

PRONÓSTICO DE CAUDALES
DE LOS RÍOS DE LA PROV. DE MENDOZA
TEMPORADA 2020/2021

RÍOS MALARGÜE Y GRANDE

IRRIGACIÓN

Estación Nivométrica Valle Hermoso



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este informe técnico es poner en conocimiento de los diversos usuarios del agua, las perspectivas hídricas estacionales para el período octubre 2020 / septiembre 2021, para el Río Atuel.

El conocimiento de la acumulación nívea y la evolución climática más probable, son factores determinantes para estimar la cantidad de agua disponible y el momento de su escurrimiento, aspectos centrales en la planificación y gestión de los sistemas hídricos de la región.

Resolver esta cuestión ha sido la preocupación desde los inicios de la organización de los sistemas productivos de la región. En esta tarea han participado, desde siempre, las instituciones nacionales y provinciales, tanto científicas como operativas, desarrollando una experiencia e información de notable valor.

Pocas regiones áridas poseen tantos años de registro de las acumulaciones anuales de nieve, y de los caudales de los principales ríos que atraviesan su territorio, como las provincias de Cuyo. El cuidadoso registro, validación, análisis de esa información y su aplicación a diversas metodologías de pronóstico, permite una mejor estimación del comportamiento futuro de los escurrimientos.

Las tareas de medición diaria, en forma remota, del Equivalente Agua Nieve acumulado durante el período invernal y los cálculos de estas previsiones, fueron ejecutadas por personal técnico del Departamento de Hidrología, de la Dirección de Gestión Hídrica, en las 7 estaciones de alta montaña que se muestran en el mapa de la página siguiente.

2. METODOLOGÍA

Se han elaborado los pronósticos de escurrimiento de caudales de los ríos del frente cordillerano que comprende a la provincia de Mendoza, que abarca las cuencas de los ríos Mendoza, Tunuyán, Diamante, Atuel, Malargüe y Grande.

Sobre la base de la información precedente y el análisis de otras variables intervinientes en el proceso hidrológico, se han estimado los derrames a esperar para el próximo período 2020/21, que ha dado comienzo en el presente mes de octubre.

Los pronósticos son realizados para las siguientes secciones de aforo:

Cuadro 1: Estaciones de Aforos Control

Río	Sección de Aforo	Latitud	Longitud
Mendoza	Guido	32° 51' S	69° 16' W
Tunuyán	Valle de Uco	33° 47' S	69° 15' W
Diamante	La Jaula	34° 40' S	69° 19' W
Atuel	La Angostura	35° 02' S	68° 52' W
Malargüe	La Barda	35° 33' S	69° 40' W
Grande	La Gotera	35° 52' S	69° 53' W

1. Equivalente Agua Nieve (EAN): altura de agua, en milímetros, que se obtiene si se derrite por completo el manto de nieve sobre una superficie horizontal.

La predicción de los aportes de nuestros ríos, de régimen termonival, se ha basado en una correlación múltiple del máximo contenido de agua de la cubierta nevada (EAN), durante el periodo invernal, con diversos indicadores del estado de las cuencas actual y condiciones pasadas.

Este análisis permite pronosticar con suficiente antelación, y con un grado adecuado de precisión, el derrame anual que se extiende desde el 1° de octubre de 2020 hasta el 30 de septiembre 2021.

Las correlaciones se han hecho, no solo con la sección nivométrica de la propia cuenca de cada río, sino que se ha hecho con la de otros ríos y se han ajustado los valores obtenidos.

Es importante destacar que se realizó la campaña de invierno, visitando todas las estaciones del Sistema de Información Hidronivometeorológico (SIH), para realizar cateos de control, en las estaciones en donde existía manto de nieve adecuado. En la estación de Malargüe no se realizaron cateos por no tener nieve. A la de Valle Hermoso se accedió mediante un vehículo pisanieve facilitado por Valle Las Leñas, lo que permitió realizar, además de los cateos, calicatas para estudiar otras características de la nieve.

La probable distribución mensual del volumen octubre/septiembre es quizás el aspecto sobre el cual existe mayor incertidumbre, ya que está sujeta al efecto de factores meteorológicos (temperatura, radiación solar y precipitación, todas de alta montaña) de los cuales no existe pronóstico, dado que están sujetos a condiciones regionales y/o globales. Estos factores influyen directamente sobre el ritmo de fusión y escurrimiento, por lo que es esperable variaciones significativas en los volúmenes mensuales.

A los efectos de facilitar la interpretación de los resultados presentados, el derrame anual pronosticado o Volumen Pronosticado () de cada estación, se ha relacionado con el Derrame Anual Medio () histórico de la cuenca, en el punto de control o sección de aforos indicada en el Cuadro 1: resultando los siguientes tipos de años hidrológicos:

Cuadro 2: Clasificación de Años Hidrológicos según DGI

Año	Criterio	
Extraordinario	volumen pronosticado superior a un +35% de la media histórica	$135\% * \bar{D} < V_{PRON}$
Rico	volumen pronosticado comprendido entre un +15% y un +35% de la media histórica	$115\% * \bar{D} < V_{PRON} \leq 135\% * \bar{D}$
Medianamente Rico	volumen pronosticado comprendido entre un +5% y +15% por encima de la media histórica	$105\% * \bar{D} < V_{PRON} \leq 115\% * \bar{D}$
Medio	volumen pronosticado comprendido entre un +5% y -5% del valor de la media histórica	$95\% * \bar{D} \leq V_{PRON} \leq 105\% * \bar{D}$
Medianamente Pobre	volumen pronosticado comprendido entre un -5% y -15% por debajo de la media histórica	$85\% * \bar{D} \leq V_{PRON} < 95\% * \bar{D}$
Pobre	volumen pronosticado comprendido entre un -15% y un -35% de la media histórica	$65\% * \bar{D} \leq V_{PRON} < 85\% * \bar{D}$
Seco	volumen pronosticado por debajo de un -35% de la media histórica	$V_{PRON} < 65\% * \bar{D}$

3. PRONÓSTICO OCTUBRE-2020 / SEPTIEMBRE-2021

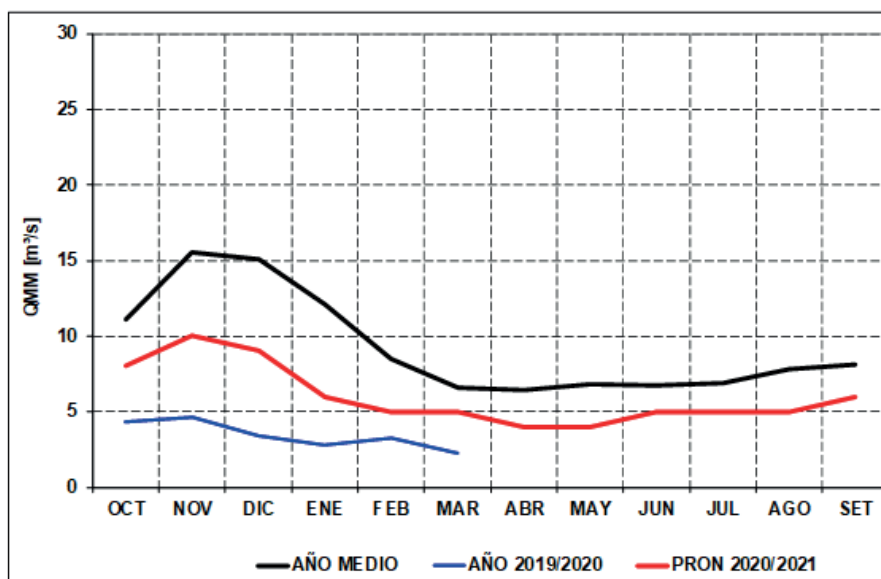
El Cuadro 3 muestra un resumen de los resultados del aporte estacional (octubre/septiembre) a esperar en la temporada 2020/21, junto a los valores históricos del promedio, la relación entre estos valores y el correspondiente tipo de año hidrológico esperado.

El Cuadro 4 presenta el resumen de los pronósticos para todos los ríos de la provincia.

Cuadro 3: Pronóstico de Derrame Anual del Río Malargüe

ESTACIÓN DE AFORO LA BARDA - LAT.: 35° 33' - LON.: 69° 40'

MES	PRONÓSTICO		MEDIA HISTÓRICA	
	CAUDAL	VOLUMEN	CAUDAL	VOLUMEN
OCTUBRE	8 m ³ /s	21 hm ³	11.1 m ³ /s	29.8 hm ³
NOVIEMBRE	10 m ³ /s	26 hm ³	15.5 m ³ /s	40.3 hm ³
DICIEMBRE	9 m ³ /s	24 hm ³	15.1 m ³ /s	40.4 hm ³
ENERO	6 m ³ /s	17 hm ³	12.1 m ³ /s	32.3 hm ³
FEBRERO	5 m ³ /s	13 hm ³	8.5 m ³ /s	20.8 hm ³
MARZO	5 m ³ /s	13 hm ³	6.6 m ³ /s	17.6 hm ³
ABRIL	4 m ³ /s	11 hm ³	6.4 m ³ /s	16.6 hm ³
MAYO	4 m ³ /s	12 hm ³	6.8 m ³ /s	18.3 hm ³
JUNIO	5 m ³ /s	12 hm ³	6.8 m ³ /s	17.5 hm ³
JULIO	5 m ³ /s	13 hm ³	6.9 m ³ /s	18.5 hm ³
AGOSTO	5 m ³ /s	13 hm ³	7.8 m ³ /s	21.0 hm ³
SEPTIEMBRE	6 m ³ /s	15 hm ³	8.1 m ³ /s	21.1 hm ³
Derrame Anual	190 hm ³		301.7 hm ³	
Módulo Anual	6.0 m ³ /s		9.6 m ³ /s	
Porcentaje Año Medio	63% Seco			
Año Hidrológico Pronosticado				
Período	Derrame	114 hm ³		
Oct/Mar	Caudal Medio	7 m ³ /s		

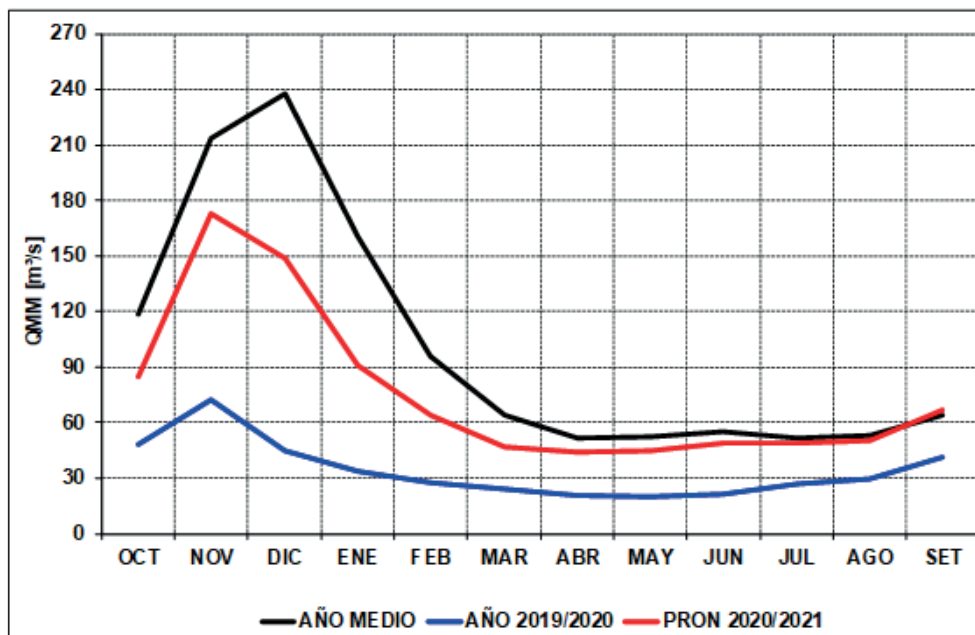


QMM = Caudal Medio Mensual

Cuadro 4: Pronóstico de Derrame Anual del Río Grande

ESTACIÓN DE AFORO LA GOTERA - LAT.: 35° 52' - LON.: 69° 53'

MES	PRONÓSTICO		MEDIA HISTÓRICA	
	CAUDAL	VOLUMEN	CAUDAL	VOLUMEN
OCTUBRE	85 m ³ /s	229 hm ³	118.6 m ³ /s	317.5 hm ³
NOVIEMBRE	173 m ³ /s	449 hm ³	213.2 m ³ /s	552.7 hm ³
DICIEMBRE	149 m ³ /s	400 hm ³	237.4 m ³ /s	635.9 hm ³
ENERO	91 m ³ /s	243 hm ³	160.7 m ³ /s	430.5 hm ³
FEBRERO	64 m ³ /s	154 hm ³	95.7 m ³ /s	233.5 hm ³
MARZO	47 m ³ /s	127 hm ³	64.2 m ³ /s	172.0 hm ³
ABRIL	44 m ³ /s	113 hm ³	51.9 m ³ /s	134.6 hm ³
MAYO	45 m ³ /s	120 hm ³	52.6 m ³ /s	140.8 hm ³
JUNIO	49 m ³ /s	126 hm ³	54.9 m ³ /s	142.4 hm ³
JULIO	49 m ³ /s	132 hm ³	51.5 m ³ /s	138.1 hm ³
AGOSTO	50 m ³ /s	134 hm ³	52.8 m ³ /s	141.4 hm ³
SEPTIEMBRE	67 m ³ /s	173 hm ³	64.3 m ³ /s	166.7 hm ³
Derrame Anual	2400 hm ³		3253.2 hm ³	
Módulo Anual	76.1 m ³ /s		103.0 m ³ /s	
Porcentaje Año Medio	74% Pobre			
Año Hidrológico Pronosticado				
Período	Derrame	1602 hm ³		
Oct/Mar	Caudal Medio	102 m ³ /s		








QMM = Caudal Medio Mensual

Cuadro 5: Pronóstico para los Ríos de la Provincia - Resumen

RESUMEN

PRONÓSTICO DE CAUDALES
DE LOS RÍOS DE LA PROV. DE MENDOZA

2020 - 2021

Derrame anual x río	Año hidrológico	Pronosticado	Media histórica	% respecto a año medio
MENDOZA	 POBRE	1000 hm ³	1398 hm ³	72%
TUNUYÁN	 POBRE	610 hm ³	863 hm ³	71%
DIAMANTE	 POBRE	660 hm ³	1015 hm ³	65%
ATUEL	 POBRE	740 hm ³	1101 hm ³	67%
MALARGÜE	 SECO	190 hm ³	302 hm ³	63%
GRANDE	 POBRE	2400 hm ³	3253 hm ³	74%

En el Anexo se adjunta la presentación realizada, donde se incluye la evaluación del pronóstico de la temporada 19/20 y la situación de esta temporada para el río Grande y los actuales pronósticos de ambos ríos.

4. CONCLUSIONES

Por lo tanto, para el Río Malargüe se concluye que:

- No se dispone del volumen anual escurrido durante la temporada del 2019/2020, entre el 1° octubre de 2019 al 30 septiembre de 2020, debido a que durante varios meses la sección de afloros de La Barda fue remodelada y estuvo fuera de servicio la medición.
- Los caudales de verano que fueron medidos, presentaron un comportamiento atípico. Esto se evidenció en el hecho de que se registraron 6 mínimos históricos de volúmenes mensuales.
- El pronóstico de escurrimiento para la temporada 2020/2021 es de 190 hm³, lo que representa un 63% de un año medio, correspondiendo a una clasificación de año "Seco".

Para el Río Grande se concluye que:

- La temporada del 2019/2020, entre el 1° octubre de 2019 al 30 septiembre de 2020, el volumen anual escurrido por la sección de La Gotera fue de 1224 hm³, o sea el 37% de un año normal.

- La temporada 19/20 fue la de menor derrame en los 47 años del registro total de río.
- 8 de las peores 10 temporadas, se han producido en la última década.
- Los caudales presentaron un comportamiento atípico durante los meses de verano. Esto se evidenció en el hecho de que se registraron 8 mínimos históricos de volúmenes mensuales.
- La importante acumulación de nieve que se produjo en junio y hasta mediados de julio hizo que la Nivométrica de Valle Hermoso fuera la única con una acumulación de un año medio, con el cuádruple de nieve que en el invierno 2019.
- El pronóstico de escurrimiento para la temporada octubre 2020 - septiembre 2021, es de 2400 hm³ para la sección de aforo de La Gotera, lo que representa un 74% de un año medio, correspondiendo a una clasificación de año "Pobre".

Mendoza, octubre de 2020
Dirección de Gestión Hídrica
Departamento General de Irrigación


Ing. Agrím. Sergio Marinelli
Superintendente del
Departamento General de Irrigación

PRONÓSTICO DE CAUDALES
DE LOS RÍOS DE LA PROV. DE MENDOZA
TEMPORADA 2020/2021

RÍO MALARGÜE

IRRIGACIÓN

Evaluación

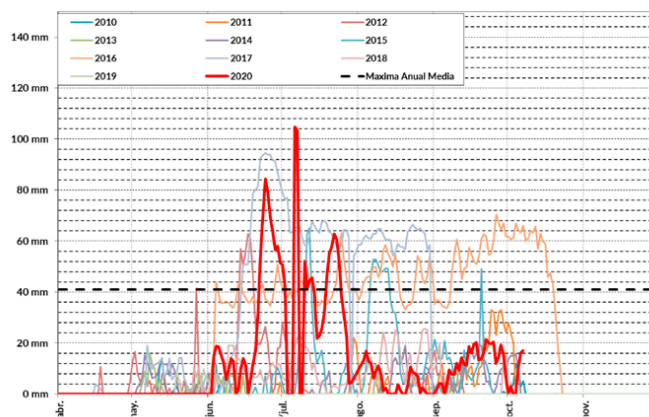
2019/2020

Estación Nivométrica Valle Hermoso



IRRIGACIÓN

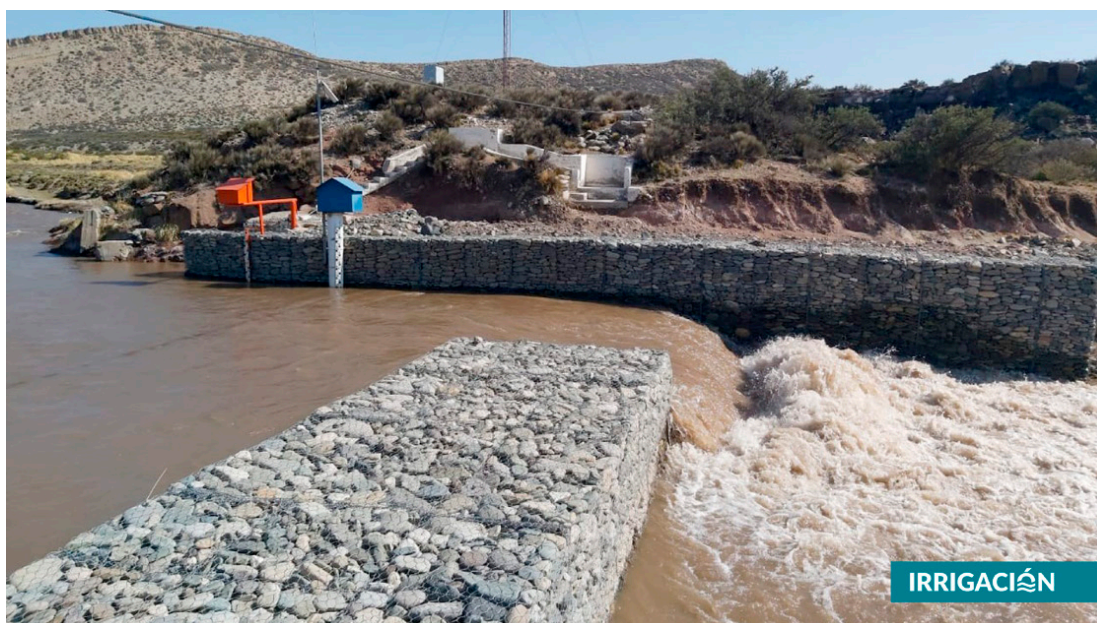
EAN. Est. Nivométrica Malargüe - Río Malargüe (30 de septiembre 2020)



IRRIGACIÓN



IRRIGACIÓN



IRRIGACIÓN

Pronóstico

2020/2021

RÍO MALARGÜE

PRONÓSTICO TEMPORADA 2020/2021

MES	PRONÓSTICO		MEDIA HISTÓRICA	
	CAUDAL	VOLUMEN	CAUDAL	VOLUMEN
OCTUBRE	8 m ³ /s	21 hm ³	11.1 m ³ /s	29.8 hm ³
NOVIEMBRE	10 m ³ /s	26 hm ³	15.5 m ³ /s	40.3 hm ³
DICIEMBRE	9 m ³ /s	24 hm ³	15.1 m ³ /s	40.4 hm ³
ENERO	6 m ³ /s	17 hm ³	12.1 m ³ /s	32.3 hm ³
FEBRERO	5 m ³ /s	13 hm ³	8.5 m ³ /s	20.8 hm ³
MARZO	5 m ³ /s	13 hm ³	6.6 m ³ /s	17.6 hm ³
ABRIL	4 m ³ /s	11 hm ³	6.4 m ³ /s	16.6 hm ³
MAYO	4 m ³ /s	12 hm ³	6.8 m ³ /s	18.3 hm ³
JUNIO	5 m ³ /s	12 hm ³	6.8 m ³ /s	17.5 hm ³
JULIO	5 m ³ /s	13 hm ³	6.9 m ³ /s	18.5 hm ³
AGOSTO	5 m ³ /s	13 hm ³	7.8 m ³ /s	21.0 hm ³
SETIEMBRE	6 m ³ /s	15 hm ³	8.1 m ³ /s	21.1 hm ³

ESTACIÓN DE AFORO LA BARDA - LAT: 35° 33' - LON: 69° 40'

IRRIGACIÓN

CUENCA RÍO TUNUYÁN

PRONÓSTICO TEMPORADA 2020/2021

Pronóstico

Media Histórica

Derrame Anual **610 hm³**
Módulo Anual **19,3 m³/s**

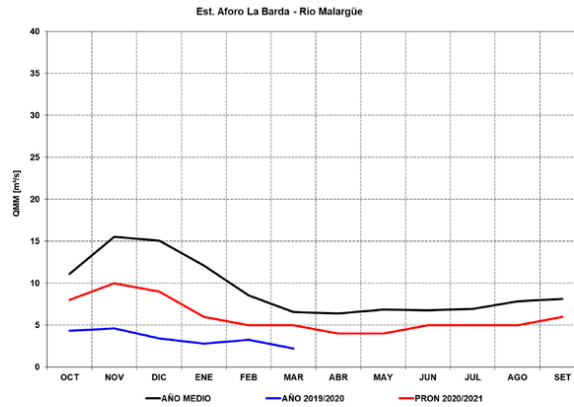
Derrame Anual **862.5 hm³**
Módulo Anual **27,4 m³/s**

Porcentaje Año Medio
Año Hidrológico Pronosticado

71% POBRE

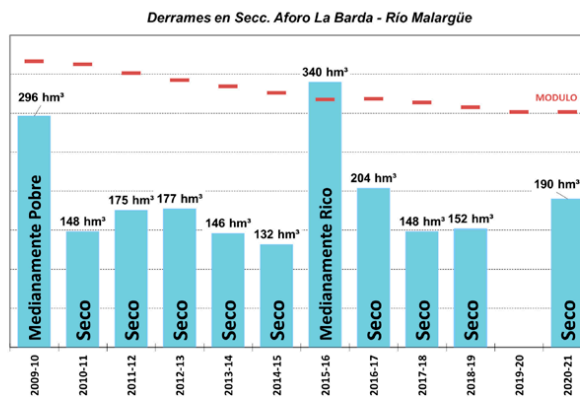
IRRIGACIÓN

RÍO MALARGÜE
PRONÓSTICO TEMPORADA 2020/2021



IRRIGACIÓN

RÍO MALARGÜE
PRONÓSTICO TEMPORADA 2020/2021



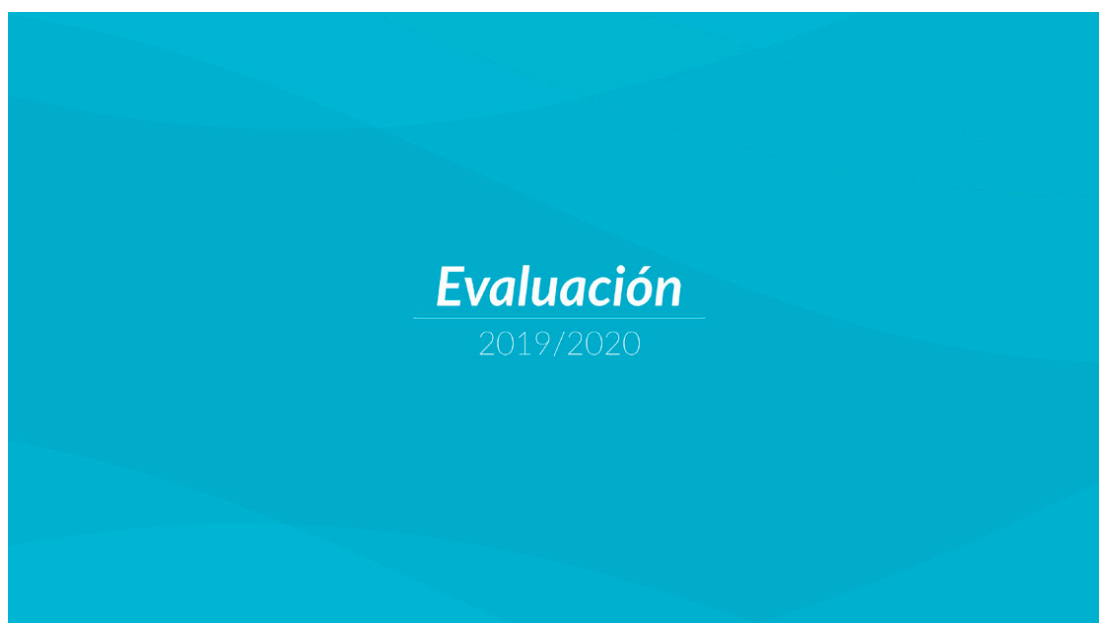
IRRIGACIÓN

No se tienen el volumen anual escurrido en la temporada octubre /19 setiembre 20/, debido a que durante varios meses la sección de aforos de La Barda fue remodelada y estuvo fuera de servicio la medición.

Los caudales de verano que fueron medidos, presentaron un comportamiento atípico. Esto se evidenció en el hecho de que se registraron 6 mínimos históricos de volúmenes mensuales.

El pronóstico de escurrimiento para la temporada 2020/2021 es de 190 hm³, lo que representa un 63% de un año medio, correspondiendo a una clasificación de año SECO.

IRRIGACIÓN



RÍO GRANDE
EVALUACIÓN TEMPORADA 2019/2020

DGI	PRONOSTICO		REAL		DIFERENCIA		
	CAUDAL [m³/s]	VOLUMEN [hm³]	CAUDAL [m³/s]	VOLUMEN [hm³]	CAUDAL [m³/s]	VOLUMEN [hm³]	%
OCT	52	139	56.4	151	-4.4	-12	-8
NOV	97	251	80.7	209	16.3	42	20
DIC	96	258	52.3	140	43.7	118	84
ENE	61	163	39.1	105	21.9	58	56
FEB	42	101	32.1	80	9.9	21	26
MAR	25	67	27.9	75	-2.9	-8	-10
ABR	20	51	24.1	62	-4.1	-11	-18
MAY	18	49	24.1	65	-6.1	-16	-24
JUN	20	53	26.8	69	-6.8	-16	-24
JUL	23	61	30.4	81	-7.4	-20	-25
AGO	25	67	29.3	79	-4.3	-12	-15
SEP	35	90	41.4	107	-6.4	-17	-16

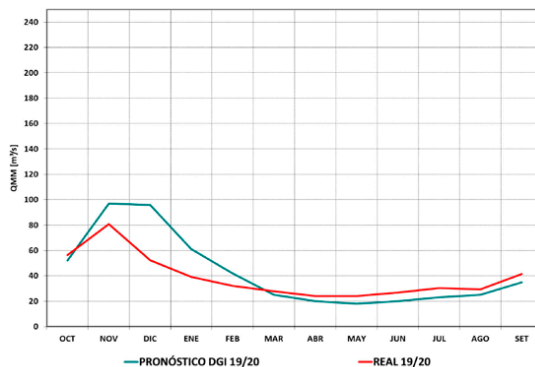
ESTACIÓN DE AFORO LA GOTERA - LAT.: 35° 52' - LON.: 69° 53'

RÍO GRANDE
EVALUACIÓN TEMPORADA 2019/2020

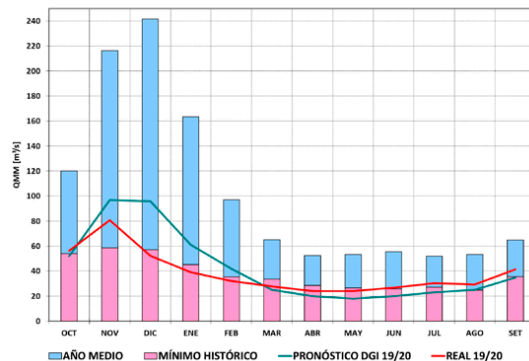
Pronóstico	Real	Diferencia
Derrame Anual 1350 hm³	Derrame Anual 1224 hm³	10%
Módulo Anual 43 m³/s	Módulo Anual 39 m³/s	
Seco	Seco	

ESTACIÓN DE AFORO LA GOTERA - LAT.: 35° 52' - LON.: 69° 53'

RÍO GRANDE
EVALUACIÓN TEMPORADA 2019/2020



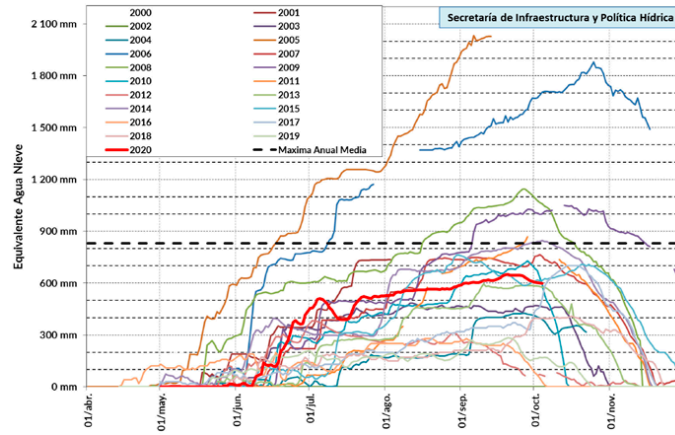
RÍO GRANDE
EVALUACIÓN TEMPORADA 2019/2020



Situación
2019/2020



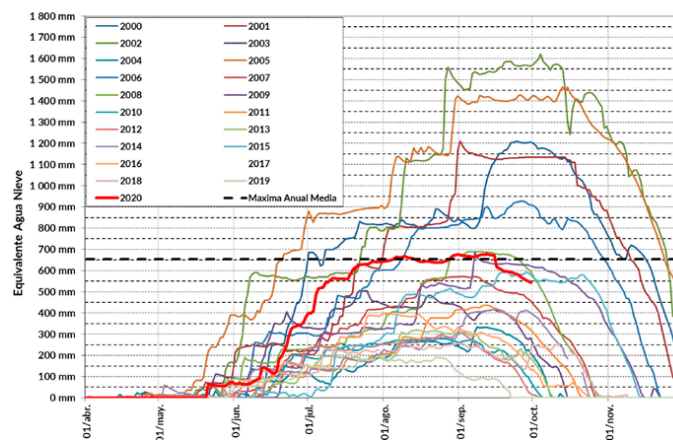
EAN. Est. Nivelométrica Pehuénche - Río Grande (30 de septiembre 2020)



IRRIGACIÓN



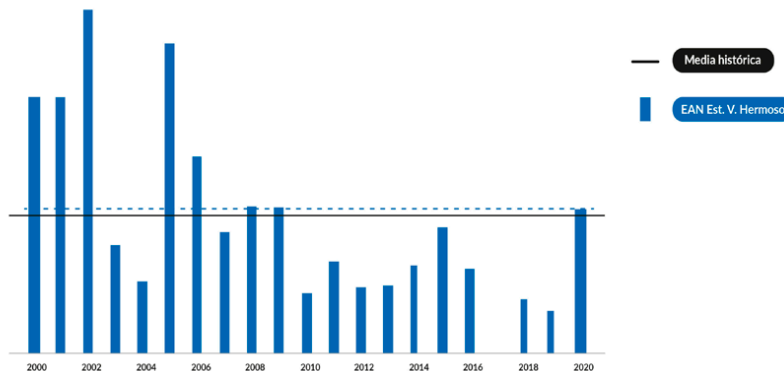
EAN. Est. Nivelométrica V. Hermoso - Río Grande (30 de septiembre 2020)



IRRIGACIÓN



RÍO GRANDE
SITUACIÓN TEMPORADA 2019/2020



IRRIGACIÓN

Pronóstico
2020/2021

RÍO GRANDE
PRONÓSTICO TEMPORADA 2020/2021

MES	PRONÓSTICO		MEDIA HISTÓRICA	
	CAUDAL	VOLUMEN	CAUDAL	VOLUMEN
OCTUBRE	82 m ³ /s	220 hm ³	118.6 m ³ /s	317.5 hm ³
NOVIEMBRE	166 m ³ /s	431 hm ³	213.2 m ³ /s	552.7 hm ³
DICIEMBRE	143 m ³ /s	384 hm ³	237.4 m ³ /s	635.9 hm ³
ENERO	87 m ³ /s	233 hm ³	160.7 m ³ /s	430.5 hm ³
FEBRERO	61 m ³ /s	148 hm ³	95.7 m ³ /s	233.5 hm ³
MARZO	46 m ³ /s	122 hm ³	64.2 m ³ /s	172.0 hm ³
ABRIL	42 m ³ /s	109 hm ³	51.9 m ³ /s	134.6 hm ³
MAYO	57 m ³ /s	154 hm ³	52.6 m ³ /s	140.8 hm ³
JUNIO	68 m ³ /s	177 hm ³	54.9 m ³ /s	142.3 hm ³
JULIO	47 m ³ /s	127 hm ³	51.5 m ³ /s	138.1 hm ³
AGOSTO	48 m ³ /s	129 hm ³	52.8 m ³ /s	141.4 hm ³
SEPTIEMBRE	64 m ³ /s	166 hm ³	64.3 m ³ /s	166.7 hm ³

ESTACIÓN DE AFORO LA GOTERA - LAT.: 35° 52' - LON.: 69° 53'

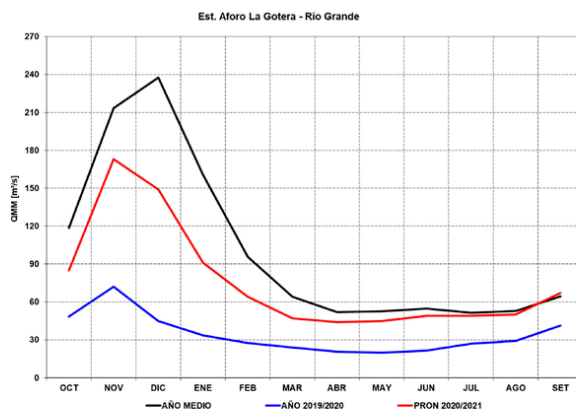
IRRIGACIÓN

RÍO GRANDE
PRONÓSTICO TEMPORADA 2020/2021

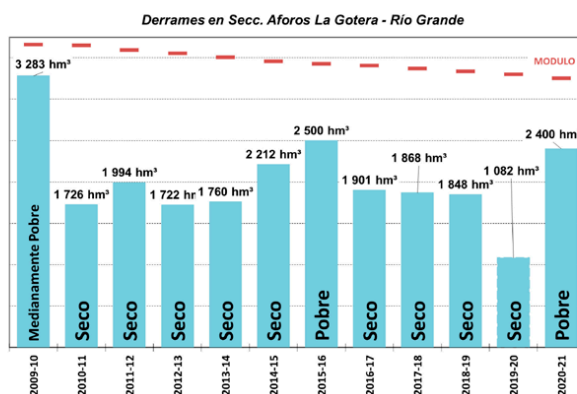
Pronóstico		Media Histórica	
Derrame Anual	2400 hm ³	Derrame Anual	3253 hm ³
Módulo Anual	76.1 m ³ /s	Módulo Anual	103 m ³ /s

Porcentaje Año Medio
Año Hidrológico Pronosticado **74% POBRE**

RÍO GRANDE
PRONÓSTICO TEMPORADA 2020/2021



RÍO GRANDE
PRONÓSTICO TEMPORADA 2020/2021



En la temporada octubre 19/setiembre 20, el volumen anual escurrido por la sección de La Gotera fue de 1224 hm³, o sea el 37% de un año normal.

La temporada 19/20 fue la de menor derrame en los 47 años del registro total de río.

8 de las peores 10 temporadas, se han producido en la última década.

Los caudales presentaron un comportamiento atípico durante los meses de verano. Esto se evidenció en el hecho de que se registraron 8 mínimos históricos de volúmenes mensuales.

IRRIGACIÓN

La importante acumulación de nieve que se produjo en junio y hasta mediados de julio hizo que la Nivométrica de Valle Hermoso fuera la única con una acumulación de un año medio, con el cuádruple de nieve que en el invierno 2019.

El pronóstico de escurrimiento para la temporada 2020/2021 es de 2400 hm³, lo que representa un 74% de un año medio, correspondiendo a una clasificación de año POBRE.

IRRIGACIÓN

2400 hm³

Representa un 74% de un año medio

Año POBRE

IRRIGACIÓN