

3. MUÑOZ-PARDO, J.F., (1987) Approche geo-statistique de la variabilité spatiale des milieux géophysiques. Application à l'échantillonnage de phénomènes bidimensionnels par simulation d'une fonction aléatoire. Thèse de Docteur-Ingenieur, Université de Grenoble, Francia.
4. MUÑOZ-PARDO, J.F., MICHAEL VAUCLIN. (1987) Consideraciones Básicas para el Análisis Geoestadístico de la Variabilidad Espacial de una Propiedad Geofísica. VIII Congreso Nacional de Ingeniería Hidráulica, Santiago.
5. NIELSEN, D.R. ; J.W. BIGGAR Y K.T. ERH, (1973) Spatial variability of field measured soil-water properties. Hilgardia 42 (215-260).
6. SNEDECOR G.W. ET W.G. COCHRAN, (1980) Statistics methods. The Iowa State University Press.
7. WARRICK A.W., G.J. MULLEN ET D.R. NIELSEN, (1977) Scaling field-measured soil hydraulic properties using a similar media concept. Water Resour. Res. 13 : 365-362.

SOCIEDAD CHILENA DE INGENIERIA HIDRAULICA  
VIII CONGRESO NACIONAL

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN CRECIDAS DE CUENCAS  
NIVOPLUVIALES

FRANCISCO VERNI M. (1)

CATALINA BOBENRIETH M. (2)

RESUMEN

En el presente trabajo se cuantifica el efecto de la temperatura en crecidas de invierno de cuencas nivopluviales.

Se analiza el temporal de junio de 1986 y se estudia el fenómeno en tres estaciones pluviométricas seleccionadas de la cuenca alta del río Maule, durante el período 1972 - 1986.

Se concluye que un incremento de la temperatura durante un temporal produce un cambio importante en la respuesta de la cuenca aumentando significativamente el caudal máximo instantáneo.

(1) Jefe de la División Estudios Hidrológicos. ENDESA.

(2) Ingeniero División Estudios Hidrológicos. ENDESA.

## 1.- INTRODUCCION

Durante el invierno de 1986, entre los días 16 y 17 de junio, se registraron crecidas de gran magnitud en numerosos ríos de la zona central del país, en su mayoría las más grandes ocurridas desde que se tiene mediciones en el área indicada, a pesar de que las precipitaciones observadas fueron de regular intensidad.

El temporal desatado en esos días tuvo como característica principal la elevada temperatura que se observó en la cordillera, como consecuencia de la presencia de un frente caliente, lo que derivó en precipitaciones de tipo pluvial sobre la cota 1.500 m, nivel normal de la línea de nieve en el mes de junio. Debido a lo anterior, se produjo un importante aumento de la cuenca pluvial colaborante con fusión y arrastre de nieve de las zonas altas a causa de la lluvia caída y un gran incremento del volumen de escorrentía superficial.

El presente trabajo corresponde a un estudio preliminar del efecto de la temperatura en crecidas de cuencas nivopluviales. Para ello se ha tomado de base lo sucedido en año 1986; en particular se analiza la información hidrometeorológica de tres estaciones seleccionadas de la cuenca alta del río Maule, correspondiente a los máximos caudales observados anualmente en el período 1972 - 1986.

## 2. ANTECEDENTES GENERALES DEL TEMPORAL DE JUNIO DE 1986

De acuerdo a los datos disponibles, el temporal registrado tuvo las siguientes características principales :

- a) La zona afectada comprendió fundamentalmente las cuencas de los ríos Maipo por el norte y Maule por el sur.
- b) Las precipitaciones ocurridas en el valle central y precordillerana fueron de un período de retorno bajo, inferior a 5 años, en la mayoría de las estaciones ; sin embargo, en la alta cordillera, aún cuando no se tiene suficiente información, se apreció un mayor nivel de precipitaciones, de un período de retorno

superior al indicado.

- c) Las precipitaciones observadas en los sectores superiores a los 1.500 m de altura fueron de tipo pluvial, fenómeno poco usual en esas altitudes.
- d) Las crecidas originadas en los diversos ríos y cursos de agua fueron de un alto período de retorno, superior a 100 años en varios casos, generalmente en la cabecera de los ríos, antes de su entrada al valle central.

### 2.1 PRECIPITACIONES

Con el propósito de tener un panorama de la situación pluviométrica de la región afectada se han seleccionado algunas estaciones del área. En el Cuadro N° 1 se proporcionan datos de lluvia caída durante los días 14, 15 y 16 de junio de 1986. Se incluye como elemento de comparación, la precipitación máxima diaria de un período de retorno 5 años.

### 2.2 CAUDALES MÁXIMOS INSTANTANEOS REGISTRADOS

Se ha recopilado información de un determinado número de estaciones pluviométricas de la zona comprendida entre los ríos Maipo y Maule, lo que permite conocer con cierta exactitud la importancia del fenómeno ocurrido.

Es preciso señalar que en algunos lugares sólo se tiene una estimación visual de los niveles alcanzados por la crecida, por cuanto los controles sufrieron daños de consideración con pérdida de las instalaciones y los registros correspondientes. Por otra parte la determinación del caudal se ha efectuado por extrapolación de las curvas de descarga vigentes, lo cual incide en un cierto margen de error en los cálculos.

En el Cuadro N° 2 se presenta un detalle de los caudales máximos alcanzados en las estaciones seleccionadas, en el que se incluye la mayor crecida anterior registrada (que corresponde aproximadamente a la mayor observa

da en los últimos 40 años) y la crecida de un período de retorno 100 años obtenida de diversos estudios realizados.

### 2.3 EFECTO DE LA TEMPERATURA

Un parámetro que ha alterado el patrón normal de precipitaciones ha sido la elevada temperatura que se ha presentado en esta ocasión. Esto trajo como consecuencia que las precipitaciones de tipo pluvial se extendieron por sobre los 1.500 m de altitud, siendo que habitualmente este tipo de precipitación no supera dicho nivel en invierno.

Con el objeto de visualizar el fenómeno climático se analiza a continuación la variación de la precipitación y la temperatura en la parte alta de la cuenca del río Maule. En la figura N° 1 se han trazado las precipitaciones medidas cada 4 horas en las estaciones de Central Cipreses (950 m.s.n.m.) y Melado en La Lancha (660 m.s.n.m.) junto a las temperaturas horarias registradas en C. Cipreses y Lo Aguirre (Laguna del Maule - 2.100 m.s.n.m.). Se puede aceptar que las precipitaciones medidas en C. Cipreses y Melado en La Lancha son un índice de la intensidad de la precipitación caída en la parte alta de la cuenca. En el caso de la temperatura ambiente, los registros horarios de C. Cipreses y Lo Aguirre reflejan adecuadamente el comportamiento térmico de la atmósfera en esos lugares.

Observando los gráficos de la Figura N° 1 se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El frente de mal tiempo que afectó la zona cordillerana estuvo dividido en dos partes: el primero, que produjo precipitaciones desde el mediodía del día 12 al mediodía del día 13 aproximadamente, y el segundo, que produjo precipitaciones desde la tarde del día 14 hasta el día 17 de junio.
- La variación de la temperatura en C. Cipreses y Lo Aguirre es muy similar, existiendo una diferencia del orden de 10 °C.
- La evolución de la temperatura en Lo Aguirre, que se encuentra a una altitud de 2.100 m, permitiría tener una idea acerca de los períodos en los cuales la precipitación fue de tipo pluvial o nival en la alta cordillera. En efecto,

durante los días 12 y 13 de junio se observa un decrecimiento gradual de la temperatura desde unos 3 °C a -2 °C, lo que estaría indicando la existencia de un frente frío, el que probablemente produjo nevazones. El día 14 se aprecia un aumento de la temperatura durante el mediodía y la tarde, para decrecer bruscamente hacia la medianoche, en los momentos que se presenta un segundo frente de mal tiempo. Con posterioridad, los días 15 y 16 se produce un aumento sostenido de la temperatura desde los -4 °C hasta casi 6 °C, lo que demostraría la presencia de un frente cálido, el cual dió precipitaciones de tipo pluvial en toda la parte alta de la cuenca.

Si se toma en cuenta lo expuesto precedentemente, se puede indicar que el aumento de la temperatura, como consecuencia de la existencia de un frente cálido superpuesto a un frente frío, produjo los siguientes efectos:

- Un incremento muy importante del área de la cuenca pluvial colaborante en los sectores cordilleranos.
- Posible fusión y arrastre de nieve por la combinación de agua lluvia sobre nieve y alta temperatura ambiente.
- Un elevado aumento del volumen de escorrentía directa, el que dió origen a crecidas de gran magnitud en los ríos y cursos de agua de la precordillera y cordillera.

### 3.- ANALISIS DEL EFECTO TERMICO EN LA CUENCA ALTA DEL RIO MAULE

De acuerdo a lo presentado anteriormente, se concluye que una variable que incide significativamente en el caudal máximo de una crecida en una cuenca nivopluvial es el área pluvial colaborante, factor que depende fundamentalmente de la temperatura ambiente.

Con el propósito de analizar la influencia de este parámetro en el caudal máximo de una crecida, se han seleccionado tres estaciones pluviométricas de la cuenca alta del río Maule que se indican a continuación:

- Maule en Armerillo
- Melado en La Lancha
- Maule en Curillingue

Para cada una de ellas se ha tomado el caudal máximo instantáneo anual de invierno del período 1972 - 1986, vale decir, 15 años de información esta-

dística.

Junto a lo anterior se han elegido tres estaciones pluviométricas de la zona para conocer la evolución de la precipitación que generó dichos caudales. Las estaciones pluviométricas son:

- Armerillo
- Melado en La Lancha
- Central Cipreses

Para evaluar el efecto de la temperatura se ha considerado la información de la estación de Central Cipreses, que es la que se encuentra a mayor altitud (950 m) en el área y dispone de datos confiables en el período de análisis.

En la Figura N° 2 se muestra un mapa de la cuenca, con indicación de las estaciones pluviométricas y meteorológicas empleadas.

Los Cuadros N°s. 3, 4 y 5 presentan los datos de precipitaciones, temperatura y caudales registrados durante los máximos temporales anuales de invierno desde 1972 a 1986.

Como una forma de cuantificar el efecto combinado de la intensidad de la precipitación y la temperatura sobre las crecidas, se ha elegido un índice PT, producto de la precipitación diaria y temperatura media del día en que se produjo la crecida.

A continuación se proporcionan los resultados obtenidos de este análisis para cada una de las estaciones pluviométricas seleccionadas.

### 3.1 MAULE EN ARMERILLO

En este caso se utilizó como índice la precipitación de la estación de Armerillo (P) y la temperatura del aire observada en Central Cipreses (T). Tal como se indicó anteriormente, el índice PT corresponde a los valores del día en que se produjo la crecida.

La Figura N° 3 muestra una relación logarítmica entre el caudal máximo instantáneo y el índice PT. Se observa que los puntos siguen una cierta tendencia, lo que permitiría analizar el efecto de la temperatura.

Para conocer dicho efecto se aceptará que el caudal máximo es

proporcional al índice PT elevado a un cierto exponente, es decir,

$$Q \sim (PT)^n \quad (1)$$

Si se considera como cierta una proporción de este tipo, entonces sería posible conocer los cambios que se producirían en el caudal a causa de una variación de la temperatura.

De acuerdo a la tendencia observada en los puntos en la Figura N° 3 el exponente n sería igual a 0.72.

En la tabla que se presenta más adelante se evalúa el efecto que se tendría en los caudales máximos observados entre los años 1972 y 1985 si la temperatura registrada hubiese sido igual a la que se presentó durante el temporal de junio de 1986. Para ello se supone que se cumple la relación:

$$\frac{Q_T}{Q_0} = \left( \frac{PT_T}{PT_0} \right)^n \quad (2)$$

en que:

$Q_T$  = caudal máximo instantáneo correspondiente a la temperatura T.

$Q_0$  = caudal máximo instantáneo correspondiente a la temperatura  $T_0$ .

P = precipitación del temporal.

Aquí la temperatura T sería la observada durante el temporal de junio de 1986 ( $T = 14,5^\circ\text{C}$ ) y  $T_0$  la observada en el temporal que se analiza.

Año	$Q_0$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_T/Q_0$	$Q_T$ (m <sup>3</sup> /s)
86	5.000	1.00	5.000
85	1.280	1.41	1.800
84	990	2.32	2.300
83	1.900	1.86	3.530
82	1.660	1.64	2.720
81	2.270	1.48	3.360
80	3.240	1.69	5.480
79	3.000	1.01	3.030
78	1.900	2.36	4.480
77	2.070	2.15	4.450
76	1.880	1.35	2.540
75	2.710	2.15	5.830
74	1.370	1.78	2.440
73	2.220	1.41	3.130
72	3.300	1.78	5.880

Según este análisis, se puede apreciar que el año 1972 sería un caso crítico, ya que el caudal máximo observado se habría incrementado del orden de 1,8 veces, como consecuencia de un aumento de la temperatura equivalente al observado en junio de 1986, llegándose a un caudal máximo de 5.880 m<sup>3</sup>/s.

### 3.2 MELADO EN LA LANCHA

Un análisis similar se ha efectuado para los caudales máximos registrados en esta sección. Para los efectos de obtener el índice PT se ha considerado las precipitaciones diarias de la estación Melado en La Lancha y las temperaturas diarias de C. Cipreses del día que se produjo el temporal.

En la Figura N° 3 se muestra la relación obtenida. Aceptando una tendencia para la nube de puntos se obtendría un exponente n igual a 0.74.

La tabla siguiente indica el efecto de la temperatura para los caudales máximos de Melado en La Lancha :

Año	Qo (m <sup>3</sup> /s)	QT / Qo	QT (m <sup>3</sup> /s)
86	2.200	1.00	2.200
85	590	1.42	840
84	210	2.38	500
83	930	1.89	1.760
82	660	1.66	1.110
81	1.160	1.50	1.740
80	1.100	1.71	1.880
79	1.390	1.01	1.400
78	450	2.42	1.090
77	550	2.20	1.210
76	530	1.36	720
75	970	2.20	2.130
74	480	1.81	870
73	450	1.42	640
72	1.470	1.81	2.660

Se observa también que el año 1972 sería crítico y que el caudal se habría incrementado 1.8 veces, llegándose a un valor probable de 2.660 m<sup>3</sup>/s.

### 3.3 MAULE EN CURILLINQUE

En el caso de esta estación para el cálculo del índice PT se consideró la precipitación y temperatura de la estación C. Cipreses.

La Figura N° 4 presenta la relación obtenida para el caudal

máximo y el índice PT. El exponente n sería aproximadamente igual a 0.66.

Los resultados obtenidos son los siguientes :

Año	Qo (m <sup>3</sup> /s)	QT / Qo	QT (m <sup>3</sup> /s)
86	880	1.00	880
85	230	1.37	320
84	140	2.16	300
83	320	1.76	560
82	220	1.57	350
81	460	1.43	660
80	400	1.62	650
79	430	1.01	430
78	190	2.20	420
77	210	2.02	420
76	280	1.31	370
75	380	2.02	770
74	160	1.70	270
73	360	1.37	490
72	370	1.70	630

Se puede apreciar en este cuadro que el máximo caudal se habría obtenido el año 1975, con un valor probable de 770 m<sup>3</sup>/s. No obstante, dicho valor sería inferior al registrado en 1986.

### 4.- CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, se puede concluir que el efecto de la temperatura en las crecidas de cuencas nivopluviales puede tener un impacto notable.

Los análisis preliminares realizados indicarían que en el caso particular de las estaciones fluviométricas seleccionadas, los caudales históricos podrían haberse incrementado hasta unas 2,4 veces, si las condiciones térmicas que hubiesen prevalecido en ese momento fuesen similares a las registradas en el temporal de junio de 1986.

FIGURA N°1  
CUENCA ALTA RIO MAULE  
EVOLUCION DE LA PRECIPITACION CADA 4 HORAS Y  
TEMPERATURA AMBIENTE EN CORDILLERA  
DURANTE EL TEMPORAL DE JUNIO 1986

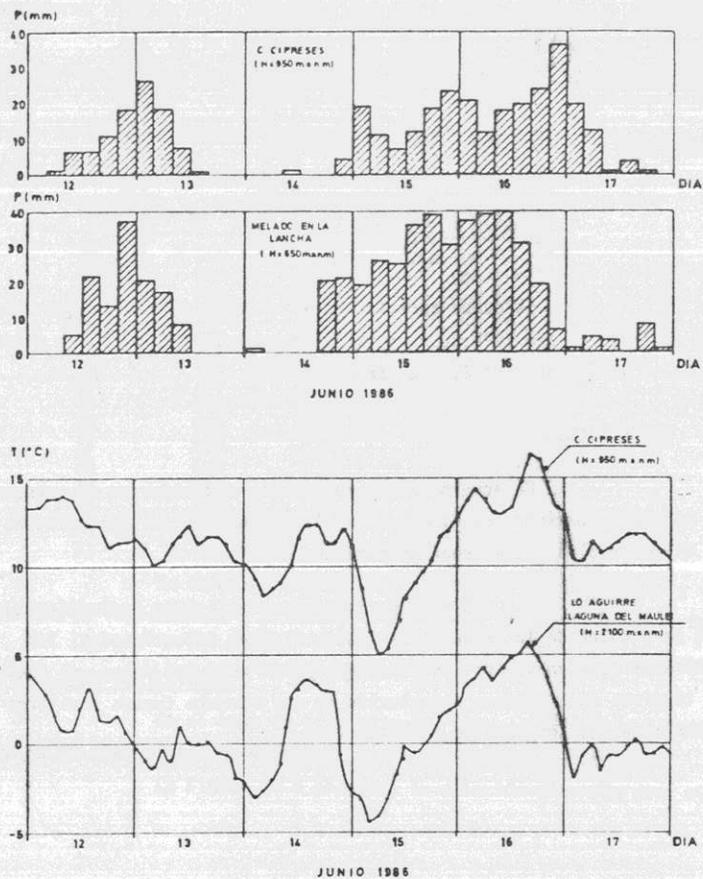


FIGURA N°2  
CUENCA ALTA RIO MAULE  
PLANO DE UBICACION  
DE LAS ESTACIONES HIDROMETEOROLOGICAS SELECCIONADAS

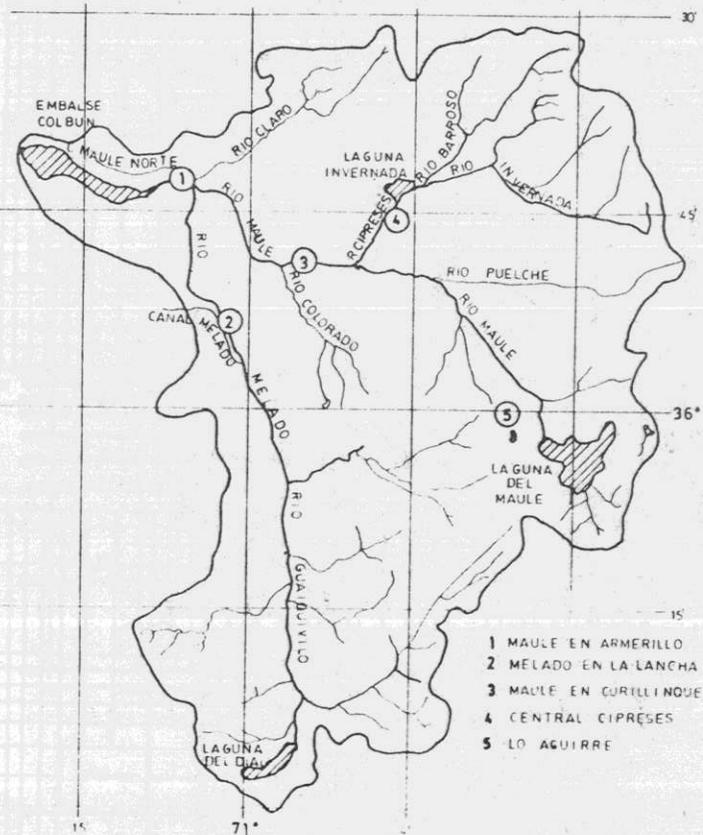


FIGURA N° 3  
RELACION ENTRE EL CAUDAL MAXIMO INSTANTANEO ANUAL  
Y EL INDICE PT

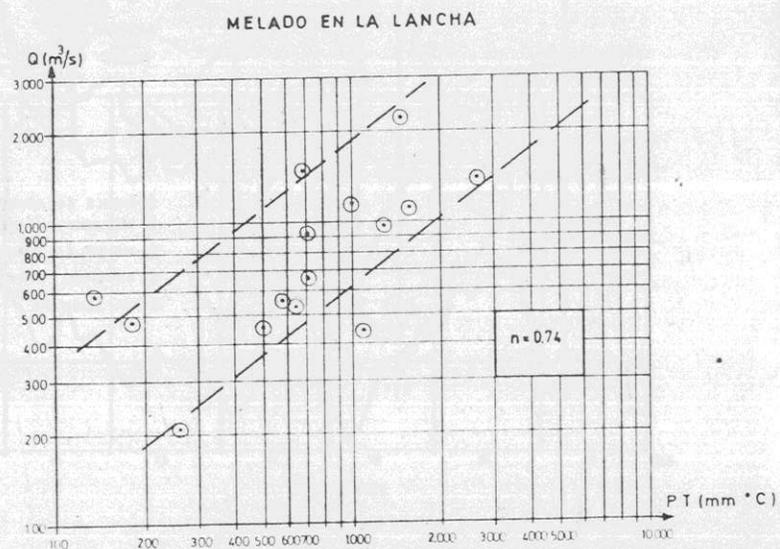
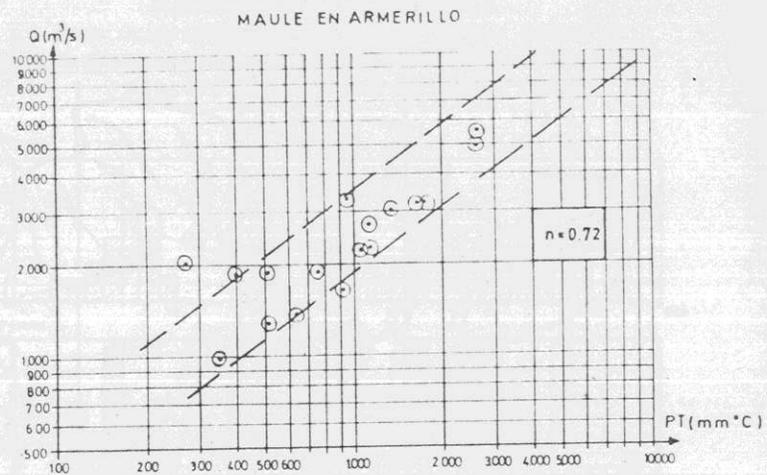
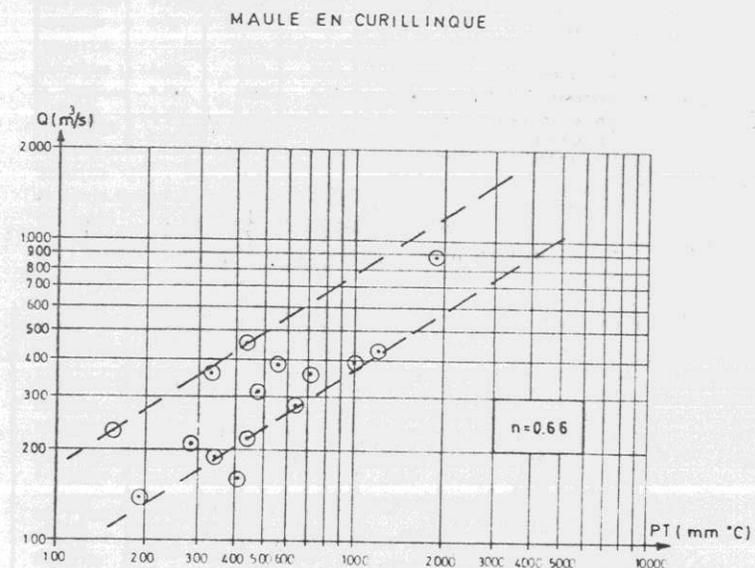


FIGURA N° 4  
RELACION ENTRE EL CAUDAL MAXIMO INSTANTANEO ANUAL  
Y EL INDICE PT



CUADRO N° 1

PRECIPITACIONES DIARIAS DEL TEMPORAL DE JUNIO DE 1986  
EN ALGUNAS ESTACIONES SELECCIONADAS

ESTACION	ALTITUD (m.s.n.m.)	PRECIPITACIONES (mm)			
		DIA 14	DIA 15	DIA 16	$T_r = 5$ años
Santiago	520	1.5	40.6	18.6	60
San José	1000	13.0	80.0	67.0	81
Embalse El Yeso	2500	15.5	109.0	110.5	90
C. Rapel	110	2.0	46.8	68.5	95
Rancagua	500	6.3	26.1	39.9	60
San Fernando	350	6.8	27.3	71.4	115
C. Sauzal	700	8.8	49.3	87.9	87
C. Colbún	330	25.6	65.7	54.5	130
Amerillo	480	52.3	199.5	184.4	250
Melado en La Lancha	660	85.0	207.0	101.5	250
C. Cipreses	950	34.4	95.0	130.3	125

CUADRO N° 2

CRECIDAS DEL TEMPORAL DE JUNIO 1986

COMPARACION CON MAYOR CRECIDA ANTERIOR REGISTRADA Y CRECIDA DE PERIODO DE RETORNO 100 AÑOS

CUENCA Y ESTACION	CRECIDA 16.06.86 (m <sup>3</sup> /s)	CRECIDA anterior (m <sup>3</sup> /s)	CRECIDA $T_r = 100$ años (m <sup>3</sup> /s)
<b>CUENCA RIO MAIPO</b>			
- Mapocho en Puente Pfo Nono (DGA)	550	850 (1982)	950
- Mapocho en Los Almendros (DGA)	350	380 (1965)	430
- Maipo en El Manzano (DGA)	2000	1230 (1941)	1500
- Colorado después junta Olivares (DGA)	550	210 (1941)*	280
<b>CUENCA RIO RAPEL</b>			
- Afluente Embalse C. Rapel	7200	7400 (1982)	7650
- Cachapoal en Puente Arqueado	3300	3100 (1982)	3800
- Tinguiririca en Los Olmos	2300	2200 (1982)	2600
- Cachapoal en Puente Termas	2000	1200 (1972)	2100
<b>CUENCA RIO MAULE</b>			
- Maule en Forel	17500	13500 (1972)	18000
- Afluente Embalse C. Colbún	5800	4500 (1972)	5800
- Melado en La Lancha	2200	1470 (1972)	2100
- Colorado en Junta Maule	490	280 (1972)	410
- Maule en Curillinoue	880	700 (1973)*	950

\* Corresponde a crecida de deshielo.

DGA = control de la Dirección General de Aguas.

CUADRO N° 3

CUENCA ALTA DEL RIO MAULE

PRECIPITACIONES DIARIAS CORRESPONDIENTES A LOS MAXIMOS TEMPORALES ANUALES EN TRES ESTACIONES SELECCIONADAS (mm)

AÑO : 1986 MES : JUNIO			
ESTACION :	DIA 14	DIA 15	DIA 16
Amerillo	52.3	199.5	184.4
Melado en La Lancha	85.0	207.0	101.5
C. Cipreses	34.4	95.0	130.3
AÑO : 1985 MES : JULIO			
ESTACION :	DIA 1	DIA 2	DIA 3
Amerillo	18.5	157.5	57.6
Melado en La Lancha	32.8	138.5	15.2
C. Cipreses	9.6	97.6	17.1
AÑO : 1984 MES : JULIO			
ESTACION :	DIA 2	DIA 3	DIA 4
Amerillo	72.4	227.5	78.2
Melado en Lancha	100.6	190.6	57.4
C. Cipreses	55.5	126.6	42.6
AÑO : 1983 MES : JUNIO			
ESTACION :	DIA 16	DIA 17	DIA 18
Amerillo	0.5	204.8	33.3
Melado en La Lancha	19.5	191.2	38.6
C. Cipreses	3.1	118.0	37.0
AÑO : 1982 MES : JULIO			
ESTACION :	DIA 14	DIA 15	DIA 16
Amerillo	69.4	170.0	127.1
Melado en La Lancha	5.0	156.0	97.3
C. Cipreses	28.3	91.9	61.0
AÑO : 1981 MES : MAYO			
ESTACION :	DIA 21	DIA 22	DIA 23
Amerillo	1.7	68.6	137.0
Melado en La Lancha	4.5	70.6	120.9
C. Cipreses	0.0	38.5	52.1
AÑO : 1980 MES : JUNIO			
ESTACION :	DIA 25	DIA 26	DIA 27
Amerillo	0.0	82.1	247.5
Melado en La Lancha	6.7	77.6	224.4
C. Cipreses	1.5	78.6	143.6

(CUADRO N° 3  
(Continuación))

AÑO : 1979	MES : JULIO			
ESTACION :	DIA 26	DIA 27	DIA 28	
Armerillo	117.3	72.5	95.5	
Melado en La Lancha	54.0	44.3	188.3	
C. Cipreses	96.0	45.0	85.0	
AÑO : 1978	MES : JULIO			
ESTACION :	DIA 20	DIA 21	DIA 22	
Armerillo	163.5	137.8	91.9	
Melado en La Lancha	93.1	128.1	114.2	
C. Cipreses	90.0	66.0	78.0	
AÑO : 1977	MES : JULIO			
ESTACION :	DIA 20	DIA 21	DIA 22	
Armerillo	125.6	126.6	42.2	
Melado en La Lancha	116.5	117.5	40.0	
C. Cipreses	65.0	57.0	39.0	
AÑO : 1976	MES : JUNIO			
ESTACION :	DIA 13	DIA 14	DIA 15	
Armerillo	3.2	185.0	79.5	
Melado en La Lancha	2.8	132.7	67.4	
C. Cipreses	1.2	99.0	67.0	
AÑO : 1975	MES : JULIO			
ESTACION :	DIA 1	DIA 2	DIA 3	
Armerillo	0.0	250.0	227.0	
Melado en La Lancha	0.0	196.7	256.4	
C. Cipreses	0.0	86.3	110.5	
AÑO : 1974	MES : JUNIO			
ESTACION :	DIA 27	DIA 28	DIA 29	
Armerillo	7.1	100.0	98.1	
Melado en La Lancha	10.2	132.4	28.0	
C. Cipreses	9.6	49.1	63.3	
AÑO : 1973	MES : MAYO			
ESTACION :	DIA 24	DIA 25	DIA 26	
Armerillo	17.4	36.2	119.8	
Melado en La Lancha	24.0	36.4	121.6	
C. Cipreses	13.8	28.0	79.6	
AÑO : 1972	MES : MAYO			
ESTACION :	DIA 6	DIA 7	DIA 8	
Armerillo	147.3	361.8	146.8	
Melado en La Lancha	144.4	521.7	104.4	
C. Cipreses	57.0	128.0	51.0	

CUADRO N° 4

CUENCA ALTA DEL RIO MAULE

TEMPERATURA MEDIA DEL AJRE OBSERVADA EN C. CIPRESSES DURANTE LOS  
MAXIMOS TEMPORALES ANUALES (°C)

AÑO	MES	DIA	14	15	16
1986	06	DIA =	14	15	16
		T =	10.5	8.0	14.5
1985	07	DIA =	1	2	3
		T =	7.7	8.9	9.0
1984	07	DIA =	2	3	4
		T =	2.1	2.4	4.5
1983	06	DIA =	16	17	18
		T =	11.1	10.9	1.4
1982	07	DIA =	14	15	16
		T =	12.9	5.2	7.3
1981	05	DIA =	21	22	23
		T =	7.9	7.3	8.4
1980	06	DIA =	25	26	27
		T =	0.2	1.1	7.0
1979	07	DIA =	26	27	28
		T =	1.7	6.9	14.3
1978	07	DIA =	20	21	22
		T =	5.7	5.1	4.4
1977	07	DIA =	20	21	22
		T =	3.0	5.0	6.5
1976	06	DIA =	13	14	15
		T =	5.3	6.2	9.6
1975	07	DIA =	1	2	3
		T =	5.5	3.1	5.0
1974	06	DIA =	27	28	29
		T =	6.5	4.5	6.5
1973	05	DIA =	24	25	26
		T =	11.0	9.0	9.0
1972	05	DIA =	6	7	8
		T =	5.0	8.2	6.5

CUADRO N° 5

CUENCA ALTA DEL RIO MAULE

CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS ANUALES DE INVIERNO EN  
TRES ESTACIONES SELECCIONADAS  
(m<sup>3</sup>/s)

AÑO	Mes	Día	Maule en Armerillo	Melado en La Lancha	Maule en Curillínque
86	06	16	5 000	2 200	880
85	07	03	1 280	590	230
84	07	04	990	210	140
83	06	17-18	1 900	930	320
82	07	16	1 660	660	220
81	05	23	2 270	1 160	460
80	06	27-28	3 240	1 100	400
79	07	28	3 000	1 390	430
78	07	22	1 900	450	190
77	07	21-22	2 070	550	210
76	06	15	1 880	530	280
75	07	03	2 710	970	380
74	06	29	1 370	480	160
73	05	26	2 220	450	360
72	05	08	3 710	1 470	370

**UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE**  
**OFFICE OF THE SECRETARY**  
**WASHINGTON, D. C.**  
**REPORT ON THE PROGRESS OF THE UNITED STATES TRADE COMMISSION**  
**FOR THE YEAR 1927**

Category	1927	1926	1925	1924	1923	1922	1921	1920
Imports	1,200,000,000	1,100,000,000	1,000,000,000	900,000,000	800,000,000	700,000,000	600,000,000	500,000,000
Exports	1,100,000,000	1,000,000,000	900,000,000	800,000,000	700,000,000	600,000,000	500,000,000	400,000,000
Balance of Trade	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000
Merchandise	1,100,000,000	1,000,000,000	900,000,000	800,000,000	700,000,000	600,000,000	500,000,000	400,000,000
Services	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000
Transportation	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000
Insurance	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000
Finance	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000
Government	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000
Other	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000

Category	1927	1926	1925	1924	1923	1922	1921	1920
Imports	1,200,000,000	1,100,000,000	1,000,000,000	900,000,000	800,000,000	700,000,000	600,000,000	500,000,000
Exports	1,100,000,000	1,000,000,000	900,000,000	800,000,000	700,000,000	600,000,000	500,000,000	400,000,000
Balance of Trade	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000
Merchandise	1,100,000,000	1,000,000,000	900,000,000	800,000,000	700,000,000	600,000,000	500,000,000	400,000,000
Services	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000
Transportation	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000
Insurance	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000
Finance	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000
Government	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000
Other	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000

