

## INFORME TÉCNICO DARH N° 350

### REVALUACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SECTORES ACUÍFEROS DEL VALLE DEL RÍO QUILIMARÍ

*Quilimarí, Los Maquis, El Ajial, Guangualí, Los Cóndores, Infiernillo, El Llano,  
Pangalillo y Aguas arriba del Embalse Culimo.*

Santiago, 6 de diciembre de 2012

#### 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 río Quilimarí: Quilimarí, Los Maquis, El Ajial, Guangualí, Los Cóndores, Infiernillo, El Llano, Pangalillo y Aguas arriba del Embalse Culimo, 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 previsibles 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 RÍO QUILIMARÍ, *Quilimarí, Los Maquis, El Ajial, Guangualí, Los Cóndores, Infiernillo, El Llano, Pangalillo y Aguas arriba del Embalse Culimo.***

##### **4.1 Situación Actual.**

Mediante Resolución DGA N° 150, de 11 de agosto de 2009, basada en el Informe Técnico N° 221, de 19 de mayo de 2009, los sectores acuíferos: Quilimarí, Guangualí, Los Cóndores, Pangalillo y Aguas Arriba del Embalse Culimo, fueron declarados áreas de restricción para nuevas extracciones de aguas subterráneas. En el Informe Técnico N° 221 de 2009 se señala que no se estima prudente otorgar derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en carácter de provisionales en dichos sectores.

Por otra parte, los sectores: Los Maquis, El Ajial, Infiernillo y El Llano, 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 SIT N°152, "Evaluación de la Explotación Máxima Sustentable de Aguas Subterráneas Cuenca del Río Quilimarí", de octubre de 2008, en la Tabla 2 se presenta el Volumen Sustentable de cada uno de los sectores que se analizan en el presente Informe, obtenido a partir de las simulaciones y los criterios de sustentabilidad aplicados para el cierre de cada uno de ellos (Tabla 121, página 136 del SIT N°152 de 2008). Cabe señalar que algunos de estos valores fueron mal indicados en las conclusiones de citado informe, por lo cual la Tabla 2 siguiente resume los volúmenes correctos.

**Tabla 2.** Volumen Sustentable.

<b>Sector Acuífero</b>	<b>Volumen Sustentable (m<sup>3</sup>/año)</b>
Quilimarí	3.885.235
Los Maquis	378.432
El Ajial	1.046.995
Guangualí	466.733
Los Cóndores	570.802
Infiernillo	577.109
El Llano	66.226
Pangalillo	126.144
Aguas arriba del Embalse Culimo	6.253.589

#### 4.3 Demanda Comprometida en Derechos Definitivos.

En la Tabla 3 se presenta, para cada sector acuífero, la información de la demanda comprometida en derechos definitivos al 31 de diciembre de 2011, y en el Anexo se presenta el listado de ésta.

**Tabla 3.** Demanda Comprometida en derechos definitivos.

<b>Sector Acuífero</b>	<b>Demanda Comprometida al 31 de diciembre de 2011 Derechos definitivos (m<sup>3</sup>/año)</b>
Quilimarí	10.731.316
Los Maquis	2.023.614
El Ajial	1.372.192
Guangualí	2.953.825
Los Cóndores	2.280.302
Infiernillo	322.509
El Llano	33.428
Pangalillo	514.413
Aguas arriba del Embalse Culimo	12.629.391

#### **4.4 Situación de disponibilidad final para derechos definitivos.**

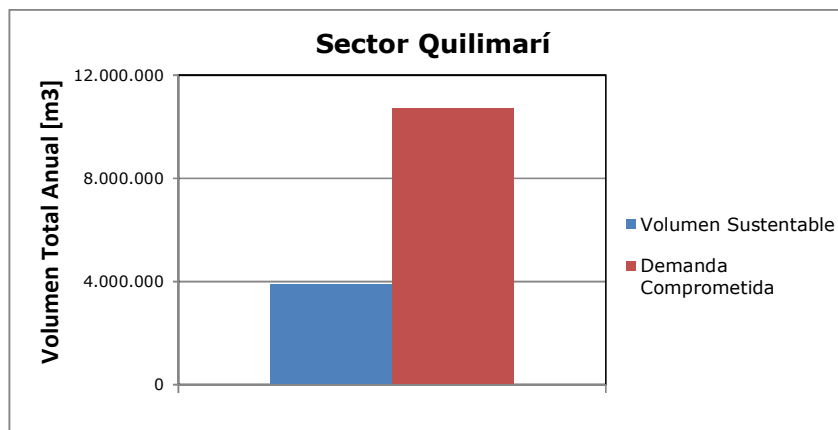
Del análisis de la oferta de recursos hídricos y la demanda comprometida, que se observa en la Tabla 4, y gráficamente en las Figuras 1 a 9, se puede concluir que en los sectores acuíferos: Quilimarí, Los Maquis, El Ajial, Guangualí, Los Cóndores, Pangalillo y Aguas arriba del Embalse Culimo, la demanda de aguas subterráneas comprometida al 31 de diciembre de 2011 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 Quilimarí, Guangualí, Los Cóndores, Pangalillo y Aguas Arriba del Embalse Culimo, y ser declarados áreas de restricción los sectores Los Maquis y El Ajial.

Los sectores acuíferos Infiernillo y El Llano, permanecen abiertos a la constitución de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas hasta copar los volúmenes totales anuales señalados en la Tabla 2.

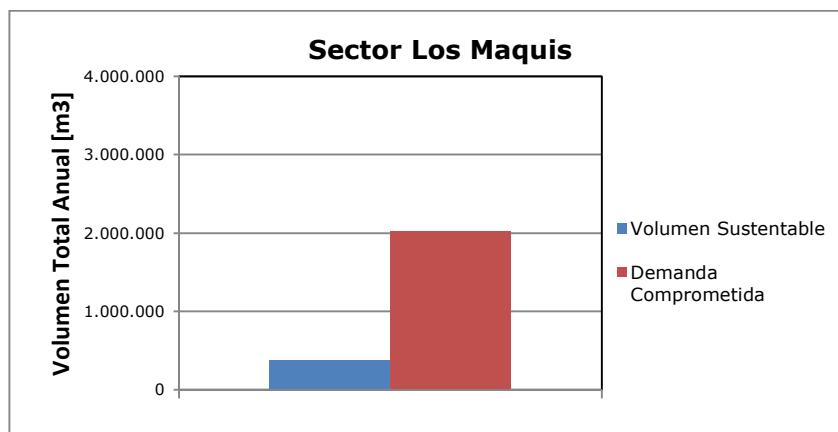
**Tabla 4.** Volumen Sustentable v/s Demanda Comprometida.

<b>Sector Acuífero</b>	<b>Oferta Recursos Hídricos Definitivos [m<sup>3</sup>/año]</b>	<b>Demanda Comprometida al 31 de diciembre de 2011 (m<sup>3</sup>/año)</b>
Quilimarí	3.885.235	10.731.316
Los Maquis	378.432	2.023.614
El Ajial	1.046.995	1.372.192
Guangualí	466.733	2.953.825
Los Cóndores	570.802	2.280.302
Infiernillo	577.109	322.509
El Llano	66.226	33.428
Pangalillo	126.144	514.413
Aguas arriba del Embalse Culimo	6.253.589	12.629.391

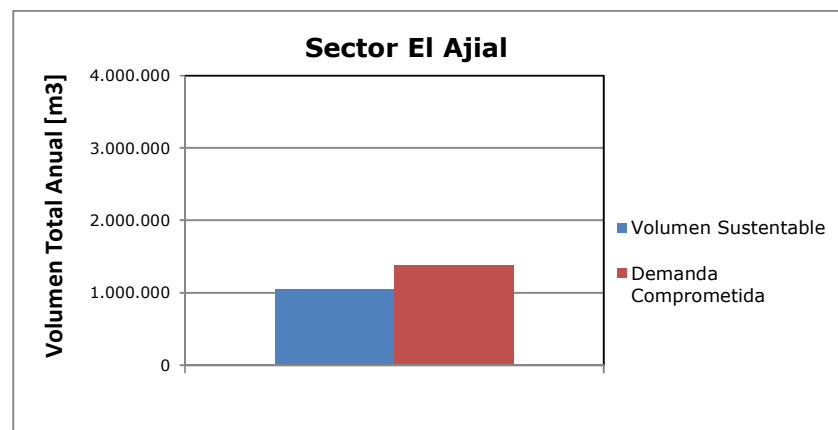
**Figura 1.** Volumen sustentable v/s Demanda comprometida, sector Quilimarí.



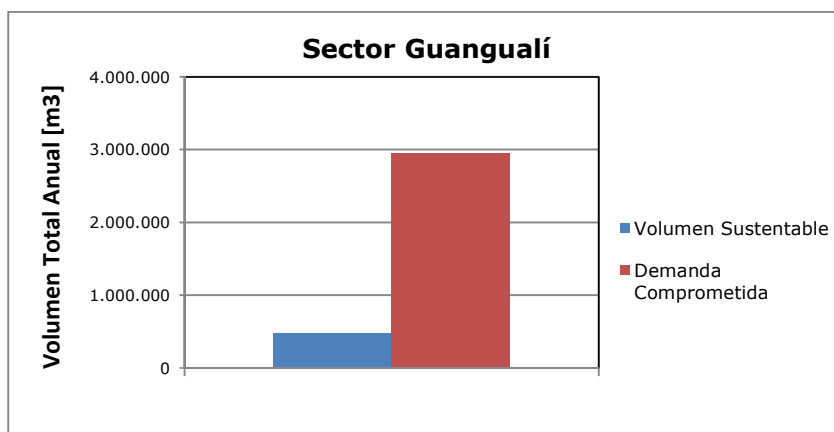
**Figura 2.** Volumen sustentable v/s Demanda comprometida, sector Los Maquis.



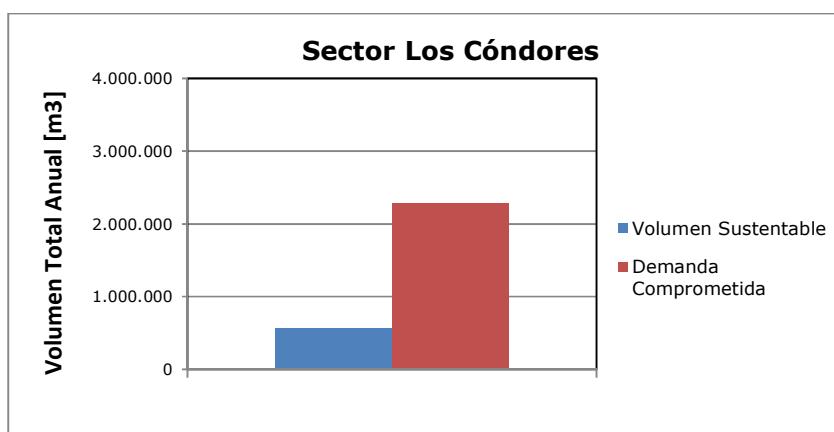
**Figura 3.** Volumen sustentable v/s Demanda comprometida, sector El Ajial.



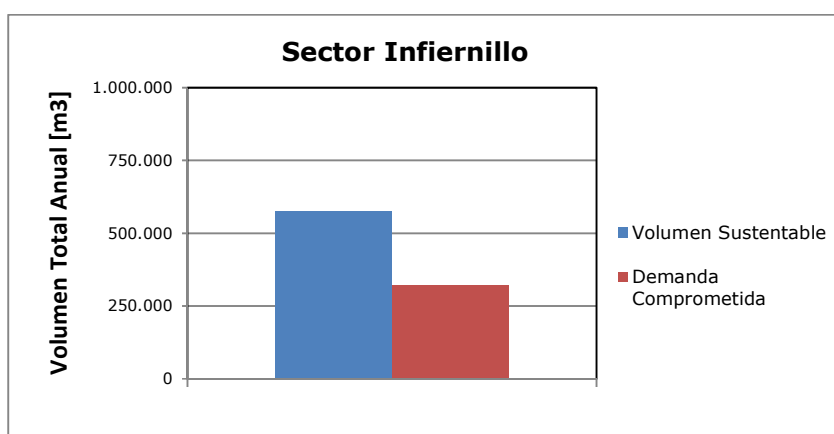
**Figura 4.** Volumen sustentable v/s Demanda comprometida, sector Guangualí.



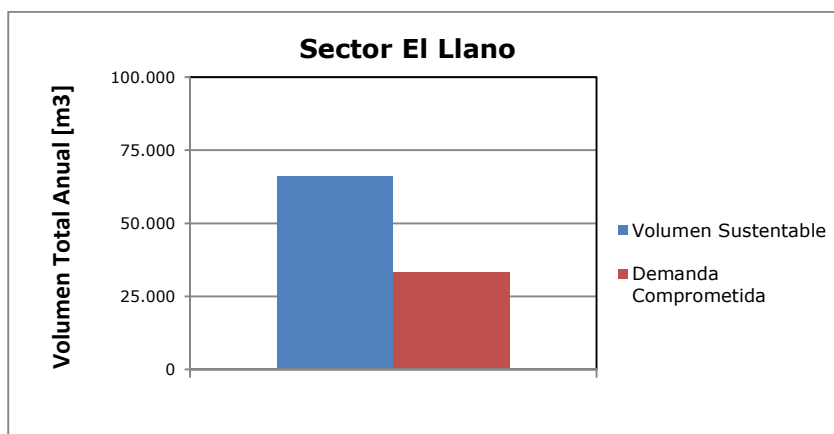
**Figura 5.** Volumen sustentable v/s Demanda comprometida, sector Los Cóndores.



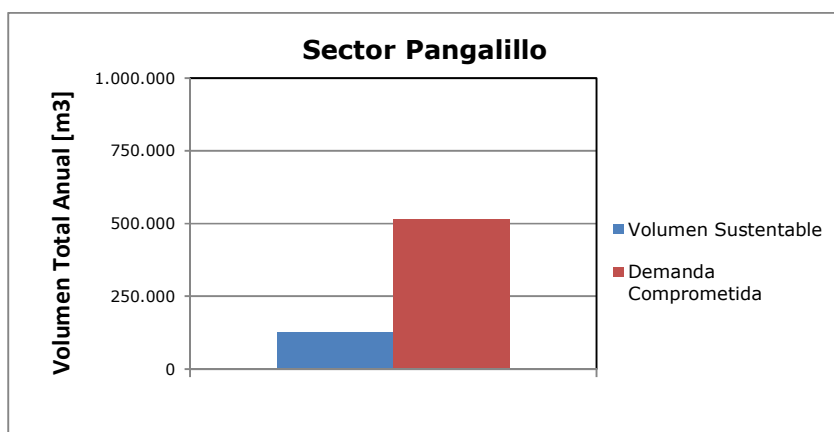
**Figura 6.** Volumen sustentable v/s Demanda comprometida, sector Infiernillo.



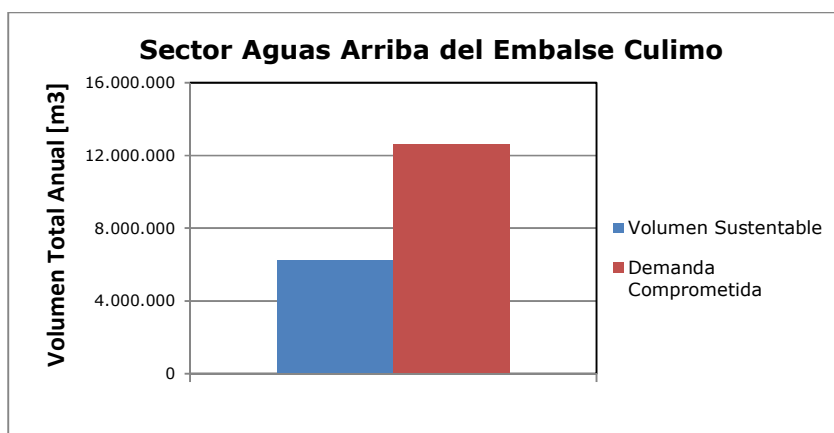
**Figura 7.** Volumen sustentable v/s Demanda comprometida, sector El Llano.



**Figura 8.** Volumen sustentable v/s Demanda comprometida, sector Pangalillo.



**Figura 9.** Volumen sustentable v/s Demanda comprometida, sector Aguas arriba del Embalse Culimo.



Luego, en los sectores acuíferos Quilimarí, Los Maquis, El Ajial, Guangualí, Los Cóndores, Pangalillo y Aguas arriba del Embalse Culimo, no existe disponibilidad de recurso hídrico subterráneo para otorgar nuevos derechos de aprovechamiento en calidad de definitivos.

#### **4.5 Oferta de Recursos Hídricos.**

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

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

A fin de evaluar el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en calidad de provisionales en los sectores acuíferos del valle del río Quilimarí y 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°2.455 de 10 de agosto de 2011, se analizaron sus características hidrogeológicas, régimen hídrico, características morfológicas, ubicación geográfica e interrelación con fuentes superficiales, y la relación existente entre el volumen sustentable y la demanda comprometida, concluyéndose que los sectores acuíferos del valle del río Quilimarí presentan características particulares que no permiten establecer un sector a utilizar como patrón o referencia, por lo tanto, considerando lo 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°2.455 de 10 de agosto de 2011, y 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, se otorgarán (cuando corresponda) derechos provisionales en magnitudes equivalentes a su volumen sustentable.

La Tabla 5 presenta el volumen total factible de otorgar como derechos de aguas subterráneas (definitivos + provisionales).

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

<b>Sector Acuífero</b>	<b>Volumen Sustentable (m<sup>3</sup>/año)</b>	<b>Disponibilidad Total (Def. + Prov.) (m<sup>3</sup>/año)</b>
Quilimarí	3.885.235	7.770.470
Los Maquis	378.432	756.864
El Ajial	1.046.995	2.093.990
Guangualí	466.733	933.466
Los Cóndores	570.802	1.141.604
Pangalillo	126.144	252.288
Aguas arriba del Embalse Culimo	6.253.589	12.507.178

##### **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 31 de diciembre de 2011, y en el Anexo se presenta el listado de ésta.

**Tabla 6.** Demanda Comprometida Total.

Sector Acuífero	Demanda Comprometida Total al 31 de diciembre de 2011		
	Derechos definitivos (m <sup>3</sup> /año)	Derechos provisionales otorgados (m <sup>3</sup> /año)	Total (m <sup>3</sup> /año)
Quilimarí	10.731.316	-	10.731.316
Los Maquis	2.023.614	-	2.023.614
El Ajial	1.372.192	-	1.372.192
Guangualí	2.953.825	-	2.953.825
Los Cóndores	2.280.302	-	2.280.302
Pangalillo	514.413	-	514.413
Aguas arriba del Embalse Culímo	12.629.391	-	12.629.391

**4.6 Cálculo de Disponibilidad para Derechos Provisionales.**

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 río Quilimarí (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.) (m <sup>3</sup> /año)	Demanda Comprometida Total al 31 de diciembre de 2011 (m <sup>3</sup> /año)	Derechos Provisionales a Otorgar (m <sup>3</sup> /año)
Quilimarí	7.770.470	10.731.316	-
Los Maquis	756.864	2.023.614	-
El Ajial	2.093.990	1.372.192	721.798
Guangualí	933.466	2.953.825	-
Los Cóndores	1.141.604	2.280.302	-
Pangalillo	252.288	514.413	-
Aguas arriba del Embalse Culímo	12.507.178	12.629.391	-

**5.- CONCLUSIONES.**

Realizada la actualización de la demanda comprometida en los sectores acuíferos del valle del río Quilimarí: Quilimarí, Los Maquis, El Ajial, Guangualí, Los Cóndores, Infiernillo, El Llano, Pangalillo y Aguas arriba del Embalse Culímo, 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:

- a) En los sectores acuíferos: Quilimarí, Los Maquis, El Ajial, Guangualí, Los Cóndores, Pangalillo y Aguas arriba del Embalse Culimo, la demanda de aguas subterráneas comprometida al 31 de diciembre de 2011 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 Quilimarí, Guangualí, Los Cóndores, Pangalillo y Aguas Arriba del Embalse Culimo, y ser declarados áreas de restricción los sectores Los Maquis y El Ajial.
- b) Considerando la demanda comprometida, en el sector acuífero El Ajial es posible otorgar derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en carácter de provisionales hasta el volumen total anual de 721.798 m<sup>3</sup>, y en los sectores acuíferos Quilimarí, Los Maquis, Guangualí, Los Cóndores, Pangalillo y Aguas Arriba del Embalse Culimo, se concluye que no es posible otorgar en ellos derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en carácter de provisionales. En la siguiente Tabla 8 se resume la situación final de los sectores acuíferos analizados.

**Tabla 8.** Situación final.

<b>Sector Acuífero</b>	<b>Situación</b>	<b>Derechos Provisionales a Otorgar (m<sup>3</sup>/año)</b>
Quilimarí	Área de restricción	-
Los Maquis	Área de restricción	-
El Ajial	Área de restricción	721.798
Guangualí	Área de restricción	-
Los Cóndores	Área de restricción	-
Infiernillo	Abierto	-
El Llano	Abierto	-
Pangalillo	Área de restricción	-
Aguas arriba del Embalse Culimo	Área de restricción	-

- c) Los sectores acuíferos Infiernillo y El Llano, permanecen abiertos a la constitución de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas hasta copar los volúmenes totales anuales señalados en la Tabla 2.
- d) Los sectores acuíferos Los Maquis y El Ajial que se declaran áreas de restricción y los sectores acuíferos a que se refiere este análisis, se encuentran representados geográficamente en el Mapa 1.

**SYLVIA ALVAREZ MONTES**  
 Depto. Adm. de Rec. Hídricos  
 Dirección General de Aguas.

**SSD N°: 6337763 /**

## **A N E X O**