

# INFORME TÉCNICO

Aforo Caudal Líquido en los Ríos de la Cuenca  
del Embalse San Roque

Septiembre | 2024

## ÍNDICE

I. OBJETIVO .....	2
II. ZONA DE ESTUDIO .....	2
III. INSTRUMENTO UTILIZADO .....	2
IV. RESULTADOS .....	3
IV.A Río Cosquín .....	3
IV.B Arroyo Las Mojaras .....	5
IV.C Arroyo Los Chorrillos .....	6
IV.D Río San Antonio.....	8
ANEXO .....	11
Imágenes.....	11

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-130-24	
	<b>Emisión:</b> 2 de octubre de 2024	
	<b>Revisión:</b> 01	<b>Página 1 de 15</b>
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirsa@ina.gob.ar		

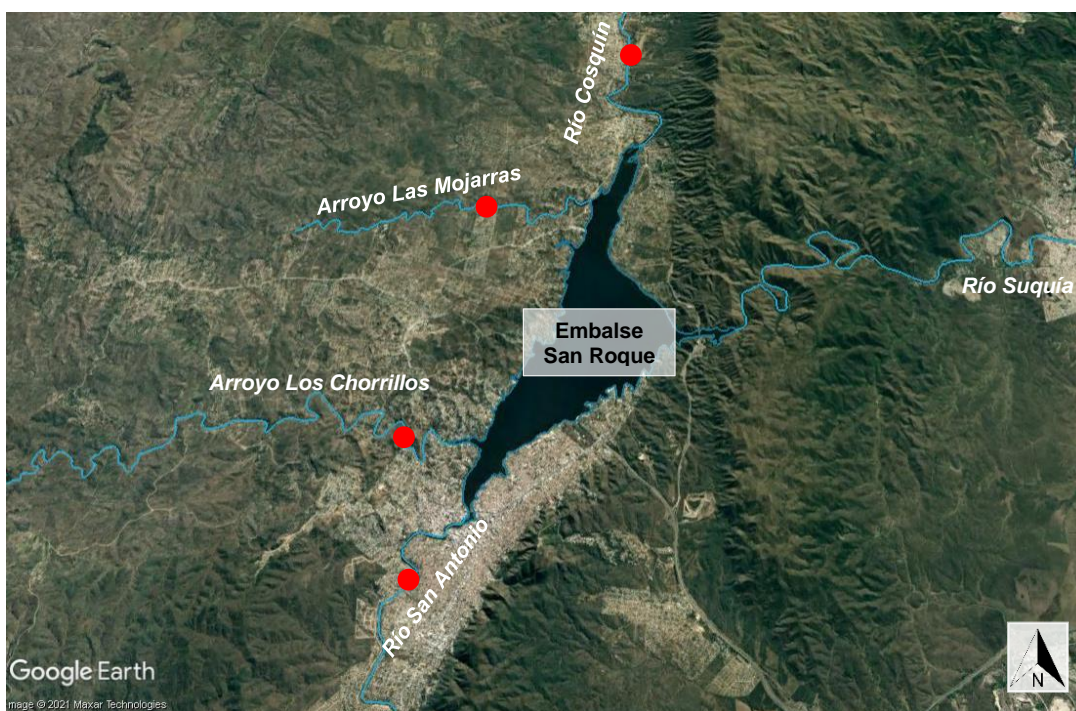


## I. OBJETIVO

El objetivo del presente informe es detallar los resultados de los aforos de caudal líquido superficial escurrido en los ríos afluentes al embalse San Roque: el río Cosquín, el arroyo Las Mojaras, el arroyo Los Chorrillos y el río San Antonio, realizados el día 24 de Septiembre de 2024 en el marco de la Actividad Permanente "Monitoreo del Embalse San Roque, gestión de información de calidad de aguas y cianobacterias en la región semiárida" conducida por INA-CIRSA en convenio con la empresa ACSA.

## II. ZONA DE ESTUDIO

En la Figura 1 se muestra los tributarios del embalse San Roque recorridos en la campaña del día 24 de Septiembre de 2024. En color rojo están indicados los sitios de medición: en el río Cosquín Lat. 31°17'50"S Long. 64°27'35"W, el arroyo Las Mojaras Lat. 31°20'26"S Long. 64°29'15"W, el arroyo Los Chorrillos Lat. 31°24'9"S Long. 64°30'43"W y el río San Antonio Lat. 31°2'54"S Long. 64°30'38"W.



**Figura 1.** Zona de estudio y secciones de medición campaña 24/9/2024

## III. INSTRUMENTO UTILIZADO

El OTT ADC (Acoustic Digital Current Meter) de OTT Hydromet (Figura 2), es un medidor de corriente acústico y se emplea para medir caudal conforme al procedimiento clásico de verticales con barras convencionales. El OTT ADC mide tanto las velocidades en la vertical de medición como la profundidad del agua y la respectiva profundidad de inmersión del sensor.

- Rango de velocidad de flujo a medir: -0,2 m/s a 2.4 m/s (precisión:  $\pm 1$  % del valor medido  $\pm 0,25$  cm/s).
- Rango de profundidad de trabajo: 0,02 a 10,0 m

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-130-24	
	<b>Emisión:</b> 2 de octubre de 2024	
	<b>Revisión:</b> 01	<b>Página 2 de 15</b>
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirsa@ina.gob.ar		



**Figura 2.** ADC de OTT Hydromet

## IV. RESULTADOS

### IV.A Río Cosquín

El aforo en el río Cosquín se realizó con el ADC-OTT comenzando a las 08:50 hs. Resultó un caudal líquido de  $0,33 \text{ m}^3/\text{s} \pm 0,04 \text{ m}^3/\text{s}$ . En la Tabla 1 se presenta un resumen de los parámetros hidráulicos determinados en el aforo. En las Figura A1 y Figura A2 del Anexo A se puede ver la sección de aforo y la condición del río Cosquín al momento del aforo.

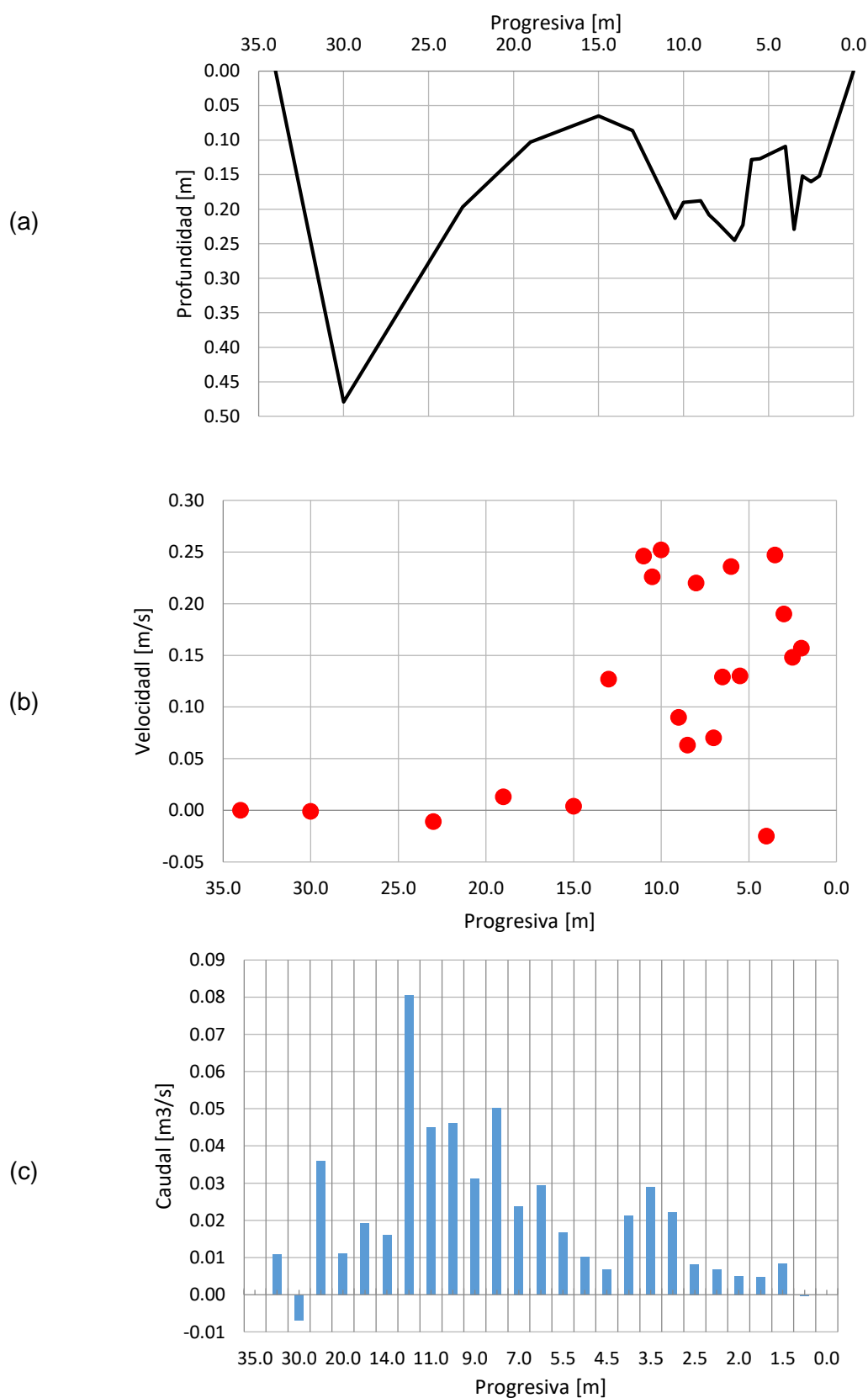
La altura registrada por el sensor del SGA 2903 - Villa Caeiro fue  $H_{2903} = 0,17 \text{ m}$ , mientras que la altura registrada por el sensor de APRHI-30348 Río Cosquín Villa Caeiro fue de  $H_{\text{Caeiro}} = 6,75 \text{ m}$  que corresponde a un nivel del río en la sección del sensor de **0,95 m**.

**Tabla 1.-** Caudal y parámetros hidráulicos del río Cosquín, determinados el 24/09/2024

Caudal [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]	<b>0,33</b>
Velocidad media [ $\text{m/s}$ ]	<b>0,05</b>
Ancho [m]	<b>34,0</b>
Profundidad media [m]	<b>0,17</b>
Área [ $\text{m}^2$ ]	<b>6,45</b>
Temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ]	-
Incertidumbre [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]	<b>0,04</b>

En la Figura 3 se muestran la sección transversal, el perfil de velocidades y caudal aforado con el ADC OTT en el río Cosquín.

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-130-24	
	<b>Emisión:</b> 2 de octubre de 2024	
	<b>Revisión:</b> 01	<b>Página 3 de 15</b>
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirsa@ina.gob.ar		



**Figura 3.** (a) Sección transversal del río Cosquín en el sitio de medición, (b) perfil de velocidades medido y (c) caudal aforado con ADC OTT. La progresiva 0,00 se corresponde con la margen derecha.

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-130-24	
	<b>Emisión:</b> 2 de octubre de 2024	
	<b>Revisión:</b> 01	<b>Página 4 de 15</b>
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirsa@ina.gov.ar		



## IV.B Arroyo Las Mojarras

El aforo en el arroyo Las Mojarras se realizó con el ADC-OTT comenzando a las 10:15 hs. Resultó un caudal líquido de 0,05 m³/s. En la Tabla 2 se presenta un resumen de los parámetros hidráulicos determinados en el aforo. En las Figura A3 y Figura A4 del Anexo se puede ver la sección de aforo y la condición del arroyo Las Mojarras al momento del aforo.

**Tabla 2.** Caudal y parámetros hidráulicos del arroyo Las Mojarras, determinados el 24/09/2024

Caudal [m³/s]	<b>0,05</b>
Velocidad media [m/s]	<b>0,57</b>
Ancho [m]	<b>3,2</b>
Profundidad media [m]	<b>0,27</b>
Área [m²]	<b>0,83</b>
Temperatura [°C]	-
Incertidumbre [m³/s]	-

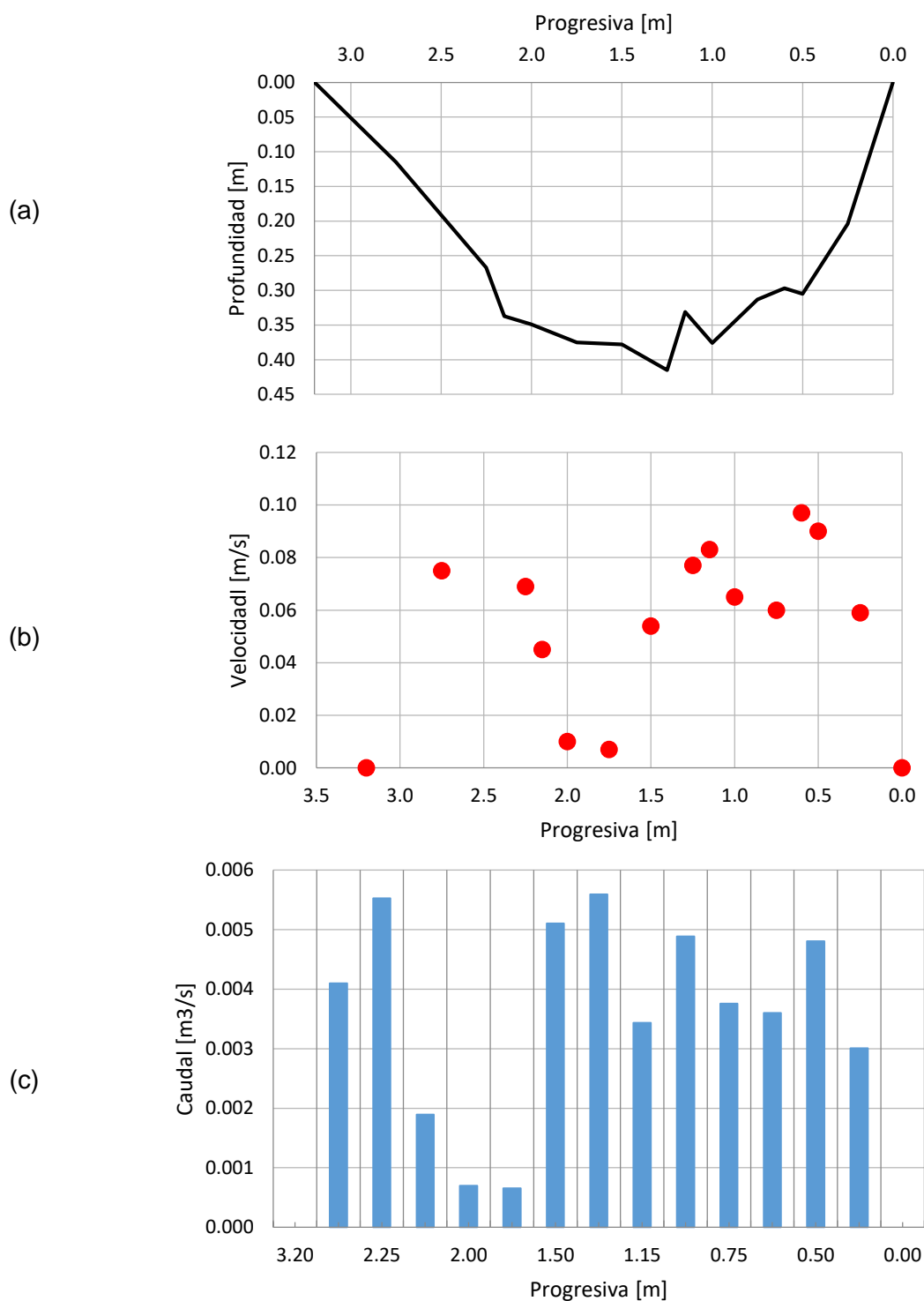
Se midió la profundidad del agua en el vertedero ubicado aguas arriba de la sección de medición. Se midieron 13.5 cm respecto al muro izquierdo y 10.3 cm respecto al derecho (considerando la dirección del flujo, desde aguas arriba hacia aguas abajo), como se muestra en la Figura 4.



**Figura 4.** Altura en el vertedero en el arroyo Las Mojarras. Izq.: respecto a la pared izquierda; Der.: respecto a la pared derecha.

En la Figura 5 se muestran la sección transversal, el perfil de velocidades y caudal aforado con el ADC OTT en el arroyo Las Mojarras.

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-130-24	
	<b>Emisión:</b> 2 de octubre de 2024	
	<b>Revisión:</b> 01	<b>Página 5 de 15</b>
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirsa@ina.gob.ar		



**Figura 5.** (a) Sección transversal del arroyo Las Mojarras en el sitio de medición, (b) perfil de velocidades medido y (c) caudal aforado con ADC OTT. La progresiva 0.00 se corresponde con la margen izquierda.

## IV.C Arroyo Los Chorrillos

El aforo en el arroyo Los Chorrillos se realizó con al ADC-OTT comenzando a las 12:15 hs. Resultó un caudal líquido de  $0,12 \text{ m}^3/\text{s} \pm 0,01 \text{ m}^3/\text{s}$ . En la Tabla 3 se presenta un resumen de

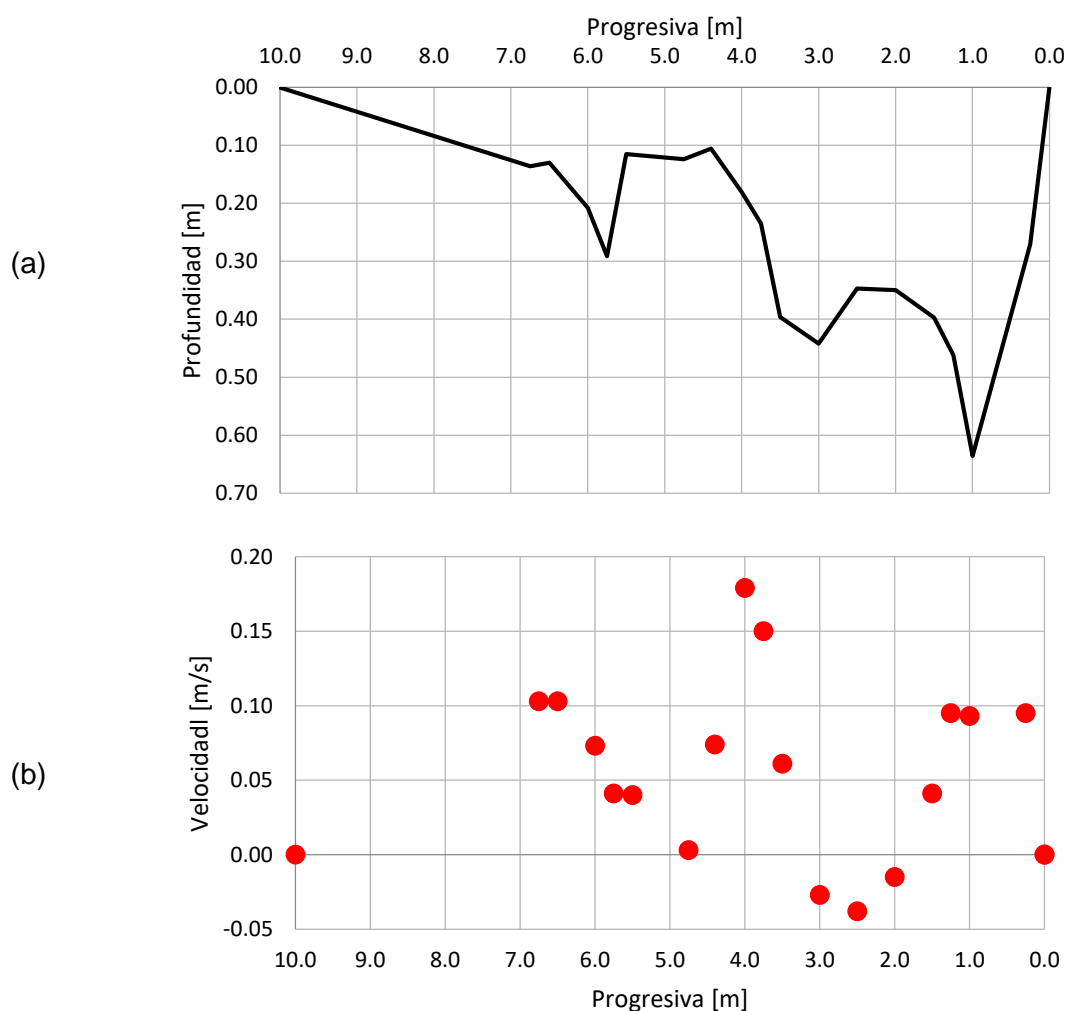
<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-130-24	
	<b>Emisión:</b> 2 de octubre de 2024	
	<b>Revisión:</b> 01	<b>Página 6 de 15</b>
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirsa@ina.gob.ar		

los parámetros hidráulicos determinados en el aforo. En las Figura A5 y Figura A6 del Anexo se puede ver la sección de aforo y la condición del arroyo al momento del aforo.

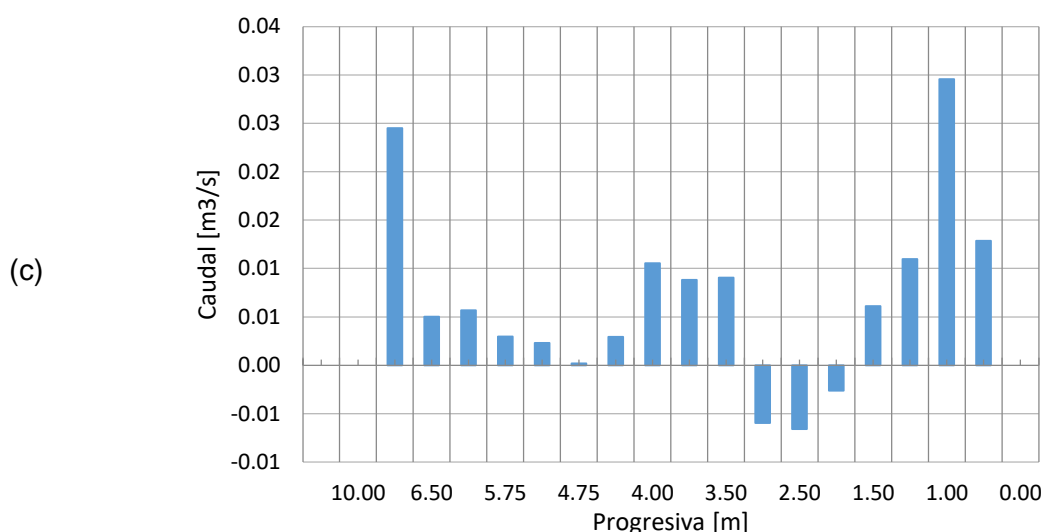
**Tabla 3.** Caudal y parámetros hidráulicos del arroyo Los Chorrillos, determinados el 24/09/2024

Caudal [m <sup>3</sup> /s]	<b>0,12</b>
Velocidad media [m/s]	<b>0,05</b>
Ancho [m]	<b>10,0</b>
Profundidad media [m]	<b>0,25</b>
Área [m <sup>2</sup> ]	<b>2,16</b>
Temperatura [°C]	-
Incertidumbre [m <sup>3</sup> /s]	<b>0,01</b>

En la Figura 6 se muestran la sección transversal, el perfil de velocidades y caudal aforado con el ADC OTT en el arroyo Los Chorrillos.







**Figura 6.** (a) Sección transversal del arroyo Los Chorrillos en el sitio de medición, (b) perfil de velocidades medido y(c) caudal aforado con ADC OTT. La progresiva 0.00 se corresponde con la margen derecha.

## IV.D Río San Antonio

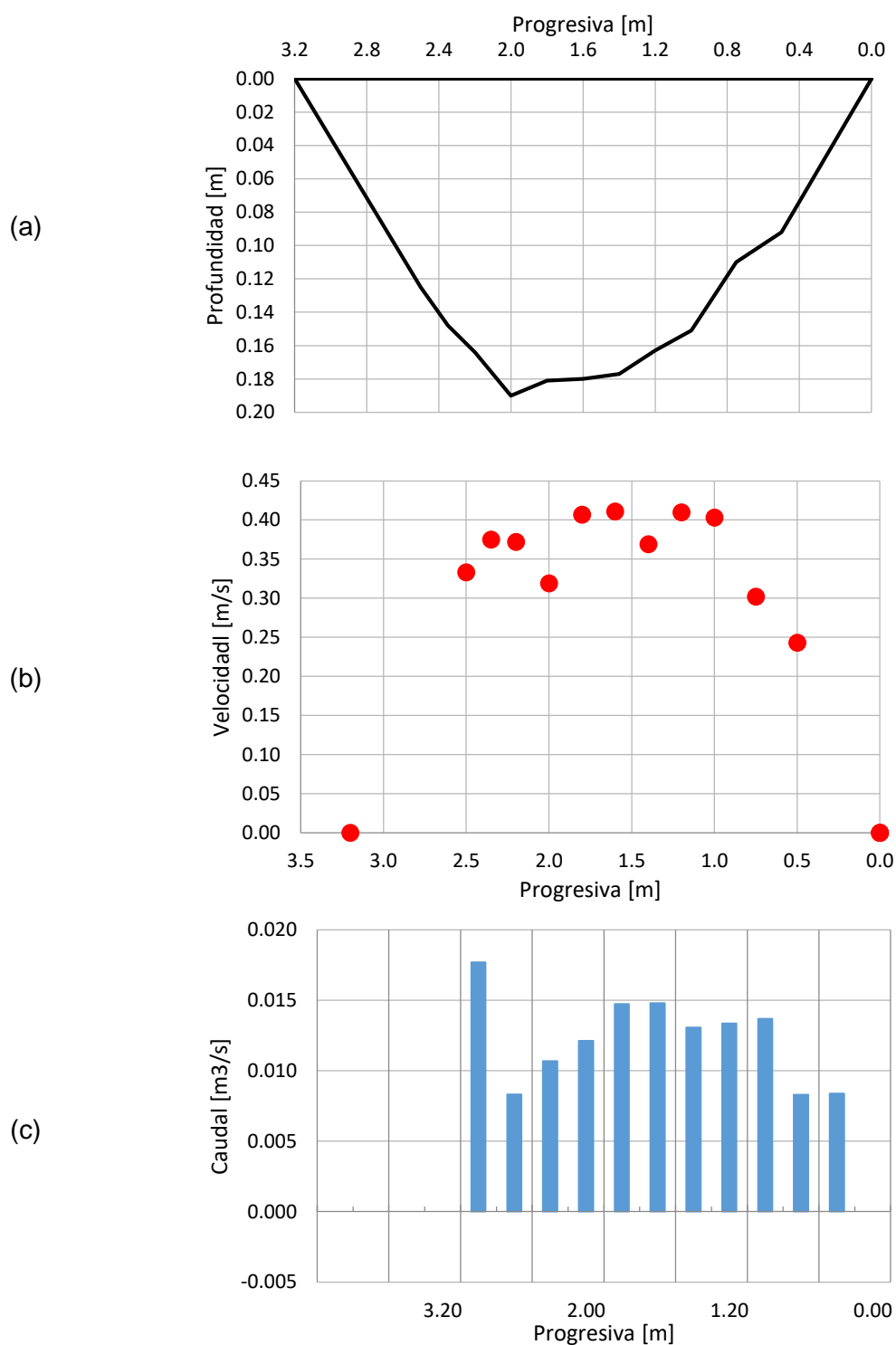
El aforo en el río San Antonio se realizó con al ADC-OTT comenzando a las 13:45 hs. Resultó un caudal líquido de  $0,14 \text{ m}^3/\text{s} \pm 0,01 \text{ m}^3/\text{s}$ . En la Tabla 4 se presenta un resumen de los parámetros hidráulicos determinados en el aforo. En la Figura A7 del Anexo se puede ver la sección de aforo y la condición del río San Antonio al momento del aforo.

**Tabla 4.** Caudal y parámetros hidráulicos del río San Antonio, determinado el 24/09/2024

Caudal [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]	<b>0,14</b>
Velocidad media [ $\text{m/s}$ ]	<b>0,30</b>
Ancho [m]	<b>3,20</b>
Profundidad media [m]	<b>0,13</b>
Área [ $\text{m}^2$ ]	<b>0,38</b>
Temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ]	-
Incertidumbre [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]	<b>0,01</b>

La altura registrada por el sensor de APRHI-30391 Río San Antonio-Puente Juncal fue de  $H_{\text{Juncal}} = 6,06 \text{ m}$  que corresponde a un nivel del río en la sección del sensor de **0,24 m**. En la Figura 7 se muestran la sección transversal, el perfil de velocidades y caudal aforado con el ADC OTT en el río San Antonio.

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-130-24	
	<b>Emisión:</b> 2 de octubre de 2024	
	<b>Revisión:</b> 01	<b>Página 8 de 15</b>
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirsa@ina.gob.ar		



**Figura 7.** (a) Sección transversal del río San Antonio en el sitio de medición, (b) perfil de velocidades medido y (c) caudal aforado con ADC OTT. La progresiva 0.00 se corresponde con la margen izquierda.

A modo de síntesis, en la

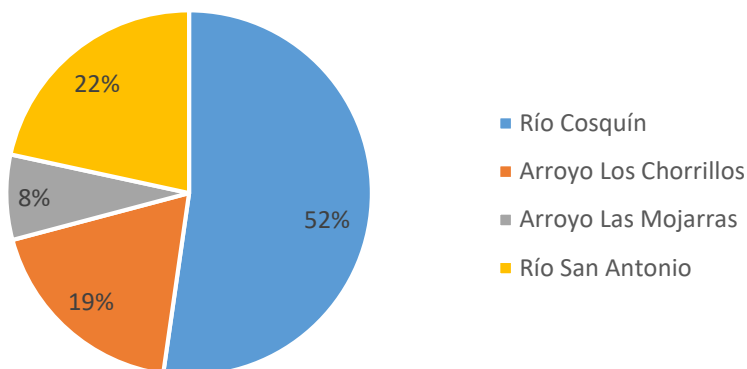
<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-130-24	
	<b>Emisión:</b> 2 de octubre de 2024	
	<b>Revisión:</b> 01	<b>Página 9 de 15</b>
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirsa@ina.gob.ar		

**Figura 8** se representan los caudales aportados por cada uno de los ríos tributarios al embalse San Roque durante la campaña de monitoreo.

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-130-24	
	<b>Emisión:</b> 2 de octubre de 2024	
	<b>Revisión:</b> 01	<b>Página 10 de 15</b>
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirsa@ina.gob.ar		



**Figura 8.** Caudales aportados por ríos tributarios al embalse San Roque, el día 24/09/2024.



<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-130-24	
	<b>Emisión:</b> 2 de octubre de 2024	
	<b>Revisión:</b> 01	<b>Página 11 de 15</b>
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirsa@ina.gob.ar		

## ANEXO - Imágenes



**Figura A1.** Aforo de río Cosquín en Villa Caeiro el día 24/09/2024. Sección de aforo, vista hacia margen izquierda



**Figura A2.** Aforo de río Cosquín en Villa Caeiro el día 24/09/2024. Sección de aforo, vista hacia margen derecha

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-130-24	
	<b>Emisión:</b> 2 de octubre de 2024	
	<b>Revisión:</b> 01	<b>Página 12 de 15</b>
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirsa@ina.gob.ar		





**Figura A3.** Aforo del arroyo Las Mojarras el día 24/09/2024, vista aguas arriba, azud.



**Figura A4.** Aforo del arroyo Las Mojarras el día 24/09/2024. Vista aguas abajo

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-130-24	
	<b>Emisión:</b> 2 de octubre de 2024	
	<b>Revisión:</b> 01	<b>Página 13 de 15</b>
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirsa@ina.gob.ar		





**Figura A5.** Aforo del arroyo Los Chorrillos el día 24/09/2024. Sección de aforo, vista hacia aguas arriba.



**Figura A6.** Aforo del arroyo Los Chorrillos el día 24/09/2024. Sección de aforo, vista hacia margen izquierda

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-130-24	
	<b>Emisión:</b> 2 de octubre de 2024	
	<b>Revisión:</b> 01	<b>Página 14 de 15</b>
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirsa@ina.gob.ar		



**Figura A7.** Aforo del río San Antonio el día 24/09/2024. Sección de aforo.

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-130-24	
	<b>Emisión:</b> 2 de octubre de 2024	
	<b>Revisión:</b> 01	<b>Página 15 de 15</b>
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirsa@ina.gob.ar		