

INTRODUCCIÓN

La Dirección General de Aguas, con el propósito de dar a conocer la situación hidrológica general del país, específicamente de las zonas de riego de las principales cuencas del norte chico, zona central y sur, elabora anualmente un pronóstico de volúmenes de deshielo, caudales medios mensuales y máximos instantáneos para la temporada de riego del período primavera-verano. Este pronóstico abarca desde la cuenca del Río Copiapó hasta la del Río Ñuble.

BASES DEL PRONOSTICO

. El presente pronóstico se realiza con datos de la Red Hidrométrica de la Dirección General de Aguas, para las estaciones fluviométricas ubicadas en las zonas altas de las cuencas y se ha elaborado de acuerdo con los siguientes criterios y supuestos.

- El período de pronóstico es el comprendido entre los meses de Septiembre a Marzo, debido a la importancia que éstos tienen en la agricultura de riego y está orientado a estos usuarios.
- Se pronostican los volúmenes para la temporada, los que se entregan junto con la probabilidad de excedencia o tipo de año. La distribución mensual de caudales medios puede tener fluctuaciones apreciables en la medida que las variables meteorológicas, como precipitación, temperatura, radiación y nubosidad, presenten comportamientos irregulares en el período de deshielo. Con mayor razón pueden presentarse variaciones muy significativas a nivel diario, en relación con el valor medio mensual, por lo que este pronóstico no es estricto para aquellos usuarios cuyas necesidades de caudales diarios son fijas y determinantes para su producción. Ante estos requerimientos, los interesados debieran desarrollar sus propias metodologías para satisfacer sus necesidades particulares.
- Se consideran como variables independientes los datos registrados hasta el mes de Agosto y para la primavera-verano se han supuesto precipitaciones promedios. Por lo tanto, los caudales pronosticados pueden resultar distintos de los reales si se producen durante dicho período, precipitaciones muy diferentes a la situación supuesta.
- La magnitud de los errores está en relación con la calidad y cantidad de antecedentes disponibles y las características hidrológicas de cada región. En términos generales, los errores aceptables desde el punto de vista práctico se estiman en aproximadamente 20%.

Se incluye además un pronóstico de los caudales máximos instantáneos de los ríos comprendidos entre el Huasco y el Rapel. Es necesario destacar que dicha estimación considera exclusivamente los caudales originados por la fusión de la nieve y no los producidos por eventuales precipitaciones durante el período primavera-verano.

SITUACIÓN GENERAL

Precipitaciones

Durante el presente año, las precipitaciones pluviales registradas en la zona que abarca el estudio, se caracterizaron por presentar valores acumulados al 31 de Agosto mayores a los promedios correspondientes a esa fecha. En líneas generales las precipitaciones en los valles interiores y la zona cordillerana, donde se registran precipitaciones entre 50% y 70% sobre los promedios históricos, fueron relativamente superiores a la zona costera, donde las precipitaciones son cercanas a sus correspondientes valores medios.

Sólo se tuvieron precipitaciones menores a los promedios históricos en la Región III, así como también en zonas costeras y medias de la Región IV.

Por su parte la abundancia de precipitaciones nivales tuvo como consecuencia, acumulaciones muy superiores a los promedios históricos correspondientes, lo que permite contar con importantes reservas hídricas para el período de deshielo.

Caudales de invierno

Durante el invierno los ríos se caracterizaron por presentar caudales medios mensuales superiores a los correspondientes promedios históricos. Los mayores caudales se observan en los meses de Junio y Agosto, en concordancia con los períodos de mayor abundancia de precipitaciones.

Una situación algo diferente se observó en las Regiones III y IV, donde los caudales mensuales se mantuvieron cercanos o bajo los correspondientes promedios históricos.

En general los ríos comienzan el período de deshielo con caudales próximos o superiores a sus promedios, lo que representa una situación favorable desde el punto de vista de la disponibilidad de recursos hídricos para el período de deshielo.

Estado de embalses

Los embalses de las regiones III y IV presentan acumulaciones al 31 de Agosto cercanas a los promedios históricos de dicho mes, aunque inferiores a igual fecha del año 2004. El sistema Paloma dispone de una acumulación total de 596 mill-m³, lo que representa un valor superior en 9% respecto al promedio histórico de Agosto y un 59% respecto a la capacidad total del sistema.

El embalse Rapel, de la región VI, dispone de un volumen superior al del año pasado y cercano a su capacidad máxima, situación semejante en la que se encuentra el embalse Colbún, con una acumulación actual cercana a su capacidad total.

Los grandes embalses de regulación interanual, Laguna del Maule y Lago Laja, disponen de acumulaciones, en conjunto, comparables a las de Agosto del 2004 y corresponden a un 46% de la capacidad total de los embalses. Sin embargo, las características nivales de las cuencas y la pluviosidad del presente año, permiten suponer una recuperación importante de los recursos hídricos durante el próximo período de deshielo.

PRECIPITACIONES AL 31 DE AGOSTO 2005

ESTACIÓN	PROMEDIO mm (1)	2005 mm	PORCENTAJE % (2)
Copiapó	12.4	18.7	151
Embalse Lautaro	28.2	31.5	112
Vallenar	30.8	28.6	93
Conay	73.4	45.8	62
Rivadavia	85.7	73.0	85
La Serena	72.1	58.9	82
Pisco Elqui	104.5	25.9	92
Los Nichos	117.5	95.5	81
Ovalle	93.3	46.3	50
Embalse La Paloma	122.3	62.1	51
Las Ramadas	251.5	428.3	170
Cuncumén	243.1	294.0	121
Salamanca	218.7	137.7	63
Resguardo Los Patos	253.2	290.8	115
Vilcuya	283.1	517.0	183
Los Andes	213.9	276.5	129
Riecillos	443.3	905.0	204
Lago Peñuelas	544.2	607.1	112
Santiago (MOP)	263.1	453.4	172
La Obra	498.1	967.9	194
Queltehues	542.6	732.0	135
Rancagua	340.4	496.8	146
San Fernando	591.7	969.4	164
La Rufina	923.5	1318.0	143
Curicó	586.9	880.5	150
Los Queñes	1111.9	1894.1	170
Talca	535.1	762.0	142
Armerillo	1973.2	2782.3	141
Bullileo	1658.8	2429.1	146
Linares	732.4	967.9	132
Parral	778.4	991.6	127
Chillán	790.9	1142.3	144
Atacalco	1803.0	1669.8	93
Angol	873.7	1274.3	146
Temuco	896.9	1239.9	138

(1) Promedio del Período 1961-90.

(2) Porcentaje respecto al Promedio.

**NIEVE ACUMULADA
EQUIVALENCIA EN AGUA**

CUENCA PORCENTAJE	RUTA DE NIEVE	ACUMULACIÓN MÁXIMA		
		Promedio (1) mm	2005 mm	(2) %
ELQUI	Cerro Olivares	116	144	124
LIMARI	Quebrada Larga	206	367	178
LIMARI	Vega Negra	528	709	134
ACONCAGUA	Portillo	630	1202	191
MAIPO	Farellones	453	526	116
MAIPO	Laguna Negra	566	1029	182
MAULE	Lo Aguirre	1035	1739	168
ITATA	Volcán Chillán	879	1201	137
BIO-BIO	Alto Mallines	758	1032	136

(1) Promedio para el Período 1951-90

(2) Porcentaje respecto al Promedio

ESTADO DE EMBALSES

Al 31 de Agosto 2005

(millones de m3)

EMBALSE	REGION	CUENCA	CAPACIDAD MAXIMA	PROMEDIO AGOSTO	2004	2005
Lautaro	III	Copiapó	35	12	19	12
Santa Juana	III	Huasco	160	94	165	137
La Laguna	IV	Elqui	40	24	38	31
Puclaro	IV	Elqui	200	-----	200	140
Recoleta	IV	Limarí	100	65	97	77
La Paloma	IV	Limarí	760	399	596	456
Cogotí	IV	Limarí	150	83	85	63
El Yeso	M	Maipo	250	169	180	203
Rapel	VI	Rapel	695	519	510	645
Colbún	VII	Maule	1544	1202	879	1506
Lag. Del Maule	VII	Maule	1420	933	916	829
Bullileo	VII	Maule	60	53	60	60
Digua	VII	Maule	220	199	212	219
Lago Laja	VIII	Bio-Bío	5493	3382	2112	2365

**NOMINA DE ESTACIONES FLUVIOMETRICAS
DE PRONOSTICO**

CUENCA	ESTACION	LATITUD S	LONGITUD O	ALTURA msnm	AREA km2
Copiapó	Copiapó en la Puerta	27°48	70°07´	758	7419
Huasco	Huasco en Algodones	28°44´	70°30´	600	6999
Elqui	Elqui en Algarrobal	29°59´	70°35´	707	5566
Limarí	Grande en Puntilla S.J.	30°42´	70°55´	560	2966
Choapa	Choapa en Cuncumén	31°58´	70°35´	955	1172
Aconcagua	Aconcagua Chacabuquito	32°51´	70°31´	1030	2059
Maipo	Mapocho en los Almendros	33°22´	70°27´	950	616
Maipo	Maipo en el Manzano	33°36´	70°23´	890	4769
Rapel	Cachapoal en Puente Termas	34°15´	70°34´	700	2522
Rapel	Tinguiririca en B.Briones	34°43´	70°49´	518	1424
Mataquito	Teno después de Junta	35°00´	70°49´	680	1179
Maule	Maule en Armerillo	35°42´	71°07´	512	5362
Itata	Ñuble en San Fabián	36°36´	71°36´	500	1666

CAUDALES PRONOSTICADOS (2005/2006)
(m³/s)

ESTACION	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Vol. mill-m ³	V/ \bar{V}	Prob. exc. %
Copiapó en la Puerta	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.7	30	0.75	45
Huasco en Algodones	4	4	4	5	4	3	3	70	0.78	40
Elqui en Algarrobal	9	13	18	23	20	16	12	290	1.51	18
Grande en Puntilla S.J.	10	20	29	21	11	7	5	270	1.53	18
Choapa en Cuncumén	12	19	41	42	23	11	8	410	1.77	18
Aconcagua en Chacabuquito	35	60	90	120	90	65	35	1300	1.59	16
Mapocho en los Almendros	11	18	22	19	12	8	5	250	1.55	14
Maipo en el Manzano	93	130	210	300	280	200	120	3500	1.30	15
Cachapoal en Puente Termas	85	110	170	240	230	160	110	2900	1.35	13
Tinguiririca en B.Briones	45	65	95	120	110	85	50	1500	1.32	16
Teno después de Junta	80	100	140	150	100	70	45	1800	1.50	12
Maule en Armerillo	350	480	660	675	460	255	165	8000	1.88	14
Ñuble en San Fabián	170	200	230	160	80	45	30	2400	1.19	26

V : Volumen pronosticado para la temporada Sep-Mar, en mill.m³

\bar{V} : Volumen promedio para la temporada Sep-Mar, en mill-m³

Prob.exc : Probabilidad de excedencia o número promedio de años de 100, con volúmenes superiores a la presente temporada

CAUDALES MÁXIMOS INSTANTANEOS PRONOSTICADOS
(m³/s)

CUENCA	ESTACION	CAUDAL (m ³ /seg)
Huasco	Huasco en Algodones	8
Elqui	Elqui en Algarrobal	27
Limarí	Grande en Puntilla San Juan	50
Choapa	Choapa en Cuncumén	95
Aconcagua	Aconcagua en Chacabuquito	200
Maipo	Mapocho en Los Almendros	40
Maipo	Maipo en El Manzano	430
Rapel	Tinguiririca en Bajo Briones	200

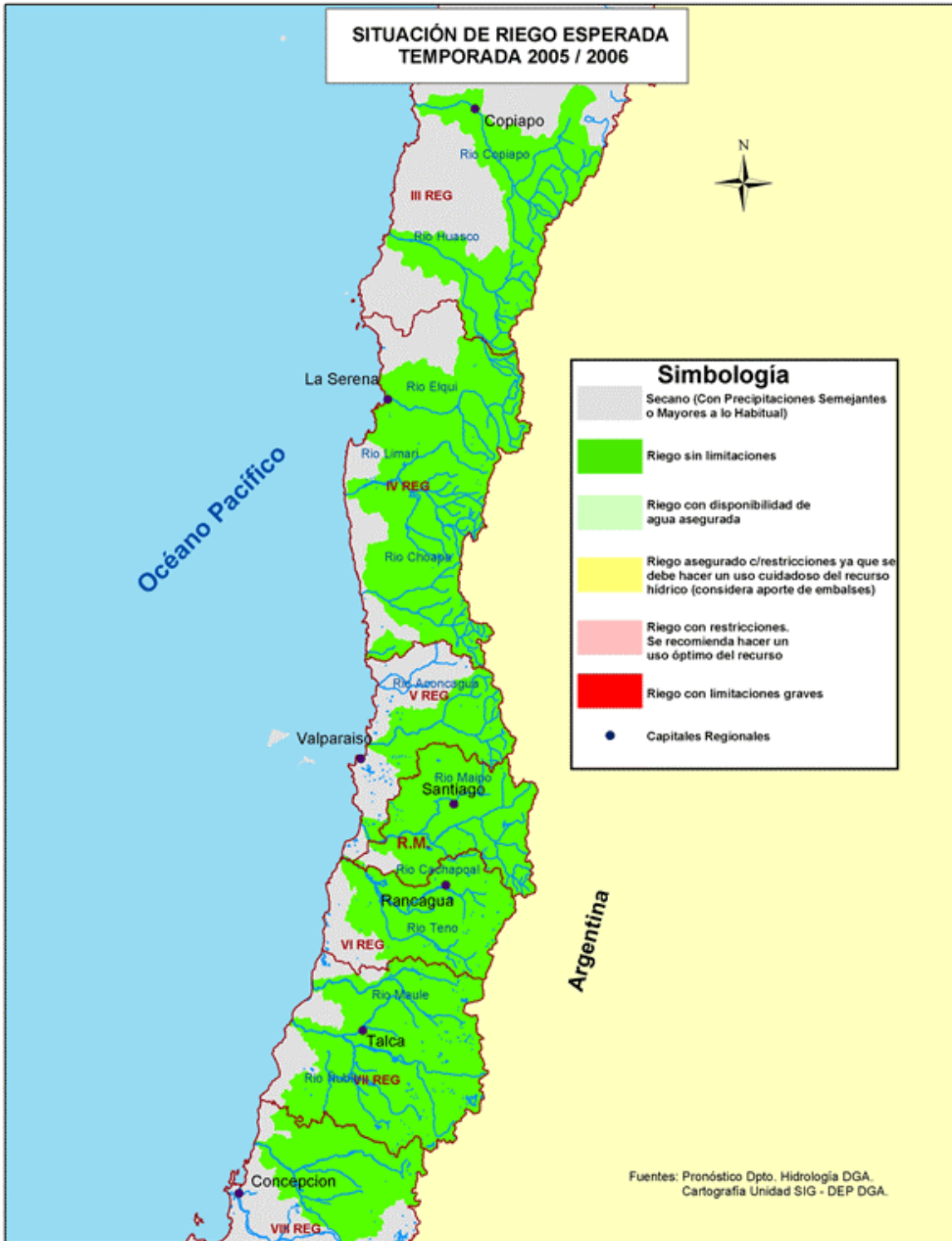
CONCLUSIONES

- Al 31 de Agosto, las precipitaciones presentan valores superiores a los promedios históricos, con algunas excepciones en la zona media y costera de la Región IV y el sector cordillerano de la Región III. En relación con la nieve, las precipitaciones nivales fueron proporcionales a las pluviales de zonas altas o precordilleranas, manteniéndose acumulaciones también por sobre los promedios que marcan sus estadísticas.
- Producto de las importantes precipitaciones registradas durante el período invernal los volúmenes pronosticados son superiores a los promedios históricos, en líneas generales, un 50% sobre dicha referencia, prácticamente en casi toda la zona de pronóstico.
- Las probabilidades de excedencia de los volúmenes de agua esperados se mueven entre un 10% y 25%, es decir que en promedio, cada 10 y 4 años respectivamente se presentan temporadas de deshielo con mayores recursos hídricos. En la Región III la probabilidad cercana al 45% significa que, en promedio, cada 2 años se verifica una temporada con mayores recursos.
- En las cuencas de las regiones III y IV se prevé una temporada de riego sin mayores problemas, particularmente en las zonas bajo embalses. Para las regiones al sur de la Región IV, la temporada se presenta muy positiva y, con toda seguridad, no deben esperarse ningún tipo de dificultades de abastecimiento para las zonas de riego.
- Los grandes embalses comienzan la temporada de riego con almacenamientos importantes y se espera que, considerando los deshielos pronosticados, a fines de temporada terminen con volúmenes semejantes o superiores.
- Los embalses de la cuenca del río Elqui presentan una situación favorable y el Puclaro ya se encuentra con alrededor del 70% de su capacidad. Los deshielos previstos para el río Elqui permitirán que este embalse termine la temporada con un almacenamiento cercano a su capacidad máxima.
- El sistema Paloma abastece durante la temporada una demanda de 320 mill-m³ y su volumen afluente por deshielo se estima en 400 mill-m³. En consecuencia al final de la temporada, los recursos hídricos almacenados deberían quedar en alrededor de 700 mill-m³. En todo caso el almacenamiento actual garantiza satisfacer las demandas para las próximas 2 temporadas.
- El embalse El Yeso, que abastece de agua potable a la Región Metropolitana, dispone de 203 mill-m³, volumen superior al promedio históricos del mes, lo que garantiza satisfacer ampliamente las demandas de la temporada.

- Debido a la abundancia de precipitaciones en la Región VII y consecuentemente con los volúmenes de deshielo pronosticados, se estima que Laguna del Maule, embalse de regulación interanual, terminará la temporada con un volumen cercano a su capacidad máxima, ya que los caudales previstos permitirán satisfacer ampliamente las demandas de riego, sin necesidad de recurrir al embalse. En cambio en el caso del Lago Laja, debido a la disponibilidad de recursos hídricos algo menor que en el resto de la zona central y al uso del agua en la cuenca, el volumen final de temporada debería ser semejante al actual, es decir entre 2000 y 2500 mill-m³.

- En relación con los caudales máximos instantáneos, no deberían esperarse problemas especiales originados por crecidas causadas por el deshielo. A pesar que los caudales de deshielo son muy inferiores a las crecidas pluviales de invierno, aquellos son persistentes y por lo tanto, según el encauzamiento del flujo, pueden causar erosiones en sectores ribereños, como es el caso de algunas zonas del río Aconcagua entre Los Andes y La Calera.

**SITUACIÓN DE RIEGO ESPERADA
TEMPORADA 2005 / 2006**



Simbología

- Secano (Con Precipitaciones Semejantes o Mayores a lo Habitual)
- Riego sin limitaciones
- Riego con disponibilidad de agua asegurada
- Riego asegurado c/restricciones ya que se debe hacer un uso cuidadoso del recurso hídrico (considera aporte de embalses)
- Riego con restricciones. Se recomienda hacer un uso óptimo del recurso
- Riego con limitaciones graves
- Capitales Regionales

Fuentes: Pronóstico Dpto. Hidrología DGA.
Cartografía Unidad SIG - DEP DGA.