

## **ANEXO A.4**

### **“Curvas de Descarga”**

## Curvas de Descarga

El programa de simulación de calidad de agua superficial “qual2k” requiere para su implementación, entre otros, los coeficientes de las curvas de descarga. En este caso, para el modelo del río Aconcagua, fue necesario calcular dichos coeficientes en las secciones de interés.

Las curvas de descarga son curvas características de una sección determinada en un cauce cualquiera. Las ecuaciones que describen estas curvas son función del caudal pasante en la sección y mediante ellas es posible determinar la velocidad del flujo y la altura del mismo.

Las ecuaciones que representan las curvas de descarga están dadas por:

$$V=a*Q^b$$

$$H=\alpha*Q^\beta$$

Donde:

V: velocidad del flujo en la sección

H: altura del flujo en la sección

Q: caudal en la sección

a, b,  $\alpha$ ,  $\beta$ : coeficientes de las curvas de descarga

En el presente estudio la finalidad de determinar las curvas de descarga es que por medio de ellas es posible describir el flujo (caudal, velocidad y altura del agua) en los distintos meses del año en diferentes secciones.

Idealmente, las curvas de descarga se determinan mediante aforos en lugares con secciones conocidas, predeterminadas por medio de alguna obra de arte, sin embargo, en la zona de interés del presente estudio no existen dichas secciones ideales.

## Determinación de las Curvas de Descarga

El primer paso fue establecer los puntos de interés, de acuerdo a los objetivos del estudio, donde realizar los aforos para obtener los datos necesarios para estimar las curvas de descarga. Las figuras A.4-1 y A.4-2 muestran los puntos seleccionados donde se realizaron los aforos.

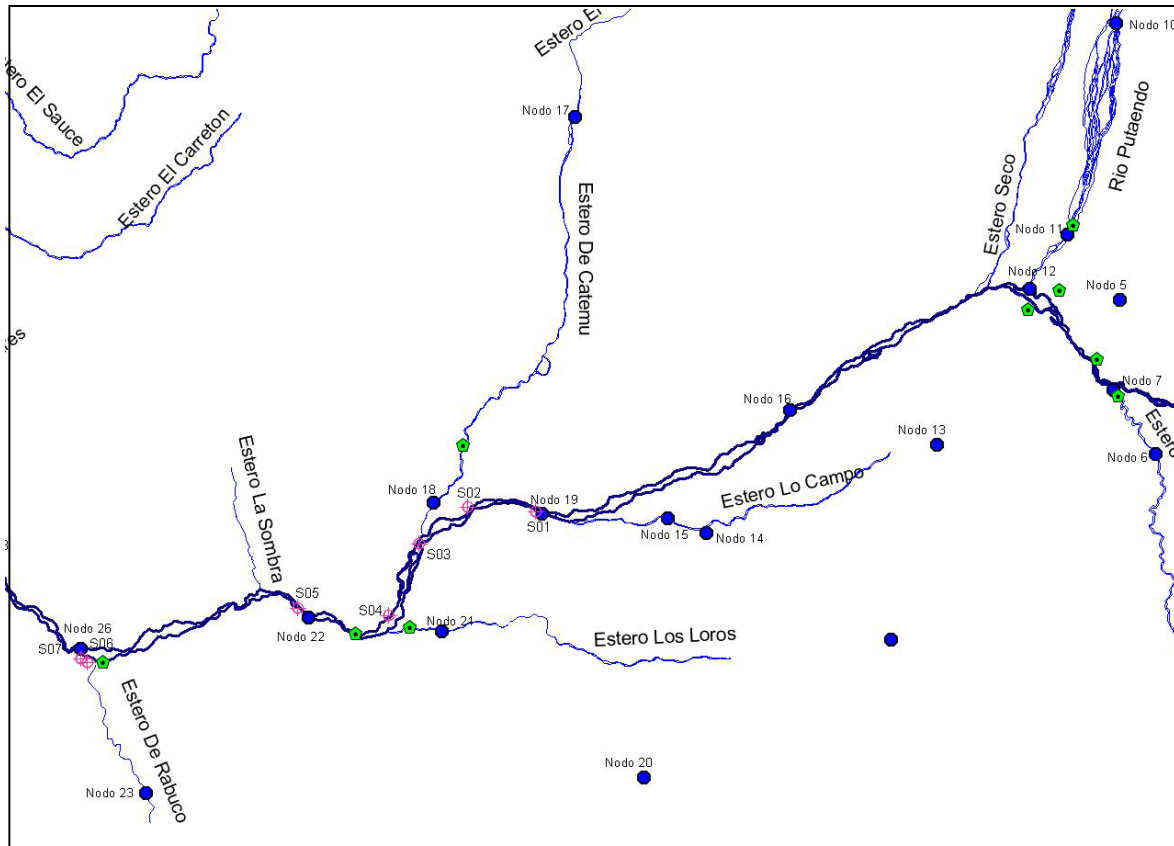


Figura A.4-1: Puntos seleccionados para estimar Curvas de Descarga (Sector Aconcagua – Las Vegas)

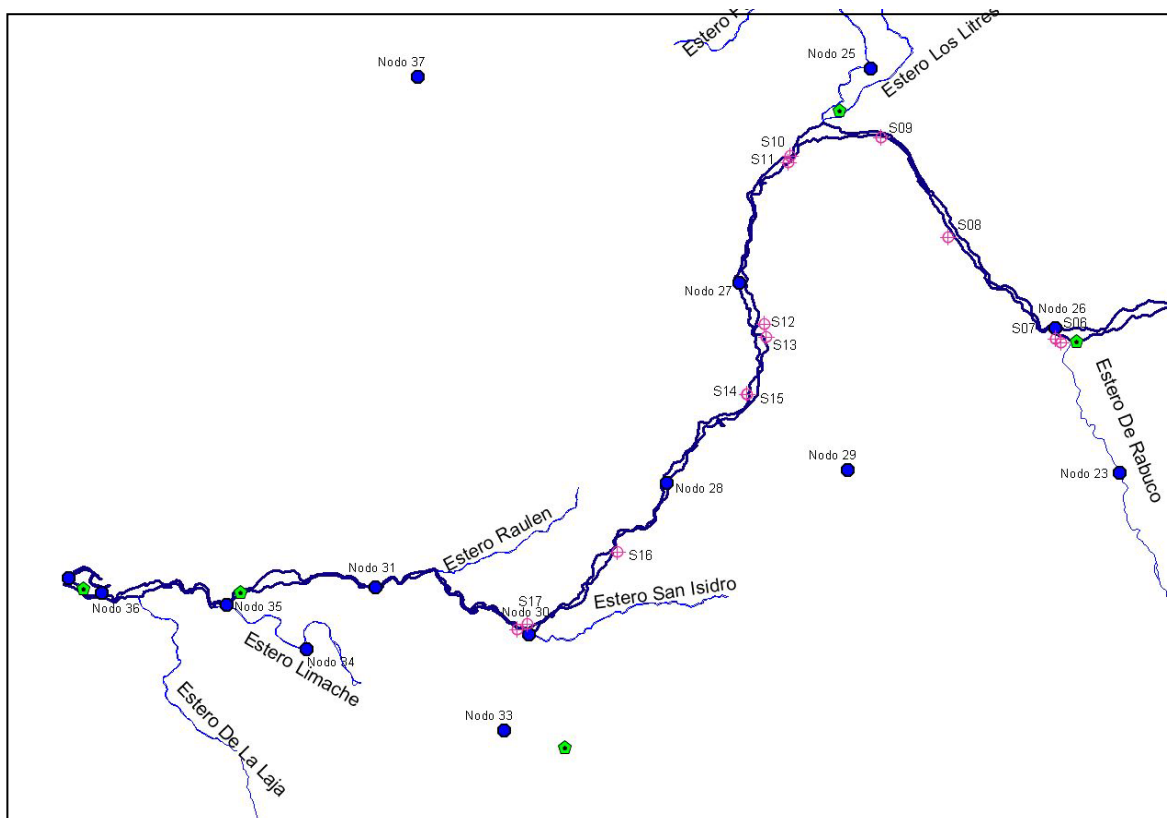


Figura A.4-2: Puntos seleccionados para estimar Curvas de Descarga (Sector Las Vegas- Quillota)

Como la primera campaña de aforos se realizó en el mes de septiembre, época en que el caudal del río Aconcagua disminuye, se realizaron simultáneamente perfiles transversales para determinar al área que abarcaría el río en una crecida.

La segunda campaña de aforos se realizó en el mes de diciembre, época en que el caudal del río aumenta debido a los aportes provenientes de los deshielos. A causa de esto, se constató lo siguiente: las secciones eran distintas, la rugosidad del lecho había cambiado, existían más brazos de río, etc.

Debido a estos inconvenientes se debió obtener el área de las secciones en función de su altura, utilizando la información de los perfiles transversales y de aforos de la primera campaña.

$$Q=V \cdot A$$

$$A=f(H)$$

$$Q=V \cdot f(H)$$

La metodología de cálculo y los resultados para determinar las áreas en función de la altura del agua se presentan en Anexo A-1.

Luego, de los datos obtenidos de la segunda campaña de aforos, al ser diferentes las áreas de las secciones, sólo se utilizaron directamente los valores del caudal, mientras tanto las áreas de las secciones se obtuvieron utilizando las relaciones de esta en función de la altura.

Así, fue posible estimar los coeficientes característicos para las curvas de descarga en los 16 puntos o secciones de interés. La tabla A.4-1 muestra los valores de caudal, velocidad y altura del agua en ambas campañas de aforos y los coeficientes de las curvas de descarga.

Tabla A.4-1: Coeficientes de las Curvas de Descarga en las diferentes Secciones

SECCIÓN	LUGAR CONTROL	PARAMETRO	CAMPAÑA 1ª	CAMPAÑA 2ª	COEFICIENTES			
					<u>b</u>	<u>a</u>	<u>beta</u>	<u>alfa</u>
S01	ANTES DE	Q	6.543	17.316				
	FUNDICIÓN	V	0.886	1.237	0.34291	0.46526		
	CHAGRES	H	0.322	0.695			0.79141	0.07275
S02	ANTES DEL	Q	6.350	16.628				
	ESTERO	V	0.642	0.896	0.34629	0.33849		
	CATEMU	H	0.286	0.702			0.93203	0.05111
S03	DESPUÉS	Q	7.399	21.581				
	DEL ESTERO	V	0.686	0.910	0.26397	0.40448		
	CATEMU	H	0.407	0.764			0.58830	0.12539
S04	ANTES DEL	Q	6.822	16.628				
	ESTERO	V	0.587	0.699	0.19600	0.40289		
	LOS LOROS	H	0.340	0.975			0.98740	0.05101
S05	ANTES DEL	Q	5.650	14.441				
	ESTERO	V	0.899	0.971	0.08210	0.77986		
	LA SOMBRA	H	0.433	0.963			0.85118	0.09922
S06	ANTES DEL	Q	1.319	5.427				
	ESTERO	V	0.336	0.635	0.44999	0.29664		
	RABUCO	H	0.209	0.456			0.54998	0.17987
S07	DESPUÉS	Q	1.255	5.860				
	DEL ESTERO	V	0.278	0.617	0.51735	0.24718		
	RABUCO	H	0.200	0.294			0.24894	0.18932
S09	ANTES	Q	0.802	1.895				
	DE	V	0.236	0.255	0.09005	0.24074		
	LA CALERA	H	0.318	0.362			0.15057	0.32878
S10	DESPUÉS	Q	1.745	6.682				
	DE	V	0.358	0.575	0.35291	0.29414		
	LA CALERA	H	0.406	0.587			0.27412	0.34875
S12	DESPUÉS	Q	1.269	4.747				
	DEL CANAL	V	0.322	0.665	0.54972	0.28248		
	MAUCO	H	0.303	0.434			0.27313	0.28362
S14	ANTES	Q	1.853	6.110				
	DE	V	0.425	0.844	0.57502	0.29810		
	QUILLOTA	H	0.272	0.384			0.28785	0.22807

SECCIÓN	LUGAR	PARAMETRO	CAMPAÑA	CAMPAÑA	COEFICIENTES			
	CONTROL		1ª	2ª	<u>b</u>	<u>a</u>	<u>beta</u>	<u>alfa</u>
S15	DESPUÉS	Q	1.004	5.750				
	DE	V	0.417	0.706	0.30170	0.41650		
	QUILLOTA	H	0.190	0.536			0.59306	0.18995
S17	ANTES DEL	Q	0.328	4.627				
	ESTERO	V	0.227	0.436	0.24661	0.29882		
	SAN ISIDRO	H	0.156	0.617			0.52035	0.27803
S18	DESPUÉS	Q	2.673	4.792				
	DEL ESTERO	V	0.645	0.505	-0.41917	0.97397		
	SAN ISIDRO	H	0.264	0.490			1.05920	0.09319