automatizado, genera un registro e incluso puede ser monitoreado a distancia.

Estimó que en una casa con 4 residentes se consumen unos 450 litros diarios, que en su mayor parte provienen de las instalaciones mencionadas, lo que favorece la recuperación, que puede alcanzar hasta un 71%. Relevó, asimismo, que la calidad del agua tratada obtenida supera largamente las exigencias de la NCh 1333, norma chilena sobre requisitos de calidad del agua para diferentes usos, alcanzando niveles muy cercanos a los del agua potable, lo que permitiría que se autorizara su reúso en la lavadora y, eventualmente, en la ducha.

Informó que este proyecto fue ejecutado en la comuna de La Ligua y el SERVIU de Valparaíso espera extender su aplicación a conjuntos de viviendas, lo que aumentaría su eficiencia, pues permitiría llevar las aguas a una unidad central de tratamiento.

En cuanto a los costos, admitió que, en las primeras unidades, tuvo un precio de alrededor de 152 UF, por encima de las 120 UF fijadas por el SERVIU como referencia, pero podría reducirse hasta ajustarse a ese monto, mediante economías de escala, aumentando el número de viviendas en que se implemente, incluyendo una unidad central de tratamiento o aplicándolo en viviendas nuevas que ya dispongan de la separación de las descargas. Preciso que un último ítem en los costos es la asistencia técnica y capacitación para los usuarios que operarán y mantendrán el sistema.

Se ocupó, luego, de la reutilización de aguas servidas, reseñando que la misma tecnología de membranas recicladas ha sido probada en la descarga que la empresa ESVAL realiza al canal El Molino, en Quillota, que confluye hacia el río Aconcagua, en cuyas riberas se cultivan hortalizas que en el verano se surten del citado canal. Resaltó que un estudio piloto demostró que dichas aguas pueden quedar completamente libres de patógenos y con muy buena calidad para ser utilizadas en riego.

Añadió que el mecanismo también ha sido probado en las instalaciones de la misma empresa en Concón, que actualmente disponen de un tratamiento primario que separa solo los sólidos, en tanto el resto es conducido al mar por un emisario submarino. Expuso que los resultados preliminares son alentadores, permitiendo la reutilización de dicha agua para el riego.

Se enfocó, a continuación, en la calidad del agua potable, que está regulada a través de la NCh 409. Advirtió que dicha normativa no se ocupa de una serie de compuestos orgánicos persistentes, los que, por tanto, no se miden.

Señaló que en algunos APR se ha detectado la presencia en el agua de sustancias como hierro, manganeso e incluso arsénico. Al respecto, indicó que, en el APR Santa Rosa de Colmo de Quillota, donde se observa hace años un exceso de hierro, se realizó un pilotaje de ultrafiltración, lográndose mejorar la calidad del agua. Añadió que, a través de un proyecto financiado por la Fundación Colbún, se está instalando en dicho APR un filtro de arenas verdes al que se agregará el sistema de membranas. Mecanismos similares se han probado en la comuna de Santa Juana y en Quilacoya, comuna de Hualqui.

Prosiguió reseñando algunos esfuerzos para mejorar el acceso al agua en sectores costeros. Enfatizó que, en su opinión, Chile no está preparado para la instalación de desaladoras de gran tamaño y que, por el contrario, la forma de impulsar la desalinización es a través de plantas pequeñas o medianas.

Refirió que, para ello, la Universidad de Concepción desarrolló una tecnología, patentada el año 2013, que permitiría desalinizar a través de nanofiltración. Explicó que el mecanismo es un proceso en dos etapas, que se lleva a cabo en plantas modulares flexibles que se instalan al interior de un contenedor, demandan un consumo de energía inferior en un 30% a 35% a la osmosis inversa, utilizada habitualmente con este fin; pueden ser monitoreadas a distancia, lo que permite asesorar a los responsables de su funcionamiento, y son aptas para operar con energía solar, lo que las hace totalmente autosustentables. Anotó que proyectos de este tipo se han desarrollado en Chiloé y Bío-Bío, con fines de abastecimiento de la población, y en Cobquecura, orientado a la agricultura, posibilitando el riego de invernaderos.

Añadió que se está trabajando en ampliar la capacidad de producir estas plantas. Manifestó que entregan agua que cumple largamente las exigencias de la NCh 409, tanto en sus aspectos bacteriológicos como en lo relativo a metales pesados, lo que ha posibilitado la obtención de resolución sanitaria por parte del Ministerio de Salud.

Descartó un impacto negativo de la devolución de salmueras o aguas de rechazo, atendido que se restituye al medio marino el mismo contenido salino extraído previamente, requiriéndose para minimizar sus efectos solo dispersores y localizaciones adecuadas, incluyendo una eventual

rotación de éstas. Añadió que se han desarrollado estudios con invertebrados y microalgas sin que haya mortalidad de especies y destacó que incluso a una distancia inferior a un metro de la descarga, medido en forma horizontal, se alcanza la misma concentración salina del agua de mar. A manera referencial, expresó que la norma australiana exige que dicha paridad se consiga a 37 metros de distancia horizontal y 14 metros de profundidad. Afirmó que mucho más dañinos para el ecosistema resultan los emisarios submarinos actualmente existentes.

A su turno, **don Eduardo Baeza, investigador de la Biblioteca del Congreso Nacional**, comenzó su [presentación](#) con un panorama general de la regulación de las aguas grises en el derecho comparado, el que, a su juicio, es clarificador de las orientaciones en la materia. Al respecto, exhibió la siguiente lámina:

Panorama general sobre regulaciones de aguas grises

- Regulaciones de aguas grises son muy diversas (desde ser legales con pocas restricciones hasta total prohibición).
- Abordan más o menos claramente alguna (s) de las etapas (recolección, tratamiento y usos).
- Su uso puede ser regulado indirectamente por la construcción, plomería o códigos de salud.
- La etapa de recolección separada, en general es facultativa, siendo excepcionalmente obligatoria.
- Las exigencias de tratamiento varían según el uso y el nivel de contacto con las personas.
- El uso de aguas grises está creciendo, incluso en regiones con leyes que restringen su uso o sin políticas explícitas al respecto.

Sostuvo que la ley N° 21.075 recoge la tendencia mundial en cuanto a la reutilización de aguas grises, incluyendo el uso agrícola, que, con el perfeccionamiento que se está introduciendo mediante este proyecto, quedaría en un estándar similar al de la Unión Europea. Advirtió que Japón, si bien obliga a la recolección separada de las aguas grises y negras, contempla excepciones tan amplias que terminan relativizando tal exigencia.

La Honorable Senadora señora Aravena consultó acerca de la cobertura alcanzada por Japón a propósito de las condiciones expuestas.

Don Eduardo Baeza manifestó desconocer la cifra exacta, pero apuntó que las citadas reglas se aplican solo a grandes ciudades y, más aún, a construcciones que excedan los 30.000 m² y cuyo potencial de reutilización llegue a 100 m³ diarios.

Prosiguió enfatizando que, en general, el uso de aguas grises se ha ido masificando en el mundo, como consecuencia de la escasez hídrica, existiendo pocas excepciones que lo prohíben, como Canadá, fundamentalmente por razones de índole cultural, pero que también están revisándose.

Refiriéndose a la normativa nacional, recordó que, mientras [el artículo 3° del DFL N° 382](#), del Ministerio de Obras Públicas, promulgado en 1988 y publicado en 1989, Ley General de Servicios Sanitarios, no hace ninguna distinción entre aguas grises y aguas servidas, [el artículo 2° de la ley N° 21.075](#) diferencia claramente las aguas grises de las negras. Agregó, además, que la norma NCh 1105, sobre ingeniería sanitaria y alcantarillado de aguas residuales, hace referencia de manera indirecta a las aguas grises.

Ya en el ámbito internacional, acotó que, en Australia, país líder en políticas de aguas grises, los reglamentos y requisitos específicos varían en los distintos estados. Así, en Nueva Gales del Sur, el agua gris no tratada puede utilizarse para el riego subterráneo, mientras en Tasmania toda el agua gris debe ser tratada antes de su reutilización.

Agregó que Australia, a nivel nacional, cuenta con normativa para la reutilización de aguas grises, denominada “Directrices Australianas para el Reciclaje de Agua: Manejo de Salud y Riesgos Ambientales”, que recomienda un programa de subsidios para la instalación de sistemas de aguas grises. Resaltó dicho aspecto, contrastándolo con lo que sucede en el Reino Unido, donde están permitidos, pero el nivel de uso es bajo por problemas de mantención, fiabilidad y costos de implementación. Estimó que, especialmente este último ámbito es el que motiva que ellos sean facultativos, incluso en las normativas más avanzadas, como Japón o la Unión Europea, donde terminan flexibilizándose las aparentes obligaciones.

Recogió lo planteado por los expositores que le antecedieron, en el sentido de que dichas instalaciones tienen en Chile un costo aproximado de 120 UF, lo que resulta oneroso. Mencionó que en Chipre y Corea del Sur hay

programas de incentivos, lo que, a su juicio, debería ser el camino a seguir si se pretende masificar estos procedimientos.

Respecto de Canadá, reiteró lo dicho, en orden a que tradicionalmente se prohíbe la recolección de aguas lluvia y la reutilización de aguas grises, como sustitutos del agua potable; acotó que, en todo caso, dichas medidas se están reevaluando, aunque localmente existe una marcada resistencia a estas opciones.

En relación con Estados Unidos de América, explicó que su reglamentación data de 1955 y permite el uso de las aguas grises sin tratamiento para el riego de jardines públicos y campos de golf. Posteriormente, se ha autorizado incluso el baño de personas en lagos artificiales creados mediante el empleo de agua gris.

Reveló que no hay una política nacional de aguas grises, dejando su regulación a cada estado. Al respecto, precisó que hasta el año 2010, treinta de ellos tenían alguna normativa, siendo muy distintas entre sí. A título ejemplar, indicó que Carolina del Norte tiene estrictas normas, permitiendo la reutilización solo si el agua es tratada con los mismos estándares requeridos para las aguas residuales; en cambio, Arizona promueve la reutilización de aguas grises, para lo cual la recolección debe ser separada, pero su uso queda a discreción del dueño. California, en tanto, permite utilizar apenas el 0.01% de aguas grises.

En lo relativo a Israel, subrayó que actualmente existe la norma 5281, de carácter facultativo, pero se espera que en el futuro las construcciones estén obligadas al reciclaje de aguas grises, aunque sin afectar la disponibilidad para el riego.

Sobre los países del Medio Oriente y África del Norte, sostuvo que no tienen un enfoque claro sobre utilización de aguas grises, que establezca las responsabilidades de los usuarios y los requisitos para su uso. Un ejemplo es Jordania, que el 2006 aprobó un estándar, pero sin mayores precisiones.

Se ocupó, enseguida, de la Unión Europea. Al efecto, expuso que la [Directiva 91/271](#) prescribe que las aguas residuales tratadas podrán reutilizarse siempre que cumplan las condiciones de calidad establecidas, entre las que se cuenta un sistema de colecta separada. Insistió en su carácter facultativo, interpretándose que cada país debe velar por la reutilización del agua cuando ello sea posible, dependiendo de sus condiciones particulares.

Destacó el Reglamento Europeo N° 2020/741, que fija los requisitos mínimos para la reutilización del agua regenerada para riego agrícola, velando por la salud y el cuidado ambiental.

A nivel de los estados miembros, reiteró lo dicho, en el sentido de que en el Reino Unido el uso de aguas grises está autorizado legalmente, cumpliendo con ciertos requisitos de construcción y con el Código de Prácticas British Standards Greywater Systems. Asimismo, se han desarrollado investigaciones sobre las causas del bajo impacto de la reutilización.

Suecia y Noruega, por su parte, llevan la delantera en la materia, habiendo desarrollado investigaciones centradas en el saneamiento ecológico de manera más amplia e implementado sistemas de reutilización de aguas grises en algunas residencias de estudiantes y edificios de departamentos.

En España, en tanto, el [Real Decreto 1620/2007](#) contempla el régimen jurídico de la reutilización para la agricultura. A nivel municipal, se han aprobado regulaciones para promover el reúso de aguas grises en edificios.

La Honorable Senadora señora Allende valoró la experiencia desarrollada por Ecological en la comuna de La Ligua y solicitó oficiar al Ministerio de Vivienda y Urbanismo, con el objeto de que se considere incorporar en el Programa de Habitabilidad Rural (D.S. 10) la obligatoriedad de que las instalaciones sanitarias de las viviendas financiadas con dicho subsidio dispongan de la separación entre aguas negras y grises, a fin de facilitar la reutilización de estas últimas. **La Comisión, por la unanimidad de sus miembros, Honorables Senadores señoras Allende y Aravena y señores Castro Prieto, Gahona y Velásquez, acordó enviar dicho oficio en los términos solicitados.**

La señora Senadora expresó que el aludido sistema utiliza mecanismos naturales para la purificación del agua, lo que probablemente reduce la inversión requerida. En ese mismo ámbito, pidió aclarar los costos de los proyectos de tratamiento de aguas grises desarrollados por la Universidad de Concepción.

Por otro lado, lamentó el retardo en la dictación del reglamento de la ley N° 21.075, lo que, a su juicio, dificulta perfeccionar esta normativa. Además, reiteró la necesidad de reestudiar la prohibición de riego de hortalizas que se consumen crudas.

Reflexionó acerca de lo afirmado en cuanto a la mayor pertinencia para nuestro país de desaladoras pequeñas o medianas, a la luz de la

experiencia de Econssa en Atacama. Sostuvo que, en su concepto, se trata de tecnologías complementarias, en tanto las plantas de gran tamaño permiten una producción a mayor escala y facilitan su destino multipropósito, mientras las de menor envergadura resultan más flexibles y apropiadas para zonas muy apartadas.

Requirió ahondar en las características del proyecto piloto desarrollado en las instalaciones de ESVAL en Concón, atendido que la problemática de los emisarios submarinos motivó la presentación del proyecto [Boletín N° 15.690-33](#), que regula y fomenta los sistemas de tratamiento y de reutilización de aguas residuales.

El Honorable Senador señor Gahona recordó que se ha informado que el reglamento de la ley N° 21.075 fue reingresado a la Contraloría General de la República. Por otra parte, pidió que el Ministerio de Agricultura aclare su posición en torno a la prohibición de riego con aguas grises de ciertas especies vegetales.

El Honorable Senador señor Castro Prieto consultó acerca de las características de la nanofiltración y solicitó precisar la capacidad de tratamiento que tienen estas plantas, expresada en litros por segundo.

La Honorable Senadora señora Aravena compartió las inquietudes sobre la magnitud del reúso asociado a las plantas de pequeño tamaño y sus costos. Además, solicitó al investigador de la Universidad de Concepción esclarecer qué entiende por grandes plantas y ahondar en su postura en torno a que ellas no serían apropiadas para Chile. Planteó que, en su concepto, la diversidad de nuestro territorio favorece la mayor variedad de tipologías.

El Honorable Senador señor Velásquez requirió a los invitados una opinión en relación a las políticas de estímulo que nuestro país podría adoptar para fomentar el reúso de aguas grises.

El señor Xavier Palominos, asesor legislativo del Ministerio de Agricultura, ratificó que el Ministerio de Salud ingresó a la Contraloría General de la República el reglamento de la ley N° 21.075, con las enmiendas que permitirían subsanar las observaciones de dicho organismo, quedando a la espera de su toma de razón o de la formulación de nuevas objeciones.

Sobre la prohibición referida al riego con aguas grises tratadas de hortalizas que crecen a ras de suelo y suelen ser consumidas crudas por las personas, resaltó que el Secretario Ejecutivo de la Agencia Chilena para la

Inocuidad y Calidad Alimentaria indicó que una revisión de tal limitación ameritaría realizar una evaluación de riesgo. Remarcó el interés del Ministerio de Agricultura en llevar adelante ese análisis; sin embargo, atendida su extensión, estimó aconsejable poner en aplicación la ley N° 21.075, con la modificación que este proyecto de ley incorpora, y, posteriormente, con los resultados de la evaluación de riesgo, tomar una decisión sobre la prohibición existente.

En torno a los estímulos o incentivos a que se ha hecho referencia, relevó que, precisamente, mediante esta iniciativa legal, el Ministerio de Agricultura persigue habilitar que, a través de la ley N° 18.450 o los programas de INDAP, se puedan financiar proyectos de reutilización de aguas grises.

La señora Soledad Squella, si bien coincidió en lamentar la falta de un reglamento de aguas grises, resaltó que el proyecto desarrollado por Ecological cumple con los parámetros exigidos por la NCh 1333 y por otras reglamentaciones de referencia en el ámbito internacional.

Acerca de las fórmulas para masificar estos sistemas, estimó fundamental que las viviendas sociales, especialmente en el sector rural, sean construidas incluyendo la separación de las descargas sanitarias. Adicionalmente, concordó con establecer un subsidio, al tiempo que sostuvo que el conocimiento adquirido en estas materias, la capacidad de autogestión de muchas comunidades y la mayor simplicidad de las soluciones basadas en la naturaleza, hacen viable la autoconstrucción asistida con aportes compartidos.

Doña Pilar Beltrán, socia fundadora de Ecological, recalcó la necesidad de ocuparse del uso que se le da al agua, sea que provenga de la reutilización o de la recuperación de aguas lluvias, enfatizando que esto representa una oportunidad para la reforestación.

Recogió, asimismo, lo consignado en cuanto a que estudios internacionales revelan que la falta de mantención y fiabilidad de estos equipamientos dificulta su masificación. Expuso que, en su experiencia, el uso de mecanismos de baja complejidad y la capacitación son estrategias fundamentales para acercar las tecnologías a las familias y posibilitar su acogida y continuidad.

A su turno, **don Rodrigo Bórquez** detalló que el kit de reúso aplicado a un conjunto de viviendas debería tener un costo cercano o inferior a las 120 UF.

En cuanto a la nanofiltración, reiteró que se trata de membranas similares a las utilizadas para la osmosis inversa, pero que pueden operar a una presión más baja, lo que genera un ahorro de energía por cada m³ producido, haciendo viable su aplicación masiva en plantas de cualquier tamaño. Precisó, con todo, que la Universidad de Concepción se ha focalizado en el desarrollo de equipamientos pequeños destinados a solucionar la situación de comunidades que son abastecidas por camiones aljibe a un valor excesivo, que podría reorientarse hacia respuestas más definitivas. A su juicio, en este tipo de plantas el costo nunca va a superar \$1.000/m³, lo que contrasta con casos como el de la Región del Ñuble, en que se está pagando \$21.000/m³, o de Longotoma, que asciende a \$18.000/m³.

En torno a su afirmación acerca de que en Chile resultan más viables las desaladoras de pequeño o mediano tamaño, argumentó que en el trabajo con comunidades costeras su equipo ha comprobado la desconfianza y resistencia que enfrentan estos proyectos, siendo, por tanto, en su concepto, más factible la instalación de equipamientos menos invasivos.

La Honorable Senadora señora Allende sostuvo que no se justifica agilizar la tramitación de la iniciativa en examen en ausencia de un reglamento que permita la aplicación del texto legal. Asimismo, juzgó necesario que la evaluación de riesgo anunciada disponga de plazos y un plan de trabajo precisos.

El Honorable Senador señor Gahona compartió la conveniencia de concretar la aludida evaluación de riesgo, tanto para dejar constancia de ello en la historia fidedigna de esta iniciativa como para poder verificar su cumplimiento.

En mérito de lo expuesto, la Comisión, por la unanimidad de sus miembros, Honorables Senadores señoras Allende y Aravena y señores Castro Prieto, Gahona y Velásquez, acordó oficiar al Ministerio de Agricultura y a la Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria, con el objeto de solicitarles exponer la factibilidad de comprometer, en forma conjunta, una evaluación de riesgo respecto de permitir el riego, con aguas grises tratadas, de frutas y hortalizas que crecen a ras de suelo y suelen ser consumidas crudas por las personas, informando, además, el programa de trabajo que ello demandaría y la duración estimada de dicho estudio.

Por su parte, **don Rodrigo Bórquez** respondió que se emplazó una planta piloto en las instalaciones de ESVAL en Concón, existiendo resultados preliminares muy positivos. Señaló que, en base a ellos, podría proyectarse

ampliar la recuperación de agua para riego. Destacó que algo similar se está llevando a cabo en una comunidad en Bío-Bío.

El Honorable Senador señor Gahona le solicitó transmitir oportunamente a la Comisión los resultados de dichos análisis, en cuanto sea posible, según los términos acordados con ESVAL.

Don Carlos Estévez, coordinador del área hídrica del Ministerio de Obras Públicas, apuntó que en el ámbito de los planes reguladores intercomunales existe la figura del desarrollo urbano condicionado, que permite ampliar el radio urbano dejando la densificación sujeta al cumplimiento de ciertos requisitos, en aspectos tales como equipamiento, vialidad o áreas verdes, pudiendo también incluirse exigencias en materia de aguas grises.

C.- Votación en general.

- Puesto en votación en general el proyecto de ley despachado por la Comisión de Agricultura, fue aprobado por la unanimidad de los miembros presentes de la Comisión de Recursos Hídricos, Desertificación y Sequía, Honorables Senadores señoras Allende y Aravena y señores Castro Prieto y Gahona.

- - -

DISCUSIÓN EN PARTICULAR

El proyecto aprobado por la Comisión de Agricultura consta de un artículo único y dos disposiciones transitorias.

Artículo único

Agrega el siguiente numeral 6 en el artículo 8 de la ley N°21.075 (precepto que prescribe que el reglamento establecerá el destino que podrá darse a las aguas grises tratadas, detallando los usos respectivos):

“6. Silvoagropecuarios. Incluye el riego de cultivos agrícolas, salvo los prohibidos en el artículo 9. Considera el riego de especies arbóreas o arbustivas frutales, cereales, cultivos industriales, viveros, cultivos de plantas leñosas, cultivos ornamentales, cultivos de flores, praderas o empastadas y producción de semillas.

Corresponderá al Ministerio de Agricultura, en el ámbito de sus atribuciones, determinar los lineamientos y estándares para la implementación

de los proyectos que se desarrollen para la utilización de aguas grises tratadas de uso silvoagropecuario y velar por su adecuado cumplimiento, sin perjuicio de las competencias que se han entregado a la autoridad sanitaria en esta ley.”.

Respecto de este precepto, el Ejecutivo planteó modificar el numeral 6 propuesto, de la siguiente manera:

a) Intercalar, en el párrafo primero, luego de la palabra “Considera”, la expresión “, entre otros,”.

b) Eliminar el párrafo segundo.

Disposiciones transitorias

Artículo primero

Señala que durante el primer año de vigencia de esta ley los responsables de desarrollar sistemas de reutilización de aguas grises tratadas de uso silvoagropecuario deberán velar por el buen uso de los recursos fiscales y estarán obligados a rendir cuenta de los fondos públicos destinados a la implementación del sistema de reutilización, trimestralmente, ante la Comisión de Agricultura del Senado y ante la Comisión de Agricultura, Silvicultura y Desarrollo Rural de la Cámara de Diputados.

El Ejecutivo propuso reemplazarlo por el siguiente:

“Artículo primero.- Sin perjuicio de lo que dispongan la Ley de Presupuestos del Sector Público u otras leyes, durante el primer año de vigencia de la presente ley, en forma trimestral, la Comisión Nacional de Riego y el Instituto de Desarrollo Agropecuario informarán a la Comisión de Agricultura del Senado y a la Comisión de Agricultura, Silvicultura y Desarrollo Rural de la Cámara de Diputados, sobre la asignación de los recursos destinados a financiar sistemas de reutilización de aguas grises tratadas de uso agropecuario.”.

Artículo segundo

Expresa que el reglamento al que alude la ley N°21.075 deberá adecuarse a lo dispuesto en esta ley en el plazo de un año contado desde su publicación.

El Ejecutivo propuso sustituirlo por el siguiente:

“Artículo segundo.- El reglamento al que alude la ley N°21.075 deberá adecuarse a lo dispuesto en la presente ley en el plazo de seis meses, contado desde la publicación de esta última.”.

El señor Xavier Palominos, asesor legislativo del Ministerio de Agricultura, resaltó que el Ejecutivo ha planteado algunas precisiones al texto despachado por la Cámara de Diputados y aprobado por la Comisión de Agricultura del Senado, las que fueron oportunamente conocidas por los integrantes de esta instancia y concordadas con los asesores parlamentarios.

Indicó que el Ministerio de Salud expresó su disposición favorable a acoger la solicitud de la Senadora señora Allende, en el sentido de disminuir de un año a seis meses el plazo contemplado en el artículo segundo transitorio, lo que, afirmó, no afecta la iniciativa exclusiva y se hace cargo del retraso en la dictación del reglamento de la ley N° 21.075.

La Comisión consideró que la reducción del plazo -respecto de lo cual el Ministerio de Salud ha manifestado su conformidad- se encuentra, efectivamente, en el marco de sus atribuciones, en tanto solo constituye un ajuste del mismo. Además, el contenido sustantivo del precepto en cuestión venía comprendido en el Mensaje, siendo, luego, reformulado en un sentido similar a sus términos actuales mediante una indicación del propio Ejecutivo.

Enseguida, **la Honorable Senadora señora Allende** propuso agregar, en el artículo primero transitorio, como destinatarias de los informes que deben efectuar tanto la Comisión Nacional de Riego como el Instituto de Desarrollo Agropecuario, a las Comisiones de Recursos Hídricos, Desertificación y Sequía del Senado y de Recursos Hídricos y Desertificación de la Cámara de Diputados.

Insistió, por otra parte, en la necesidad de que la Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria realice la evaluación de riesgo respecto de permitir el riego, con aguas grises tratadas, de frutas y hortalizas que crecen a ras de suelo y suelen ser consumidas crudas por las personas.

El Honorable Senador señor Gahona informó que la Comisión ya recibió una respuesta comprometiendo el trabajo de la referida Agencia con dicho objeto.

Por último, **don Xavier Palominos** expresó la conformidad del Ejecutivo con agregar en el artículo primero transitorio, como destinatarias de la información de que se trata, a las Comisiones previamente sugeridas.

Cabe destacar que la unanimidad de los miembros presentes de la Comisión, Honorables Senadores señoras Allende y Aravena y señores Castro Prieto y Gahona, acordó someter a votación en particular el texto del proyecto con las modificaciones propuestas por el Ejecutivo, ya transcritas, incluyendo la enmienda recién aludida.

- Sometida a votación en particular la iniciativa, en los términos consignados, fue aprobada, unánimemente, votando las Honorables Senadoras y los Honorables Senadores precedentemente individualizados.

- - -

MODIFICACIONES

En conformidad con los acuerdos adoptados, la Comisión de Recursos Hídricos, Desertificación y Sequía propone a la Sala la aprobación del proyecto de ley despachado por la Comisión de Agricultura, con las siguientes modificaciones:

Artículo único

Numeral 6 propuesto

Párrafo primero

Intercalar, luego de la palabra "Considera", la expresión ", entre otros,".

(Unanimidad 4x0).

Párrafo segundo

Eliminarlo.

(Unanimidad 4x0).

Disposiciones transitorias

Artículo primero

Reemplazarlo por el siguiente:

“Artículo primero.- Sin perjuicio de lo que dispongan la Ley de Presupuestos del Sector Público u otras leyes, durante el primer año de vigencia de la presente ley, en forma trimestral, la Comisión Nacional de Riego y el Instituto de Desarrollo Agropecuario informarán a las Comisiones de Agricultura y de Recursos Hídricos, Desertificación y Sequía del Senado y a las Comisiones de Agricultura, Silvicultura y Desarrollo Rural y de Recursos Hídricos y Desertificación de la Cámara de Diputados, sobre la asignación de los recursos destinados a financiar sistemas de reutilización de aguas grises tratadas de uso agropecuario.”.

(Unanimidad 4x0).

Artículo segundo

Sustituirlo por el siguiente:

“Artículo segundo.- El reglamento al que alude la ley N°21.075 deberá adecuarse a lo dispuesto en la presente ley en el plazo de seis meses, contado desde la publicación de esta última.”.

(Unanimidad 4x0).

- - -

TEXTO DEL PROYECTO

En virtud de las modificaciones anteriores, el proyecto de ley queda como sigue:

PROYECTO DE LEY:

“Artículo único.- Agrégase el siguiente numeral 6 en el artículo 8 de la ley N°21.075, que regula la recolección, reutilización y disposición de aguas grises:

“6. Silvoagropecuarios. Incluye el riego de cultivos agrícolas, salvo los prohibidos en el artículo 9. Considera, **entre otros**, el riego de especies arbóreas o arbustivas frutales, cereales, cultivos industriales, viveros, cultivos de plantas leñosas, cultivos ornamentales, cultivos de flores, praderas o empastadas y producción de semillas.”.

Disposiciones transitorias

Artículo primero.- Sin perjuicio de lo que dispongan la Ley de Presupuestos del Sector Público u otras leyes, durante el primer año de vigencia de la presente ley, en forma trimestral, la Comisión Nacional de Riego y el Instituto de Desarrollo Agropecuario informarán a las Comisiones de Agricultura y de Recursos Hídricos, Desertificación y Sequía del Senado y a las Comisiones de Agricultura, Silvicultura y Desarrollo Rural y de Recursos Hídricos y Desertificación de la Cámara de Diputados, sobre la asignación de los recursos destinados a financiar sistemas de reutilización de aguas grises tratadas de uso agropecuario.

Artículo segundo.- El reglamento al que alude la ley N°21.075 deberá adecuarse a lo dispuesto en la presente ley en el plazo de seis meses, contado desde la publicación de esta última.”.

- - -

Acordado en sesiones celebradas los días 9 de agosto de 2023, con asistencia de los Honorables Senadores señor Sergio Gahona Salazar (Presidente), señoras Isabel Allende Bussi y Carmen Gloria Aravena Acuña y señor Juan Castro Prieto; 30 de agosto de 2023, con asistencia de los Honorables Senadores señor Sergio Gahona Salazar (Presidente), señora Carmen Gloria Aravena Acuña y señores Rafael Prohens Espinosa (en reemplazo del Honorable Senador señor Juan Castro Prieto) y Esteban Velásquez Núñez; 6 de septiembre de 2023, con asistencia de los Honorables Senadores señor Sergio Gahona Salazar (Presidente), señoras Isabel Allende Bussi y Carmen Gloria Aravena Acuña y señores Juan Castro Prieto y Esteban Velásquez Núñez, y 13 de septiembre de 2023, con asistencia de los Honorables Senadores señor Sergio Gahona Salazar (Presidente), señoras Isabel Allende Bussi y Carmen Gloria Aravena Acuña y señor Juan Castro Prieto.

Sala de la Comisión, a 21 de septiembre de 2023.



JORGE JENSCHKE SMITH
Abogado Secretario de la Comisión

RESUMEN EJECUTIVO

INFORME DE LA COMISIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS, DESERTIFICACIÓN Y SEQUÍA, RECAÍDO EN EL PROYECTO DE LEY, EN SEGUNDO TRÁMITE CONSTITUCIONAL, QUE MODIFICA LA LEY N° 21.075, QUE REGULA LA RECOLECCIÓN, REUTILIZACIÓN Y DISPOSICIÓN DE AGUAS GRISES, PARA FOMENTAR LA REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES EN LA AGRICULTURA (BOLETÍN N° 15.765-12).

I. OBJETIVO DEL PROYECTO PROPUESTO POR LA COMISIÓN: permitir el uso silvoagropecuario de las aguas grises tratadas, manteniendo la prohibición de destinarlas al riego de frutas y hortalizas que crecen a ras de suelo y suelen ser consumidas crudas por las personas, o que sirvan de alimento a animales que pueden transmitir afecciones a la salud humana.

II. ACUERDOS: aprobado en general y en particular, por unanimidad (4x0).

III. ESTRUCTURA DEL PROYECTO APROBADO POR LA COMISIÓN: consta de un artículo único y dos disposiciones transitorias.

IV. NORMAS DE QUÓRUM ESPECIAL: no hay.

V. URGENCIA: "simple".

VI. ORIGEN E INICIATIVA: Cámara de Diputados. Mensaje de S.E. el Presidente de la República.

VII. TRÁMITE CONSTITUCIONAL: segundo.

VIII. APROBACIÓN POR LA CÁMARA DE DIPUTADOS: mayoría de votos (133 votos a favor y una abstención).

IX. INICIO TRAMITACIÓN EN EL SENADO: 14 de junio de 2023.

X. TRÁMITE REGLAMENTARIO: primer informe, en general y en particular.

XI. LEYES QUE SE MODIFICAN O QUE SE RELACIONAN CON LA MATERIA: 1) ley N° 21.075, que regula la recolección, reutilización y disposición de aguas grises; 2) decreto con fuerza de ley N° 70, del Ministerio de Obras Públicas, de 1988, referido a la fijación de tarifas de los servicios de agua potable y de alcantarillado de aguas servidas; 3) ley N° 18.450, que

aprueba normas para el fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje; 4) Código Sanitario; 5) decreto supremo N° 90, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, promulgado en 2000 y publicado en 2001, que establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales, y 6) decreto con fuerza de ley N° 382, del Ministerio de Obras Públicas, promulgado en 1988 y publicado en 1989, Ley General de Servicios Sanitarios.

Valparaíso, a 21 de septiembre de 2023.



JORGE JENSCHKE SMITH
Abogado Secretario de la Comisión