

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 al 31 de Agosto, desde la región V al sur, se caracterizaron por presentar valores superiores al promedio histórico, no así en las regiones III y IV donde se registró un déficit marcado, principalmente en las cuencas de los ríos Copiapó, Huasco y Elqui.

En las cuencas de los ríos Copiapó y Huasco prácticamente no hubo precipitaciones ya que los registros de algunas zonas del valle sólo controlaron 2 milímetros. En la cuenca del río Elqui las precipitaciones fueron más significativas aunque sólo representan porcentajes cercanos al 50% respecto a los correspondientes promedios históricos. Sin embargo la nieve acumulada en la cordillera de esta cuenca, proporcionalmente es algo superior y equivale a un 85% del valor histórico. En las cuencas siguientes de la región IV, Limarí y Choapa las precipitaciones se mantienen en torno a un valor cercano al 70%.

La situación deficitaria se revierte en la región V donde las precipitaciones registradas equivalen aproximadamente a un 120% respecto a los valores promedios históricos. Esta cifra aumenta levemente hacia el sur de la zona que abarca el presente pronóstico y llega a un 130%.

En relación con la acumulación nival, tanto en las regiones V y Metropolitana se observan valores en torno al 140% respecto a los promedios, porcentaje que disminuye hacia el sur con 105% en la región VII y 75% en la región VIII.

Caudales de invierno

Durante el invierno los ríos se caracterizaron por presentar caudales medios mensuales semejantes a los correspondientes promedios estadísticos. Los mayores caudales se observan en los meses de Junio y Julio, en concordancia con los períodos de mayor abundancia de precipitaciones, cuando los promedios mensuales de dichos meses superaron notoriamente los registros históricos, especialmente desde la cuenca del río Maipo al sur.

En consecuencia, los ríos comienzan el período de deshielo con caudales cercanos a sus promedios, lo que representa una situación favorable desde el punto de vista de la disponibilidad de recursos hídricos para la temporada de riego.

Estado de embalses

Los embalses de las regiones III y IV presentan acumulaciones al 31 de Agosto cercanas o superiores a los promedios históricos de dicho mes, incluso mayores a igual fecha del año 2005. El sistema Paloma dispone de una acumulación total de 771 mill-m³, lo que representa un valor superior en 36% respecto al promedio histórico de Agosto y un 77% respecto a la capacidad total del sistema.

El embalse Rapel, de la región VI, dispone de un volumen algo inferior al del año pasado, aunque cercano a su capacidad máxima, situación semejante a la que presenta 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, superiores en 1120 mill-m³ respecto a Agosto del 2005, son semejantes al promedio histórico del mes y corresponden a un 62% de la capacidad total de los embalses.

PRECIPITACIONES AL 31 DE AGOSTO 2006

E S T A C I Ó N	PROMEDIO mm (1)	2006 mm	PORCENTAJE % (2)
Copiapó	12.4	0.0	0
Embalse Lautaro	28.2	1.0	4
Vallenar	30.8	2.0	6
Conay	73.4	3.5	5
Rivadavia	85.7	42.8	50
La Serena	72.1	64.4	89
Pisco Elqui	104.5	37.8	36
Los Nichos	117.5	45.0	38
Ovalle	93.3	62.4	67
Embalse La Paloma	122.3	75.7	62
Las Ramadas	251.5	183.7	73
Cuncumén	243.1	181.0	74
Salamanca	218.7	156.4	72
Resguardo Los Patos	253.2	225.1	89
Vilcuya	283.1	333.2	118
Los Andes	213.9	276.0	129
Riecillos	443.3	608.8	137
Lago Peñuelas	544.2	687.5	126
Santiago (MOP)	263.1	308.2	117
La Obra	498.1	600.4	121
Queltehues	542.6	406.0	75
Rancagua	340.4	402.6	118
San Fernando	591.7	695.1	117
La Rufina	923.5	1054.5	114
Curicó	586.9	590.0	101
Los Queñes	1111.9	1200.6	108
Talca	535.1	656.6	123
Armerillo	1973.2	2232.2	113
Bullileo	1658.8	2173.7	131
Linares	732.4	794.4	108
Parral	778.4	966.6	124
Chillán	790.9	1067.3	135
Atacalco	1803.0	2247.5	125
Angol	873.7	1283.0	147
Temuco	896.9	1200.5	134

(1) Promedio del Período 1961-90.

(2) Porcentaje respecto al Promedio.

**NIEVE ACUMULADA
EQUIVALENCIA EN AGUA**

CUENCA PORCENTAJE	RUTA DE NIEVE	ACUMULACIÓN MAXIMA		
		Promedio (1) mm	2006 mm	(2) %
ELQUI	Cerro Olivares	141	118	84
LIMARI	Quebrada Larga	206	175	85
LIMARI	Vega Negra	537	295	55
ACONCAGUA	Portillo	630	918	146
MAIPO	Farellones	453	638	141
MAIPO	Laguna Negra	566	643	114
MAULE	Lo Aguirre	1035	1104	107
ITATA	Volcán Chillán	879	650	74
BIO-BIO	Alto Mallines	758	572	75

(1) Promedio para el Período 1951-90

(2) Porcentaje respecto al Promedio

ESTADO DE EMBALSES

Al 31 de Agosto 2006
(millones de m3)

EMBALSE	REGION	CUENCA	CAPACIDAD MAXIMA	PROMEDIO AGOSTO	2005	2006
Lautaro	III	Copiapó	35	13	12	12
Santa Juana	III	Huasco	168	107	137	166
La Laguna	IV	Elqui	40	24	31	31
Puclaro	IV	Elqui	200	-----	140	197
Recoleta	IV	Limarí	100	67	77	95
La Paloma	IV	Limarí	748	415	456	591
Cogotí	IV	Limarí	150	85	63	85
El Yeso	M	Maipo	256	173	203	215
Rapel	VI	Rapel	695	518	645	622
Colbún	VII	Maule	1544	1180	1506	1491
Lag. Del Maule	VII	Maule	1420	939	829	1234
Bullileo	VII	Maule	60	53	60	60
Digua	VII	Maule	220	200	219	219
Lago Laja	VIII	Bio-Bío	5582	3367	2368	3083

**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 Las Ramadas	31°00´	70°35´	1380	544
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 (2007/2008)
(m3/s)

ESTACION	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Vol. mill-m3	$\bar{V}/\bar{V}$	Prob. exc. %
Copiapó en la Puerta	1.5	2.5	3.5	5	4	3.5	3	60	1.43	20
Huasco en Algodones	4	5	8	10	8	7	7	130	1.13	22
Elqui en Algarrobal	9	14	19	23	20	16	13	300	1.40	20
Grande en Las Ramadas	3	10	17	14	6	4	3	150	1.31	26
Choapa en Cuncumén	8	14	22	16	10	7	6	220	0.97	37
Aconcagua en Chacabuquito	24	34	55	70	55	40	27	800	0.98	37
Mapocho en los Almendros	7	10	12	10	7	5	3	140	0.92	42
Maipo en el Manzano	70	95	160	215	205	145	100	2600	0.98	45
Cachapoal en Puente Termas	43	70	110	147	135	95	66	1750	0.81	65
Tinguiririca en B.Briones	32	40	62	74	67	52	35	950	0.83	65
Teno después de Junta	50	65	87	75	40	25	20	950	0.81	62
Maule en Armerillo	200	290	382	265	165	120	100	4000	0.74	75
Ñuble en San Fabián	93	125	135	80	45	30	25	1400	0.75	75

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	14
Elqui	Elqui en Algarrobal	27
Limarí	Grande en Las Ramadas	25
Choapa	Choapa en Cuncumén	50
Aconcagua	Aconcagua en Chacabuquito	130
Maipo	Mapocho en Los Almendros	23
Maipo	Maipo en El Manzano	310
Rapel	Tinguiririca en Bajo Briones	120

CONCLUSIONES

- Entre las regiones V y X las precipitaciones al 31 de Agosto son superiores a los promedios históricos con valores cercanos al 20%. En el norte chico la situación es diferente ya que se presentan déficit que en la región III es cercano al 90% y en la región IV varía entre 30% y 50%. La acumulación nival sigue la tendencia de las precipitaciones, aunque en la región IV el déficit es bastante menor. Sólo en la zona del río Itata se observa un valor menor de la nieve acumulada respecto a la cantidad de lluvia registrada durante el invierno.
- Producto de las precipitaciones registradas durante el período invernal, desde la cuenca del río Choapa al sur, en líneas generales los volúmenes de deshielo pronosticados son cercanos o superiores a los promedios históricos, con valores que llegan al 30% en la región V. En las regiones III y IV se esperan volúmenes inferiores a los promedios, especialmente en las cuencas de los ríos Copiapó, Huasco y Limarí. En la zona sur del área del presente pronóstico los volúmenes esperados son cercanos a los promedios con sólo un déficit de 20%, en la cuenca del río Itata.
- Las probabilidades de excedencia de los volúmenes de agua esperados en las regiones V y Metropolitana varían entre un 20% y 30%, es decir que en promedio, cada 5 y 3 años respectivamente se presentan temporadas de deshielo con mayores recursos hídricos. En la Región III la probabilidad entre 70% y 80% significa que, en promedio, cada 6 años se verifica una temporada con recursos inferiores al pronosticado.
- En las cuencas de las regiones III y IV se prevén volúmenes de deshielo inferiores a los promedios históricos. Sin embargo la reserva actual de los embalses de las cuencas de los ríos Huasco, Elqui y Limarí, producto de los superávits de años anteriores, permitirá abastecer las necesidades de riego de la zona cubierta bajo canales de estos embalses.
- El sistema Paloma abastece durante la temporada una demanda de 320 mill-m³ y su volumen afluente por deshielo se estima en 70 mill-m³. En consecuencia al final de la temporada, los recursos hídricos almacenados deberían quedar en alrededor de 520 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 215 mill-m³, volumen superior al promedio históricos del mes. Considerando los recursos hídricos esperados en el río Maipo, este embalse debiera mantener en la temporada volúmenes semejantes a los actuales, lo que asegura reservas para el próximo año.

- En la cuenca del río Maule los recursos hídricos producto del deshielo permitirán mantener el alto nivel de la Laguna del Maule y a fines de la temporada la acumulación debería ser cercana a su capacidad máxima, situación que permitiría enfrentar satisfactoriamente unas 3 temporadas de riego con cierto nivel de escasez.
- En la cuenca del río Bio-Bio también se espera que el Lago Laja termine la temporada de riego con un almacenamiento cercano a 3500 mill-m³, superior en unos 400 mill-m³ respecto al actual.
- 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.

SITUACION DE RIEGO ESPERADA TEMPORADA 2006 - 2007

