



**Superintendencia de
Servicios Sanitarios**

Magaly Espinosa Sarria
Superintendente Servicios Sanitarios

*Gestión de Recursos Hídricos:
Los desafíos del sector sanitario chileno*



GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LOS DESAFÍOS DEL SECTOR SANITARIO

- 1. Características de la Industria de Agua potable y Saneamiento en Chile*
- 2. Situación actual del sistema sanitario y los recursos hídricos*
- 3. Análisis de la situación de recursos hídricos en el sector sanitario*
- 4. Análisis de la variación del costo del agua cruda en el sector sanitario*
- 5. Situación futura del sector sanitario y los recursos hídricos*
- 6. Conclusiones*



1.- *CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO*



Características de la Industria del Agua Potable y Saneamiento

- *Grandes inversiones irreversibles e indivisibles.*
- *Importantes economías de escala en distribución de agua potable y recolección de aguas servidas y muchas veces en producción de agua potable y tratamiento de aguas servidas.*
- *Importantes externalidades.*
- *Los servicios sanitarios son monopolios naturales.*



Características de la Industria del Agua Potable y Saneamiento

Por las características mencionadas precedentemente, se requiere de un marco de regulación, cuyos objetivos son:

- *Garantizar la calidad del servicio otorgado por estas empresas como así también la fijación de una tarifa acorde a los costos (inversiones y gastos) requeridos para brindar esa calidad de servicio.*
- *Garantizar a las empresas la estabilidad requerida para que puedan invertir, producir, comercializar los servicios, recuperar su inversión y obtener utilidades.*
- *Estimular la prestación de los servicios en forma eficiente, incentivando el incremento de la productividad, la aplicación de nuevas tecnologías, etc.*



Institucionalidad Vigente

- *El Estado asume un rol Regulador, Controlador y Constructor de Institucionalidad.*
- *El Estado vela por que los agentes económicos operen el mercado con reglas claras y normas de conducta amparadas en la institucionalidad, la tradición y las leyes.*
- *Se postula que la existencia de empresas autónomas o privadas para proveer el servicio con un adecuado sistema de regulación sobre ellas, contribuye a alcanzar un mayor nivel de bienestar para la sociedad.*



Conceptos *Básicos* de la Legislación

- Separación de Roles:
 - *Regulador, Fiscalizador y Normativo: Gobierno Central, Superintendencia*
 - *Productivo y Comercial: Empresas Privadas, del Estado o Mixtas*
- Sistema de Tarificación:
 - *Modelo que promueve la eficiencia y el autofinanciamiento y otorga las señales adecuadas a los consumidores y a los inversionistas*
- Subsidios:
 - *Sistema de subsidio directo para los usuarios de bajos recursos*



Factores Críticos de la Institucionalidad del Sector Sanitario

- *Las funciones productivas y operativas deben ser desarrolladas por Empresas, constituidas como Sociedades Anónimas, las que podrán operar en un territorio definido, en el cual tendrán obligatoriedad y exclusividad y fuera de ellas, en el ámbito urbano, tienen prohibición de hacerlo.*
- *Las empresas deben obtener concesiones, las que son otorgadas por el Estado.*
- *Las concesiones son otorgadas por tiempo indefinido pudiendo transferirse el dominio o el derecho de explotación.*
- *Las concesionarias deben tener un Plan de Desarrollo actualizado y aprobado por la Superintendencia, en el cual se establecen compromisos de ejecución de infraestructura nueva y de reposición.*



Factores Críticos de la Institucionalidad del Sector Sanitario

- *Las tarifas son fijadas, de acuerdo a parámetros técnicos que buscan que incentivan una gestión eficiente.*
- *Las tarifas deben representar lo que efectivamente cuesta proveer el servicio, son iguales para todos los clientes dentro de un sistema y se complementan con el subsidio focalizado y directo a la demanda*
- *En cuanto a los recursos de agua para prestar los servicios, la Ley establece que las concesionarias deben contar con los derechos de aprovechamiento de aguas, en propiedad o usufructo para garantizar la satisfacción de la demanda de los próximos cinco años*



2.- SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO



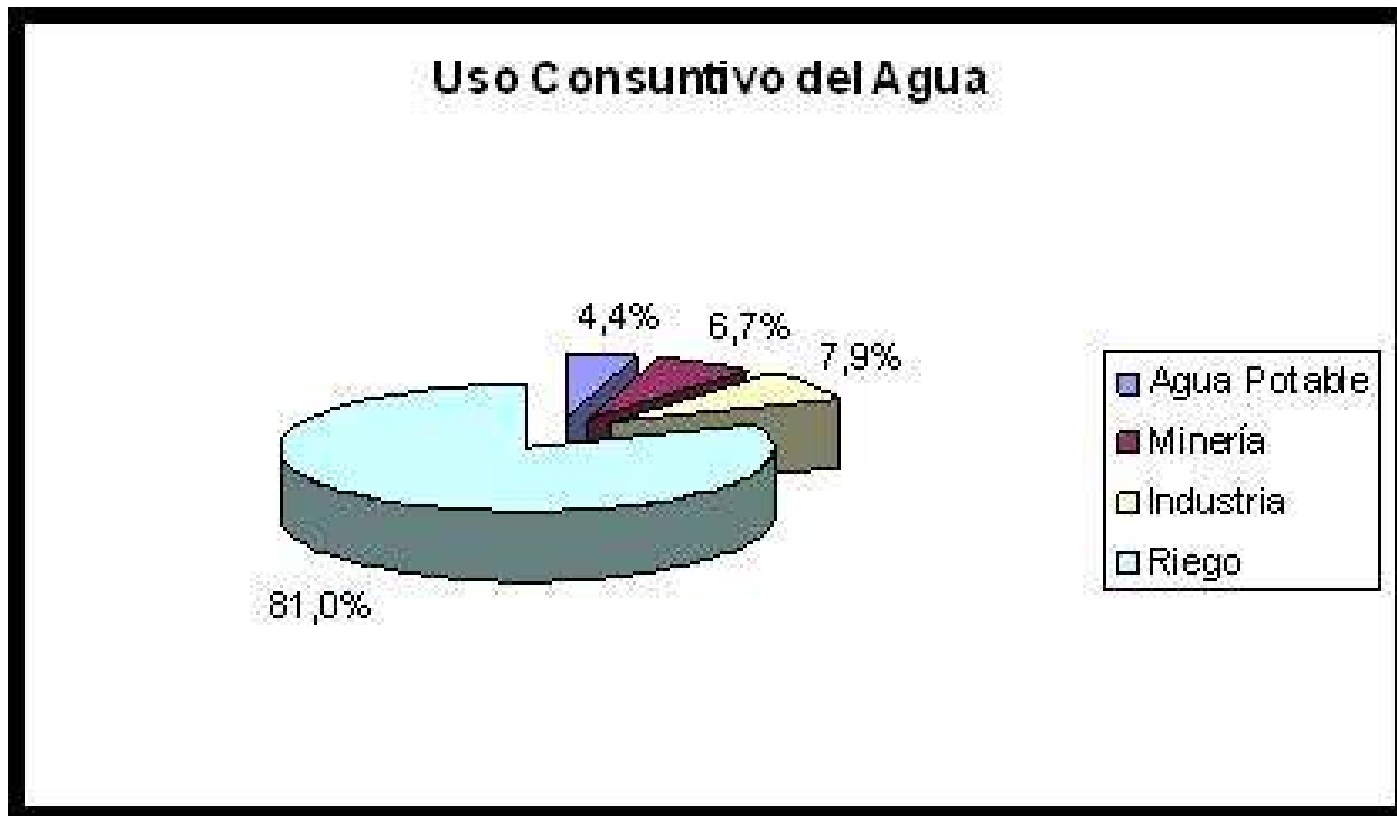
Situación Actual

❖ Demanda Uso Consuntivo

- *En términos generales, las aguas necesarias para el abastecimiento de la población, incluso considerando el uso industrial en las ciudades, si es abastecido por empresas sanitarias, es en cantidad y porcentaje muy minoritario frente a otros usos consuntivos, como la agricultura y la minería.*
- *Sin embargo su importancia relativa crece en forma significativa por su clara y directa implicancia en la salud de la población y desarrollo de las ciudades.*



Demanda Uso Consuntivo





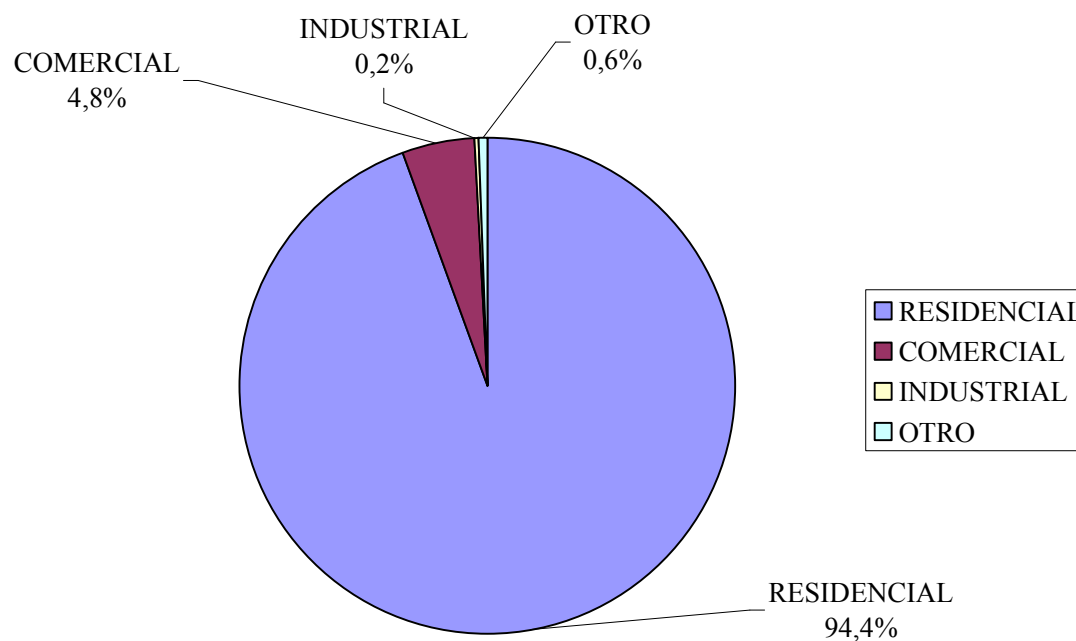
Distribución de clientes de servicios sanitarios por región

Región	N° Clientes	Porcentaje del Total
Tarapacá	77.145	1,80%
Antofagasta	137.802	3,20%
Atacama	76.899	1,80%
Coquimbo	177.334	4,10%
Valparaíso	527.845	12,30%
O'Higgins	271.967	6,30%
Maule	226.813	5,30%
Biobío	373.844	8,70%
Araucanía	198.100	4,60%
Los Lagos	155.050	3,60%
Aysén	23.698	0,60%
Magallanes	46.167	1,10%
Metropolitana	1.872.915	43,70%
De los Ríos	64.879	1,50%
Arica y Parinacota	53.768	1,30%
Total general	4.284.226	100,00%



Distribución de Clientes según Destino del Inmueble

CLIENTES SEGUN DESTINO DEL INMUEBLE





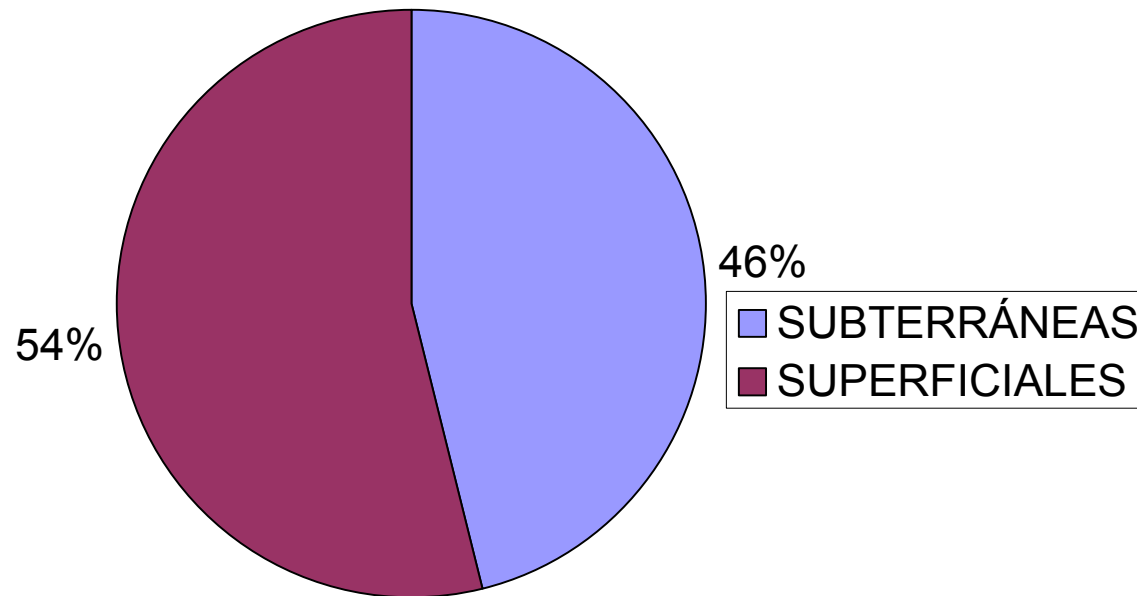
Coberturas de Servicios sanitarios por Región

Región	Cobertura urbana de agua potable %	Cobertura urbana de alcantarillado %	Cobertura urbana de TAS %
Tarapacá	100,00%	97,10%	97,10%
Antofagasta	100,00%	99,70%	99,70%
Atacama	99,80%	95,30%	95,30%
Coquimbo	99,90%	95,60%	92,90%
Valparaíso	99,30%	91,20%	91,20%
O' Higgins	99,20%	84,00%	84,00%
Maule	99,70%	95,40%	89,10%
Biobío	99,30%	89,90%	89,90%
Araucanía	99,80%	93,90%	83,00%
Los Lagos	100,00%	93,40%	93,00%
Aysén	100,00%	93,80%	93,80%
Magallanes	100,00%	98,00%	98,00%
De los Ríos	100,00%	89,00%	88,90%
Arica y Parinacota	100,00%	99,50%	99,50%
Metropolitana	100,00%	98,50%	72,90%
Total país	99,80%	95,30%	82,60%



Capacidad de Producción

Capacidad de Producción Por Tipo de Fuente





Capacidad Máxima de Producción de Agua Potable Fuente Subterránea (l/s)

Región	N° Fuentes Subterráneas	Capacidad Producción Fuentes Subterránea
I- XV	62	1.935,10
II	5	30,6
III	52	1.174,90
IV	81	1.849,70
V	233	4.137,30
VI	115	3.765,50
VII	109	3.160,40
VIII	120	3.298,60
IX	86	2.064,30
X	102	1.607,00
XI	-	-
XII	-	-
XIII	305	15.060,50
Total	1.270,00	38.083,90



Capacidad Máxima de Producción de Agua Potable Fuente Superficial

Región	Nº Fuentes Superficiales	Capacidad Producción Fuentes Superficiales
I- XV	-	-
II	9	1.799,90
III	-	-
IV	4	789,6
V	26	4.248,00
VI	5	848
VII	17	265,7
VIII	38	4.000,50
IX	30	1.002,50
X	24	1.728,70
XI	13	544,8
XII	8	640
XIII	43	28.745,00
Total	217	44.612,62



Evolución de Indicadores

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Cobertura de Agua Potable %	99,20	99,60	99,70	99,70	99,80	99,70	99,80	99,80	99,80	99,80
Cobertura de Alcantarillado %	92,10	93,10	93,60	94,10	94,40	94,80	94,90	95,20	95,20	95,30
Cobertura de Tratamiento de Aguas Servidas	22,60	20,90	39,40	42,20	65,70	71,50	73,30	81,90	82,30	82,60
Dotación (l/hab/día)	196	191	187	184	182	185	185	185	184	184
Consumo m ³ /mes/Cliente	22,9	22,7	22	21,5	21	20,3	20	19,9	19,5	19,1
Agua No Facturada %	28,80	30,60	30,70	31,60	32,10	32,60	32,90	34,00	34,50	34,50



Evolución de Indicadores

- *La situación actual de los servicios sanitarios en Chile, presenta resultados altamente positivos, en los factores relacionados con las características principales de Cobertura, calidad, continuidad y cantidad.*
- *En términos generales actualmente no se presentan problemas de servicio relevantes, y los consumos por habitantes se mantienen estables a través del tiempo.*
- *Por otra parte, al aumentar la cobertura del tratamiento de las aguas servidas de manera significativa, el sector sanitario genera la oportunidad de aportar al sistema hídrico un volumen de agua para su reutilización.*



3.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN EL SECTOR SANITARIO



Análisis de la Situación de los Recursos Hídricos en el Sector Sanitario

- La legislación establece que para formalizar u otorgar una concesión sanitaria, es requisito previo que el peticionario cuente con los derechos de agua tramitados para abastecer la demanda de los primeros 5 años. Este requisito se va verificando cada 5 años.
- Las Empresas Sanitarias deben mantener la suficiencia de derechos de agua para satisfacer, tanto las demandas actuales, como el incremento previsto de las demandas. Para ello deben presentar nuevas solicitudes de derechos a la DGA, si se trata de cuencas abiertas, u obtener derechos a través de compras o arriendos, debidamente sustentados, si se trata de cuencas cerradas.
- No obstante los supuestos establecidos en la legislación, en diversas situaciones las sanitarias no han podido ejercer el derecho adquirido debido a alguna de las razones que se señalan a continuación:



Análisis de la Situación de los Recursos Hídricos en el Sector Sanitario

- *Los derechos que dispone una sanitaria no pueden ejercerse en su totalidad, porque los derechos otorgados superan largamente los disponibles.*
- *Falta de estudios y estadísticas que permitan asegurar con certeza la real capacidad de los derechos superficiales para una probabilidad de excedencia de 90%. No siempre es factible comprobar el % de excedencia por falta de estadísticas hidrológicas de los cursos superficiales correspondientes.*
- *Los acuíferos de zonas costeras además, en caso de explotación que no esté debidamente controlada, tienen riesgo de contaminarse por intrusión salina.*



Análisis de la Situación de los Recursos Hídricos en el Sector Sanitario

- *La existencia de pozos clandestinos en acuíferos de gran demanda están afectando la capacidad de extracción, por depresión de los niveles freáticos lo que hace necesario un mayor control de las extracciones ilegales y efectuar seguimiento de recargas y extracciones autorizadas ya que la gran depresión que han sufrido algunos pozos, finalmente afecta de forma importante los costos de producción y en el mediano plazo las capacidades de extracción.*



Análisis de la Situación de los Recursos Hídricos en el Sector Sanitario

- **El actual desarrollo económico del país está en paralelo con el crecimiento de actividades productivas que ejercen gran demanda de los recursos hídricos. En una situación controlada no existen problemas; pero en periodos de sequía o baja pluviosidad pueden surgir problemas en el ejercicio de los derechos de agua que permitan asegurar el abastecimiento de la población.**
- **El mercado del agua es un mercado muy amplio, donde el precio puede ser muy diverso y contaminado. Si la empresa que quiere adquirir los derechos de agua es de gran magnitud, o el beneficio de su producto es muy importante como es el caso de las empresas mineras, el precio que está dispuesta a pagar es muy superior que si se trata de un agricultor pequeño o mediano.**
- **Por otra parte en el sector sanitario el precio del agua se traspasa al cliente por la vía de tarifas, por lo que éste paga por el recurso el mayor valor que se transa en la zona.**



4.- ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL COSTO DE AGUA CRUDA EN EL SECTOR SANITARIO



Análisis de la Variación del costo del Agua Cruda

- *Para determinar las tarifas de agua potable se requiere estimar los costos asociados a los insumos que se utilizan para producir agua potable, uno de estos insumos es el agua cruda.*
- *Las empresas poseen estos insumos en la forma de derechos de agua cuya inversión se requiere valorizar para internalizar este costo en la tarifa de agua potable.*
- *La determinación del valor del agua cruda se hace necesaria en aquellos casos en que las fuentes productivas están ubicadas en cuencas cerradas al otorgamiento de nuevos derechos por la DGA.*
- *En cuencas abiertas, el valor del agua cruda es cero.*



Análisis de la Variación del costo del Agua Cruda

- **Para determinar el valor del agua cruda, la Superintendencia ha utilizado la información de transacciones. Esta información se obtiene de los Registros de Agua de los Conservadores de Bienes Raíces existentes en distintas comunas y localidades de la Región**
- **De acuerdo al valor de las transacciones, es posible concluir que el valor del agua cruda se rige por las reglas del mercado; es decir, en zonas donde hay más competencia por el recurso el valor ha subido y, obviamente, los valores son más altos en lugares donde además hay más escasez.**
- **Es así como en las regiones I y II los valores del agua cruda han aumentado en gran proporción, y también se ven aumentos en el valor del agua cruda en las otras regiones pero de menor magnitud.**



5.- SITUACION FUTURA DEL SECTOR SANITARIO



Situación Futura: Demanda (l/s)

Región	Demanda actual Qmed.prod	Año 2015 Qmed.prod	Año 2020 Qmed.prod	% Crecimiento
XV	600,4	623,6	640,7	6,70%
I	1.010,50	1.164,30	1.288,70	27,50%
II	1.317,80	1.381,30	1.430,30	8,50%
III	821,8	914	973,5	18,50%
IV	1.444,40	1.584,70	1.695,80	17,40%
V	5.138,20	5.447,10	5.657,50	10,10%
RM	24.348,70	25.725,00	26.586,80	9,20%
VI	1.816,70	1.940,90	2.037,40	12,10%
VII	1.990,60	2.139,80	2.254,90	13,30%
VIII	4.470,90	4.741,60	4.918,80	10,00%
IX	1.978,30	2.197,10	2.372,90	19,90%
X	1.347,70	1.452,30	1.534,20	13,80%
XIV	567,8	591,4	609,3	7,30%
XI	237,8	263,8	284,3	19,60%
XII	359,3	362,1	364,1	1,30%
Totales	47.451,00	50.529,00	52.649,10	11,00%



Demanda Futura (l/s)

- *La demanda a nivel País en los próximos 10 años crecerá del orden del 11%.*
- *Para satisfacer dicha demanda se deberá contar con mayor cantidad de derechos de agua, lo que implica que las Empresas Sanitarias deberán adquirir en un mercado rígido, acciones adicionales.*



Calidad de las Aguas y Cambio Climático

Calidad de las Aguas en las Fuentes

- La calidad del agua de las fuentes superficiales, está dominada por el parámetro turbiedad, por tanto los sistemas de tratamiento se abocan a la reducción de este parámetro.*
- La ocurrencia de eventos de turbiedad que pueden afectar en forma importante la capacidad de las plantas de tratamiento es eventual, sin embargo pueden afectar significativamente el suministro del servicio durante algunas horas.*
- Con relación a las aguas subterráneas se sostiene que existe un creciente riesgo de contaminación por la actividad agrícola (nitrato que provendría del uso de fertilizantes).e industrial.*



Calidad de las Aguas y Cambio Climático

- *Las regiones del norte del país presentan problemas en la calidad natural de las aguas, siendo particularmente importantes la mala calidad de las aguas subterránea de la III R, las que presentan excesos de sulfatos y cloruros, por lo que se requiere su tratamiento a través de Plantas de osmosis inversa (POI), cuyo costo es elevado.*
- *También es conocida la presencia de arsénico en la Segunda Región. Esta mala calidad de las aguas que se presenta en forma natural se agrava por la sobreexplotación del recurso.*
- *Los problemas de calidad en los pozos, se traducen en la práctica en serias restricciones para su operación o profundización de ellos o necesidad de efectuar tratamiento de sus aguas, encareciendo notablemente el servicio*



Cambio climático: Impacto en las variables meteorológicas y la hidrología.

Según los resultados emitidos en “Estudio de la Variabilidad Climática en Chile para el siglo XXI” se prevén los siguientes impactos relevantes con relación a las variables incidentes en los recursos hídricos del sector central de Chile:

- ***Isoterma 0°C:*** *Se prevé un alza de esta variable, elevándose entre unos 300 a 500 m. respecto a la altura actual.*



Cambio climático: Impacto en las variables meteorológicas y la hidrología

- ***Temperatura:*** El cambio de temperatura media respecto al clima actual sobre Chile continental variará entre 2° y 4°C. Estacionalmente, el calentamiento será mayor en verano excediendo los 5°C en algunos sectores altos de la Cordillera de los Andes, particularmente en verano.
- ***Precipitación:*** En la región de Chile Central se prevé una pérdida generalizada de precipitación. La pérdida esperada es de magnitud entre un 20% y un 30% en las cumbres cordilleranas aumentando esta pérdida hacia las tierras bajas.



Cambio climático: Impacto en las variables meteorológicas y la hidrología.

Cambio en Temperaturas :

Reducción del área andina capaz de almacenar nieve entre las estaciones del año.

La isoterma de 0°C sufre un alza de altura por el proceso de calentamiento,

Las crecidas invernales de los ríos con cabecera andina se verán incrementadas por el consiguiente aumento de las cuencas aportantes y la reserva nival de agua se verá disminuida.



Cambio climático: Impacto en las variables meteorológicas y la hidrología

Disminución de la pluviometría en la zona central particularmente en el periodo invernal.

- *El efecto de las disminuciones pluviométricas se suma a los generados por la elevación de la isoterma cero para ofrecer un cuadro particularmente preocupante en la región*
- *Disminución importante en la escorrentía y en las reservas nivales, así como aumento de la frecuencia y magnitud de eventos extremos.*



Identificación de Riesgos para el Sistema de Producción

Los riesgos identificados con relación a asegurar el abastecimiento de agua potable a la población son:

❖ Recursos superficiales:

- *Disponibilidades hidrológicas insuficientes: Cuando la capacidad de regulación actual no es suficiente para suplir el déficit de la escorrentía.*
- *Eventos de turbiedad extrema: Para valores de turbiedad por sobre la capacidad de tratamiento de las plantas de producción.*
- *Eventos de crecidas: Crecidas de tal magnitud que puedan vulnerar la infraestructura de captaciones.*



Identificación de Riesgos para el Sistema de Producción

❖ Recursos subterráneos:

- *Falta de sustentabilidad hidrogeológica: Los descensos sostenidos observados de la napa en algunos sectores acuíferos pueden dejarlos fuera de factibilidad para su explotación, o que se vea disminuida fuertemente la capacidad de extracción.*
- *Mala calidad de las aguas: Aumentarán los sectores acuíferos que requerirán tratamiento para abatir la contaminación de sus aguas o será necesario profundizar los pozos.*



6.- CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

1. SITUACION ACTUAL

- **El sector sanitario actualmente presenta resultados satisfactorios en sus indicadores (cobertura, cantidad, calidad), destacándose a nivel latinoamericano y mundial.**
- **Con relación a la demanda y oferta del recurso hídrico, la participación del sector sanitario es marginal, tanto en los consumos residenciales, industriales y otros; sin embargo es vital para la vida humana y existencia de las ciudades. De hecho respecto al total de los consumos consuntivos solo representa el 4,4%.**
- **En el sector sanitario, el consumo está formado mayoritariamente por consumos residenciales (94,4%), por consiguiente el aumento de la demanda, se da mayoritariamente por el aumento vegetativo de la población.**
- **Esta Superintendencia está trabajando el tema del consumo responsable con los clientes para optimizar los consumos como asimismo, en un mejor manejo del porcentaje de agua no facturada.**



CONCLUSIONES

2. SITUACION FUTURA

- **Se presentará un problema de escasez de recursos hídricos para los distintos usos debido al creciente aumento de la demanda, especialmente por el mayor desarrollo económico que está teniendo sostenidamente el país. Esta escasez se verá agravada por la creciente contaminación de las napas y por la posible ocurrencia de eventos extremos producto del cambio climático.**



MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

- 1. Se requiere una mayor y mejor regulación y fiscalización del uso de derechos de agua, para evitar la sobreexplotación de acuíferos**
- 2. Considerando que el desarrollo humano es el centro de nuestra sociedad, y que la ausencia del agua potable genera externalidades negativas demasiado altas , es necesario establecer la factibilidad legal, normativa y administrativa para que el consumo humano tenga la prioridad frente al tema de la escasez de recursos hídricos en una determinada cuenca que esté agotada, ya sea porque no hay mas recursos disponibles o cuando la recarga es menor que los recursos que se extraen.**



MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

3. Calidad de las Aguas: *La calidad del agua se encuentra actualmente en riesgo y puede llegar a ser un factor crítico en el futuro, por lo que se requiere que el marco legal y administrativo se adapte a los nuevos requerimientos:*

- *Incentivando la conformación de comunidades de aguas,*
- *Estableciendo áreas de protección en torno a fuentes para consumo humano,*
- *Controlando las descargas al acuífero,*
- *Limitando los excedentes de riego y el uso excesivo de nitrógeno en fertilizantes,*
- *Controlando las descargas a cauces superficiales para evitar la contaminación de las fuentes de abastecimiento.*



MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

4. Reutilización de las aguas servidas

- *Con la incorporación del proceso de tratamiento de las aguas servidas, el sector sanitario genera la oportunidad de aportar al sistema hídrico un volumen de agua para su reutilización.*
- *Se ve conveniente generar las modificaciones normativas y/o jurídicas, financieras y tarifarias de modo de incentivar las inversiones en la reutilización de las aguas servidas tratadas en los distintos sectores de la economía e incluso en la reinserción en las cuencas. Con esto se lograría un impacto positivo en la recuperación del recurso.*



MUCHAS GRACIAS

MAGALY ESPINOSA SARRIA

SUPERINTENDENTA SERVICIOS SANITARIOS

mespinosa@siss.gob.cl