

INFORME TÉCNICO DARH N° 331

REEVALUACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SECTORES ACUÍFEROS DEL VALLE DEL CACHAPOAL

***Graneros-Rancagua, Olivar, Doñihue-Coinco-Coltauco, Requinoa-Rosario-Rengo-
Quinta de Tilco, Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua, Peumo-
Pichidegua-Las Cabras y Laguna San Vicente.***

Santiago, 16 de agosto de 2011

1.- INTRODUCCIÓN.

La Dirección General de Aguas, en relación a la explotación de las aguas subterráneas de un sector, debe compatibilizar las exigencias legales con las características físicas de dicho recurso y considerar las necesidades y los intereses superiores de la Nación. Luego, la acción de este Servicio debe propender a una explotación sustentable del recurso, que no genere menoscabo al derecho de terceros y que no limite innecesariamente su aprovechamiento, considerando su enorme importancia para el interés nacional.

De acuerdo a lo anterior, se ha estimado necesario reconsiderar algunos de los criterios adoptados para la evaluación de la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos, y en consecuencia reevaluar y analizar la situación de los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas de todos los sectores acuíferos definidos a lo largo del país.

Para ello, se realiza una nueva definición del concepto de demanda comprometida y del volumen total anual a considerar en aquellos derechos constituidos con anterioridad a la Ley N° 20.017 de 2005 que modificó el Código de Aguas, cuya Resolución constitutiva no lo indicaba en forma expresa.

2.- OBJETIVO.

El presente Informe tiene como objetivo reevaluar y analizar la situación de los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en los sectores acuíferos del valle del Cachapoal: Graneros-Rancagua, Olivar, Doñihue-Coinco-Coltauco, Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilco, Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua, Peumo-Pichidegua-Las Cabras y Laguna San Vicente, y determinar la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos.

3.- CONSIDERACIONES.

3.1 Volumen Total Anual y Demanda Comprometida.

En los análisis de disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, la Dirección General de Aguas siempre consideró el volumen total anual de extracción en términos de usos previsible para aquellos derechos constituidos con anterioridad a la Ley N° 20.017 de 2005 que modificó el Código de Aguas, cuya Resolución constitutiva no lo indicaba en forma expresa. Esto, por considerar que el uso previsible reflejaba la naturaleza de la explotación de aguas subterráneas, que hace que las captaciones sean empleadas sólo en forma temporal y de ese

modo, la extracción media de largo plazo desde el acuífero sería sustancialmente menor que la explotación máxima autorizada como derecho de aprovechamiento.

Sin embargo, se hace necesario reconsiderar este criterio debido a que la Dirección General de Aguas se encuentra impedida de afectar administrativamente un derecho de aprovechamiento de aguas, respecto del cual su titular está amparado con el derecho de propiedad que consagra el artículo 19 N°24 de la Constitución Política del Estado.

En este sentido, la Dirección General de Aguas podrá limitar el caudal autorizado a extraer o explotar a los solicitantes de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, sólo al momento de su constitución, o mediante la aplicación de algunas de las limitaciones que regula el Código de Aguas.

En mérito de lo anterior, la Dirección General de Aguas estima que en el balance hídrico de un sector acuífero, se deberá considerar para aquellos derechos constituidos con anterioridad a la Ley 20.017 que modificó el Código de Aguas, cuya Resolución constitutiva no indicaba en forma expresa el volumen total anual de extracción, que el volumen total anual otorgado es el que proviene de utilizar el caudal constituido todos los segundos del año.

Por otra parte, este Servicio entenderá como demanda comprometida de un sector acuífero a una fecha determinada, a la suma de: todos los derechos otorgados; las solicitudes tramitadas conforme al artículo 2° Transitorio del Código de Aguas de 1981; las solicitudes tramitadas en virtud del artículo 4° Transitorio de la Ley 20.017 que modificó el Código de Aguas, que corresponden a aquellas presentadas por pequeños productores agrícolas y campesinos que se encuentran definidos en el artículo 13 de la Ley N° 18.910 y también aquellas solicitudes pendientes tramitadas de acuerdo a este mismo artículo 4 transitorio, siempre que el sector acuífero analizado no se encuentre en el listado detallado en la Ley 20.411 de 2009; las solicitudes tramitadas en virtud del artículo 3° Transitorio de la Ley 20.017 que modificó el Código de Aguas; y las solicitudes tramitadas por el artículo 6° transitorio de la Ley 20.017 que modificó el Código de Aguas.

Estos cambios de criterio que buscan un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos existentes, implican un cambio fundamental en la determinación del volumen total anual comprometido de un sector acuífero, debido a lo cual se hace necesario reevaluar la situación de los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas de todos los sectores acuíferos definidos a lo largo del país.

3.2 Derechos Provisionales.

La Dirección General de Aguas para constituir derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en un sector acuífero, determina la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos (Volumen Sustentable) como aquel volumen que permite un equilibrio de largo plazo del sistema, otorgando respaldo físico a los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas constituidos, no generando afección a derechos de terceros (tanto superficiales como subterráneos), y no produciendo impactos no deseados a la fuente y al medio ambiente.

Una vez que se haya otorgado la totalidad de este volumen sustentable en calidad de derechos de aprovechamiento de aguas definitivos, la Dirección General de Aguas estima que existe el riesgo de grave disminución del sector acuífero, procediendo declararlo área de restricción.

Declarada un área de restricción, la Dirección General de Aguas puede otorgar derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en carácter de provisionales.

Ahora bien, en consideración a que la Dirección General de Aguas está facultada para limitar prudencialmente los derechos provisionales otorgados pudiendo incluso dejarlos sin efecto en caso de constatar perjuicio a los derechos ya constituidos, y que por lo tanto este tipo de derecho permite monitorear el comportamiento del acuífero frente a una explotación mayor a la calculada como sustentable, pudiendo convertirse en una herramienta que posibilita incentivar el desarrollo económico de un sector que de otra manera permanecería cerrado a nuevas extracciones, la Dirección General de Aguas analizará la situación de explotación de los sectores acuíferos y estimará si es posible otorgar en ellos, derechos de aprovechamiento de aguas en calidad de provisionales.

De acuerdo al Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos de la Dirección General de Aguas, modificado por la Resolución DGA (Exenta) N°2455 de 10 de agosto de 2011, la magnitud de los derechos de aprovechamiento provisionales quedará determinada para cada sector hidrogeológico de aprovechamiento común, utilizando otro sector hidrogeológico de aprovechamiento común patrón, cuyas características son comparables y en el cual no se han detectado o establecido afectación a derechos de terceros ni afectación a la fuente. Dicho sector hidrogeológico de aprovechamiento de referencia o patrón se definirá en función de las características hidrogeológicas, régimen hídrico, características morfológicas, ubicación geográfica, interrelación con fuentes superficiales, áreas productivas predominantes, y la relación entre la demanda comprometida y el volumen sustentable.

El volumen a otorgar como derechos provisionales, se calculará como el volumen determinado en la relación "demanda comprometida partido por volumen sustentable del patrón, multiplicado por el volumen sustentable del sector acuífero en estudio, menos la demanda comprometida a la fecha en el sector".

En el sector acuífero utilizado como patrón, se otorgarán nuevos derechos en calidad de provisionales, por un volumen igual al 20% de su volumen sustentable.

Para aquellos sectores en los cuales no sea aplicable la metodología anterior, debido a las características particulares del sector, o bien no exista un sector hidrogeológico de aprovechamiento común patrón, se otorgarán derechos provisionales en magnitud equivalente al volumen sustentable en dicho sector, sujeto al monitoreo de la explotación y seguimiento del comportamiento del acuífero. La Dirección General de Aguas podrá exigir además un Plan de Alerta Temprana (PAT), en aquellos casos cuya evaluación y características particulares justifiquen la conveniencia de establecer un mejor control y seguimiento del estado del acuífero y su nivel de explotación.

4.- DISPONIBILIDAD DE RECURSOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SECTORES ACUÍFEROS DEL VALLE DEL CACHAPOAL, *Graneros-Rancagua, Olivar, Doñihue-Coinco-Coltauco, Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco, Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua, Peumo-Pichidegua-Las Cabras y Laguna San Vicente.*

4.1 Situación Actual.

Mediante Resolución DGA N° 75, de 21 de marzo de 2007, basada en el Informe Técnico N° 46, de 28 de febrero de 2007, los sectores acuíferos Graneros-Rancagua y Olivar, fueron declarados áreas de restricción para nuevas extracciones de aguas subterráneas, estimándose prudente el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en carácter de provisionales según los volúmenes señalados en la Tabla 1.

Tabla 1. Derechos provisionales de acuerdo a Resolución DGA N° 75, de 2007.

SECTOR ACUÍFERO	DERECHOS PROVISIONALES (m ³ /año)
Graneros-Rancagua	12.377.880
Olivar	4.415.040

Por otra parte, mediante la Resolución DGA N° 139 de 22 de julio de 2009, basada en el Informe Técnico N° 247, de 8 de junio de 2009, los sectores acuíferos Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco, Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua y Peumo-Pichidegua-Las Cabras fueron declarados áreas de restricción para nuevas extracciones de aguas subterráneas, estimándose prudente el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en carácter de provisionales para los sectores: Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua y Peumo-Pichidegua-Las Cabras, según los volúmenes señalados en la Tabla 2. Por otra parte, en el sector Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco, se estimó prudente no otorgar derechos provisionales por superar con creces la recarga estimada.

Tabla 2. Derechos provisionales de acuerdo a Resolución DGA N° 139, de 2009.

SECTOR ACUÍFERO	DERECHOS PROVISIONALES (m ³ /año)
Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco	-
Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua	8.041.680
Peumo-Pichidegua-Las Cabras	11.100.672

Por último, los sectores Doñihue-Coinco-Coltauco y Laguna San Vicente, de acuerdo al Informe Técnico SDT N°229, "Evaluación de la Explotación Máxima Sustentable de los Acuíferos de la VI Región, Modelación Hidrogeológica de los Valles de Alhué, Cachapoal y Tinguiririca", de julio de 2006, se encuentran abiertos a nuevas solicitudes de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas.

4.2 Oferta de Recursos Hídricos para el Otorgamiento de Derechos Definitivos.

La Dirección General de Aguas para constituir derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en un sector acuífero, determina la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos (Volumen Sustentable) como aquel volumen que permite un equilibrio de largo plazo del sistema, otorgando respaldo físico a los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas constituidos, no generando afección a derechos de terceros (tanto superficiales como subterráneos), y no produciendo impactos no deseados a la fuente y al medio ambiente.

De acuerdo al Informe Técnico SDT N°229, "Evaluación de la Explotación Máxima Sustentable de los Acuíferos de la VI Región, Modelación Hidrogeológica de los Valles de Alhué, Cachapoal y Tinguiririca", de julio de 2006, en la Tabla 3 se presenta el Volumen Sustentable de cada uno de los sectores que se analizan en el presente Informe.

Tabla 3. Volumen Sustentable.

SECTOR ACUÍFERO	VOLUMEN SUSTENTABLE	
	(l/s)	(m ³ /año)
Peumo Pichidegua-Las Cabras	1.408	44.402.688
Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua	1.020	32.166.720
Doñihue-Coinco-Coltauco	870	27.436.320
Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco	1.690	53.295.840
Olivar	560	17.660.160
Graneros-Rancagua	1.570	49.511.520
Laguna San Vicente	520	16.398.720

4.3 Demanda Comprometida en Derechos Definitivos.

En la Tabla 4 se presenta, para cada sector acuífero, la información de la demanda comprometida en derechos definitivos al 30 de junio de 2010, y en el Anexo se presenta el listado de ésta.

Tabla 4. Demanda Comprometida en derechos definitivos.

SECTOR ACUÍFERO	DEMANDA COMPROMETIDA al 30 de junio de 2010 Derechos definitivos (m ³ /año)
Peumo Pichidegua-Las Cabras	93.207.938
Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua	90.585.743
Doñihue-Coinco-Coltauco	40.642.694
Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco	206.656.628
Olivar	34.094.716
Graneros-Rancagua	147.776.482
Laguna San Vicente	39.303.604

4.4 Situación de disponibilidad final para derechos definitivos.

Del análisis de la información detallada en las Tablas 3 y 4, se puede concluir que, en los sectores acuíferos: Graneros-Rancagua, Olivar, Doñihue-Coinco-Coltauco, Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco, Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua, Peumo-Pichidegua-Las Cabras y Laguna San Vicente, la demanda de aguas subterráneas comprometida al 30 de junio de 2010 supera el volumen sustentable, estimándose que existe riesgo de grave disminución del acuífero con el consiguiente perjuicio de derechos de terceros ya establecidos en ellos, procediendo de acuerdo a los artículos 65 del Código de Aguas y 31 letra b) de la Resolución DGA N°425 de 2007, permanecer como áreas de restricción los sectores Graneros-Rancagua, Olivar, Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco, Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua y Peumo-Pichidegua-Las Cabras, y ser declarados áreas de restricción los sectores Doñihue-Coinco-Coltauco y Laguna San Vicente.

Luego, en los sectores acuíferos analizados del valle del Cachapoal, no existe disponibilidad de recurso hídrico subterráneo para otorgar nuevos derechos de aprovechamiento en calidad de definitivos.

Sin embargo, una vez declarada un área de restricción, la Dirección General de Aguas puede otorgar derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en carácter de provisionales.

4.5 Oferta de Recursos Hídricos.

4.5.1 Volumen Total Factible de Otorgar como Derechos Definitivos y Provisionales.

De acuerdo al procedimiento establecido en el Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos de la Dirección General de Aguas, modificado por la Resolución DGA (Exenta) N°2455 de 10 de agosto de 2011, se han agrupado los sectores, Graneros-Rancagua, Olivar, Doñihue-Coinco-Coltauco, Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco, Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua, Peumo-Pichidegua-Las Cabras y Laguna San Vicente, considerando las características hidrogeológicas, régimen hídrico, características morfológicas, ubicación geográfica e interrelación con fuentes superficiales.

A fin de evaluar el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en calidad de provisionales en los sectores acuíferos del valle del Cachapoal, se analizó la relación existente entre el volumen sustentable y su demanda comprometida.

En estos sectores acuíferos se observa que, aún cuando la demanda comprometida es superior al volumen sustentable, no existen antecedentes que indiquen afección a derechos de terceros, o que la sustentabilidad del acuífero esté comprometida.

Por lo tanto, es posible otorgar derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en calidad de provisionales, sobre la base que se implementará un monitoreo efectivo del acuífero, y que pueden ser dejados sin efecto en caso de detectarse afección a derechos de terceros.

Así, para los sectores acuíferos Graneros-Rancagua, Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua, Peumo-Pichidegua-Las Cabras y Laguna San Vicente, se utilizará como patrón al sector Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco, que presenta un factor Demanda Comprometida / Volumen Sustentable = 3,9, ver Mapa 1.

Luego, en la Tabla 5 se presenta para cada uno de estos sectores, el volumen total factible de otorgar como derechos definitivos y provisionales.

Tabla 5. Volumen Total Factible de Otorgar como Derechos Definitivos y Provisionales.

SECTOR ACUÍFERO	VOLUMEN SUSTENTABLE (m ³ /año)	FACTOR (Dcp / Vsp)	DISPONIBILIDAD TOTAL (def. + prov.) (m ³ /año)
Peumo Pichidegua-Las Cabras	44.402.688	3,9	173.170.483
Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua	32.166.720	3,9	125.450.208
Doñihue-Coinco-Coltauco	27.436.320	3,9	107.001.648
Olivar	17.660.160	3,9	68.874.624
Graneros-Rancagua	49.511.520	3,9	193.094.928
Laguna San Vicente	16.398.720	3,9	63.955.008

Factor = Dcp / Vsp = Demanda Comprometida Sector patrón / Volumen Sustentable Sector patrón

4.5.2 Demanda Comprometida Total.

En la Tabla 6 se presenta, para cada sector acuífero, la información de la demanda comprometida total (derechos definitivos + derechos provisionales) al 30 de junio de 2010, y en el Anexo se presenta el listado de ésta.

Tabla 6. Demanda Comprometida Total.

SECTOR ACUÍFERO	DEMANDA COMPROMETIDA al 30 de junio de 2010		
	Derechos definitivos (m ³ /año)	Derechos provisionales otorgados (m ³ /año)	Total (m ³ /año)
Peumo Pichidegua-Las Cabras	93.207.938	-	93.207.938
Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua	90.585.743	-	90.585.743
Doñihue-Coinco-Coltauco	40.642.694	-	40.642.694
Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco	206.656.628	-	206.656.628
Olivar	34.094.716	3.090.528	37.185.244
Graneros-Rancagua	147.776.482	2.064.626	149.841.108
Laguna San Vicente	39.303.604	-	39.303.604

4.6 Cálculo de Disponibilidad para Derechos Provisionales.

El volumen a otorgar como derechos provisionales, se calculará como el volumen determinado en la relación "demanda comprometida partido por volumen sustentable del patrón, multiplicado por el volumen sustentable del sector acuífero en estudio, menos la demanda comprometida a la fecha en el sector".

Por otra parte, en el sector Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco, se otorgarán derechos provisionales por un volumen total anual de 10.659.168 m³, correspondientes al 20% del volumen sustentable.

Considerando la oferta de derechos definitivos y provisionales (Tabla 5) y la demanda total comprometida en cada uno de los sectores acuíferos del valle del Cachapoal (Tabla 6), los volúmenes máximos a otorgar en calidad de derechos provisionales se establecen en la siguiente tabla:

Tabla 7. Volúmenes máximos a otorgar en calidad de derechos provisionales.

SECTOR ACUÍFERO	DISPONIBILIDAD TOTAL (def.+ prov.) (m³/año)	DEMANDA COMPROMETIDA TOTAL al 30 de junio de 2010 (m³/año)	DERECHOS PROVISIONALES A OTORGAR (m³/año)
Peumo Pichidegua-Las Cabras	173.170.483	93.207.938	79.962.545
Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua	125.450.208	90.585.743	34.864.465
Doñihue-Coinco-Coltauco	107.001.648	40.642.694	66.358.954
Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco	Sector Patrón	Sector Patrón	10.659.168
Olivar	68.874.624	37.185.244	31.689.380
Graneros-Rancagua	193.094.928	149.841.108	43.253.820
Laguna San Vicente	63.955.008	39.303.604	24.651.404

5.- CONCLUSIONES.

Realizada la actualización de la demanda comprometida en los sectores acuíferos del valle del Cachapoal: Graneros-Rancagua, Olivar, Doñihue-Coinco-Coltauco, Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco, Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua, Peumo-Pichidegua-Las Cabras y Laguna San Vicente, y aplicando la metodología establecida en el Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos de la Dirección General de Aguas, modificado por la Resolución DGA (Exenta) N°2455 de 10 de agosto de 2011, se concluye lo siguiente:

- En los sectores acuíferos, Graneros-Rancagua, Olivar, Doñihue-Coinco-Coltauco, Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco, Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua, Peumo-Pichidegua-Las Cabras y Laguna San Vicente, la demanda de aguas subterráneas comprometida al 30 de junio de 2010 supera el volumen sustentable, estimándose que existe riesgo de grave disminución del acuífero con el consiguiente perjuicio de derechos de terceros ya establecidos en ellos, procediendo de acuerdo al artículo 65 del Código de Aguas, permanecer como áreas de restricción para nuevas extracciones de aguas subterráneas los sectores Graneros-Rancagua, Olivar, Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco, Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua y Peumo-Pichidegua-Las Cabras, y ser declarados áreas de restricción para nuevas extracciones de aguas subterráneas los sectores Doñihue-Coinco-Coltauco y Laguna San Vicente.
- Considerando la demanda comprometida en los sectores acuíferos, Graneros-Rancagua, Olivar, Doñihue-Coinco-Coltauco, Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco, Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua, Peumo-Pichidegua-Las Cabras y Laguna San Vicente, es posible otorgar derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en carácter de provisionales hasta los volúmenes totales anuales señalados en la siguiente Tabla 8 que resume la situación final de los acuíferos analizados.

Tabla 8. Situación final.

SECTOR ACUÍFERO	SITUACIÓN	DERECHOS PROVISIONALES A OTORGAR (m ³ /año)
Peumo Pichidegua-Las Cabras	Área de restricción	79.962.545
Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua	Área de restricción	34.864.465
Doñihue-Coinco-Coltauco	Área de restricción	66.358.954
Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta de Tilcoco	Área de restricción	10.659.168
Olivar	Área de restricción	31.689.380
Graneros-Rancagua	Área de restricción	43.253.820
Laguna San Vicente	Área de restricción	24.651.404

- d) En consecuencia, procede modificar las Resoluciones DGA N° 75, de 21 de marzo de 2007 y DGA N° 139 de 22 de julio de 2009.
- e) Los sectores acuíferos a que se refiere este análisis se encuentran representados geográficamente en el Mapa 2.

SYLVIA ALVAREZ MONTES

Depto. Adm. de Rec. Hídricos
Dirección General de Aguas.

SSD N°: 5017102 /

A N E X O