



2023 – “1983-2023 – 40 años de Democracia”

**PROYECTO CONVENIO INA - SIYPH MOP (ID 19)**

**Impactos de Eventos Extremos sobre  
Obras de Tomas en la Región Litoral de Argentina**

**INFORME FINAL**

Recopilación, análisis y sistematización de la  
información sobre Obras de Tomas

**Rosana Mazzón  
María José Müller  
Silvia Rafaelli**

**Colaboradoras:**  
**Silvana Castro** (revisión informe PNA)  
**Micaela Milano** (cartografía)

**Marzo 2023**

# **Impactos de Eventos Extremos sobre Obras de Tomas en la Región Litoral de Argentina**

## **INFORME FINAL**

Recopilación, análisis y sistematización de la  
información sobre Obras de Tomas

## Índice

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- OBJETIVOS.....	1
3.- RELEVAMIENTO TOMAS DE AGUA – Año 2021.....	2
3.1.- Relevamiento inicial en Corriente, Entre Río, Misiones y Santa Fe .....	2
3.2.- Relevamiento Prefectura Naval Argentina .....	2
3.3.- Información de Cooperativas Provincia de SantaFe .....	3
3.4.- Información adicional de obras de tomas en Santa Fe.....	4
3.5.- Resumen de información relevada .....	4
4.- ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	8
4.1.- Sistematización por provincia .....	8
4.2.- Sistematización por tipo de toma .....	1
4.3.- Resumen .....	7
4.5.- Registro fotográfico .....	11
5.- IMPACTOS SOBRE OBRAS DE TOMAS SELECCIONADAS.....	18
5.1.- Introducción .....	18
5.2.- Metodología.....	21
5.3.- Tomas de agua superficial - ciudad de Santa Fe .....	39
5.7.- Toma de agua superficial Coserco (Acueducto Desvío Arijon) .....	48
5.8.- Toma de agua superficial – ciudad de Rosario.....	52
5.9- Casos Particulares (impacto de extremos).....	55
6.- INFORMACIÓN EN ALGUNOS MEDIOS PERIODÍSTICOS RELATIVOS A LAS TOMAS SUPERFICIALES DURANTE LA BAJANTE .....	56
7.- RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	59

### ANEXOS

- ANEXO I: Relevamiento inicial en Corrientes, Entre Ríos, Misiones y Santa Fe
- ANEXO II: Ficha Tipo Confeccionada SCRL-INA
- ANEXO III: Informe Prefectura Naval Argentina
- ANEXO IV: Análisis y ajuste de fichas remitidas por Prefectura Naval Argentina
- ANEXO V: Información Cooperativas de San Javier, Romang y Alejandra
- ANEXO VI: Otra información de obras de toma en Santa Fe

## 1.- INTRODUCCIÓN

El déficit de precipitaciones en la Cuenca del Plata, presente desde la segunda mitad del año 2019, ha provocado una situación de bajante que se fue prolongando hasta el 2023, encuadrándose como una bajante extraordinaria del río Paraná.

Los impactos producto de los bajos niveles hidrométricos son numerosos, siendo algunos de ellos: dificultades para la navegación, dificultades en la operación de hidroeléctricas y puertos, derrumbes de márgenes, deterioro de la calidad del agua, dificultades para suplir las demandas de agua en cantidad y calidad, cierre o disminución de cauces secundarios y desvinculación de lagunas interiores en la planicie, estos últimos afectando en particular a los ecosistemas fluviales.

Entre los impactos directos de esta situación extrema y dentro de aquellos relacionados con el abastecimiento de agua potable, se destacan los asociados a las tomas de agua superficial, ya sea por la cantidad como por la calidad del recurso disponible.

En este sentido, el presente trabajo incluye la recopilación, análisis y sistematización de información sobre obras de toma en los ríos Paraguay, Paraná y Uruguay, así como la identificación del impacto de eventos extremos en obras de toma seleccionadas. El mismo se encuadra en proyectos del INA como apoyo a la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica del Ministerio de Obras Públicas Nacional, proyecto identificado como ID 19 y desarrollado desde 2021 hasta marzo de 2023.

## 2.- OBJETIVOS

### Objetivo General

Contar con información de base sobre las tomas de agua superficiales en el Litoral Argentino, la relación con serie de datos hidrológicas históricas y el impacto frente a eventos extremos.

### Objetivos Específicos

- Recopilar, analizar y sistematizar la información disponible con vistas a realizar una síntesis del estado de las tomas de agua superficiales.
- Evaluar el impacto de la bajante actual en las tomas de agua seleccionadas (Formosa, Corrientes, Resistencia, Reconquista, Santa Fe, Desvío Arijón y Rosario) en el marco del análisis hidrológico. Completar el análisis considerando otros eventos extremos (inundaciones) en las obras de toma seleccionadas.
- Complementariamente recopilar artículos de diferentes fuentes donde se brinden reportes sobre los impactos/consecuencias que la bajante produjo en las tomas de aguas superficiales de la región.

### **3.- RELEVAMIENTO TOMAS DE AGUA - Año 2021**

Se relevó información de diferentes fuentes y se sistematizó e integró información de obras de toma en los ríos Paraná, Paraguay, Uruguay y de la Plata.

#### **3.1.- Relevamiento inicial en Corrientes, Entre Ríos, Misiones y Santa Fe.**

A partir de la situación crítica generada por la bajante de los ríos del Litoral, se realizó una identificación inicial de las obras de tomas en Corrientes, Entre Ríos, Misiones y Santa Fe. A tal fin, se contactaron referentes provinciales en junio de 2021. En el Anexo I se incluye un resumen de la información obtenida.

#### **3.2.- Relevamiento Prefectura Naval Argentina**

A el año 2021, Prefectura Naval Argentina (PNA) realizó el relevamiento de las tomas de agua ubicadas sobre los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay, en la jurisdicción de dependencias de la institución. Se elaboró una ficha por cada una de las obras de toma relevada y un informe de situación. PNA relevó 66 obras de toma de agua.

La ficha tipo utilizada para integrar la información incluyó:

1. Ubicación Geográfica
2. Curso de agua donde se encuentra emplazada
3. Escala hidrométrica de referencia
4. Tipo de toma
5. Parámetros de diseño:
  - Cota Superior del Muelle de Toma
  - Cota Succión Toma
  - Cota Máxima Profundidad de Socavación
  - Caudal Medio de Extracción
  - Caudal Máximo horario de extracción
6. Nro. de bombas, tipo de bombas, modelo, año de puesta del servicio, sumergencia. Estado actual de las bombas.
7. Estado actual de la toma

Esta ficha fue elaborada por el INA y el formato propuesto se incluye en el Anexo II.

La PNA dividió el relevamiento en las “Prefecturas de Zonas” para optimizar el trabajo. En la Figura Nº 1 se presentan las zonas que la Institución tiene definidas a lo largo del litoral fluvial, según el detalle siguiente:

- Prefectura de Zona Delta – PZDE (2 tomas)
- Prefectura de Zona Alto Uruguay – PZAU (6 tomas)
- Prefectura de Zona Bajo Uruguay – PZBU (6 tomas)
- Prefectura de Zona Alto Paraná – PZAP (14 tomas)
- Prefectura de Zona Paraná Superior y Paraguay – PZPP (15 tomas)
- Prefectura de Zona Bajo Paraná – PZBP (12 tomas)
- Prefectura de Zona Río de la Plata - PZRP (5 tomas)



Figura N°1 – Zonas de Prefectura

El informe elaborado por la PNA y la ficha de cada toma se presentan en el Anexo III.

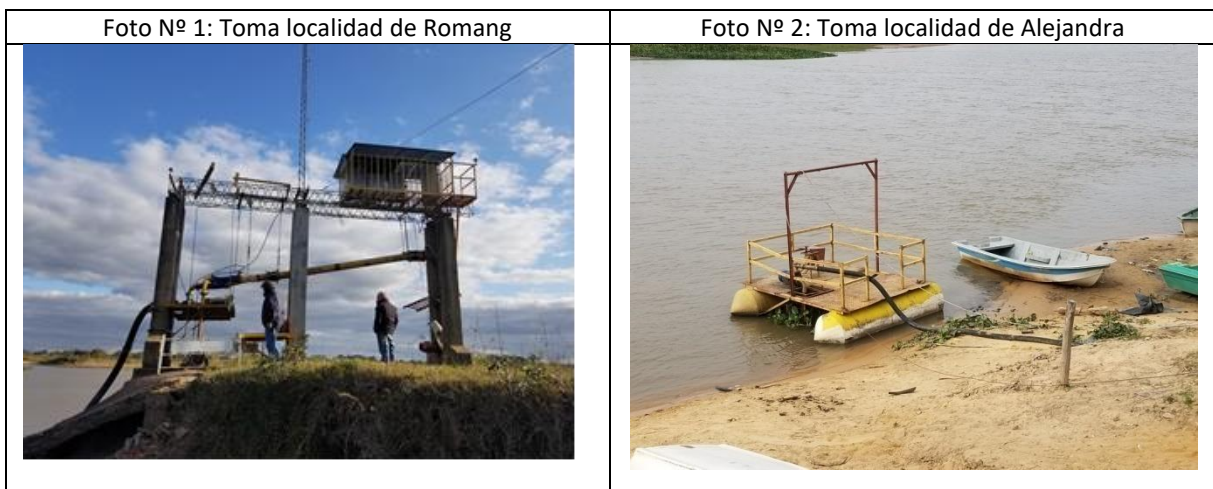
Del análisis de esta valiosa información, se detectaron algunas faltas de consistencia que fueron volcadas en un informe junto con la planilla resumen indicando los datos a verificar. Esta referencia se detalla en el Anexo IV.

### 3.3.- Información de Cooperativas Provincia de Santa Fe

La Provincia de Santa Fe cuenta con plantas potabilizadoras menores administradas por prestadores locales que captan agua del sistema Paraná:

- Cooperativas Romang, San Javier y Alejandra - Fuente río San Javier
- Cooperativa Coronda - Fuente río Coronda
- Municipalidad de Fray Luis Beltrán - Fuente río Paraná

Se solicitaron datos relativos a las tomas de las cooperativas a cargo del servicio de agua potable de las localidades de Romang y Alejandra. En junio de 2021 se recibió información referida al tipo y situación de las bombas ante la emergencia.



También se solicitó y se recibió información de las coordenadas de las bombas, cota del cero de la escala de referencia y altura del nivel hidrométrico en la sección de ubicación de las bombas en la toma de la localidad de San Javier (Provincia de Santa Fe), con sus fotos correspondientes.

En el Anexo V se presenta el documento con la información de las obras de tomas de Romang, Alejandra y San Javier.

Foto Nº 3: Vista bomba Nº 1 San Javier	Foto Nº 4: Vista bomba Nº 2 San Javier	Foto Nº 5: Escala en San Javier 06 julio 2021
		

### 3.4.- Información adicional de obras de tomas en Santa Fe

En 2020, se recibió además información complementaria con un consolidado de la situación de las tomas por planta y acueductos de la Provincia de Santa Fe, que se incluye en el Anexo VI.

Mayor detalle se obtuvo más recientemente en el Plan Estratégico de Santa Fe donde se cita el programa de Grandes Acueductos, compuesto por 11 sistemas de los cuales varios ya están funcionando y otros se encuentran en ejecución. También la Provincia de Córdoba cuenta con un área de más de 1700km de acueductos en operación. Asimismo, se encuentra en pleno desarrollo un Plan Estratégico de Acueductos Troncales, previendo dentro de ellos y conjuntamente con Santa Fe la incorporación de una fuente externa desde el sistema del Río Paraná, que permita garantizar el desarrollo de su población<sup>1</sup>. En el Anexo VI se incluyen mapas con referencias a estos grandes acueductos

### 3.5.- Resumen de información relevada

Teniendo en cuenta la información recibida (incluida en los ítems 3.1 a 3.4), se presenta a continuación un resumen con el listado de las obras de tomas y su localización.

En total se contó con información de:

- ✓ 66 tomas de agua para abastecimiento directo de poblaciones, de las cuales 64 pertenecen al sistema de la Cuenca del Plata, una de Lavalle provincia de Buenos Aires y una de río Hondo. Cuatro de las 64 tomas abastecen a los acueductos de la provincia de Santa Fe.
- ✓ De las 64 tomas relevadas pertenecientes a localidades del sistema de la Cuenca del Plata, una de ellas se desestimó para el análisis de datos dado que consistía en perforaciones con captación de agua subterránea.
- ✓ Se agregó una torre de toma que forma parte del 2do. Acueducto de Chaco.
- ✓ Quedan entonces **64 tomas de agua superficial** incluidas en el presente relevamiento.

<sup>1</sup> Fuente: Informe de la Provincia de Santa Fe “Proyecto Acueducto Interprovincial Santa Fe – Córdoba” 2022.

La ubicación de las mismas se realizó a partir de las coordenadas geográficas, elaborando un archivo tipo KMZ. En los casos en los que se detectó diferencias en las coordenadas reportadas con los sitios de ubicación en Google Earth, se corrigieron con diferentes abordajes. Donde se contaba con otra fuente de información, se solicitó la ubicación nuevamente; caso contrario se procedió a identificar mediante las imágenes de Google Earth la ubicación de las tomas y corregir las coordenadas en la planilla original. En la Figura N° 2 se presenta la ubicación geográfica de las obras de tomas de agua superficial incluidas en un sistema de información geográfica y en la Tabla N° 1 se detalla nombre de la toma, río/curso donde está implantada, ciudad, provincia y ubicación.



Figura N°2: Ubicación Tomas de agua



Tabla Nº 1 – Tomas de aguas relevadas

	Nombre de Toma	Río / Curso	Ciudad	Provincia	Ubicación Geográfica (Lat S, Long O)
1	Escobar	Pna. de las Palmas	Escobar	Buenos Aires	34°14'41"S 58°44'29"O
2	Quilmes/Bernal	Río de la Plata*	Bernal	Buenos Aires	34°41'5"S 58°13'6.00"O
3	Dique Luján	Río Luján	Luján	Buenos Aires	34°21'22"S 58°40'53"O
4	San Nicolás de los Arroyos	Paraná	San Nicolás	Buenos Aires	33°21'5.00"S 60°10'28.24"O
5	Toma ABSA Punta Lara	Río de la Plata*	Ensenada	Buenos Aires	34°49'59.30"S 57°56'52.34"O
6	Buenos Aires Toma 1 AySA	Río de la Plata*	CABA	Buenos Aires	34°32'48.75"S 58°25'17.83"O
7	Buenos Aires Toma 2 AySA	Río de la Plata*	CABA	Buenos Aires	34°32'37.89"S 58°25'5.76"O
8	Isla del Cerrito	Confluencia Paraguay-Paraná	Isla del Cerrito, punta norte	Chaco	27°17'25.56" S 58°36'39.72" O
9	Bermejo	Paraguay	Puerto Bermejo	Chaco	22°55'42"S 58°30'21"O
10	Barranqueras	Rº Barranqueras	Barranqueras	Chaco	27°28'30.36"S 58°54'24.16"O
11	Toma Resistencia 2do Acueducto Prov. Chaco	Paraná	Resistencia y otros	Chaco	27° 27' 51.32"S 58° 52' 06.01"O
12	Ituzaingó	Paraná	Ituzaingó	Corrientes	27°34'27,07"S 56°40'54,51"O
13	Itá Ibaté	Paraná	Itá Ibaté	Corrientes	27° 25'17"S 57°19'49"O
14	Paso de la Patria	Paraná	Paso de la Patria	Corrientes	27°19'10.18" S 58°34'54.74" O
15	Corrientes	Paraná	Corrientes	Corrientes	27°27'30.00"S 58°49'35.32"O
16	Goya Toma 1	Rº Goya	Goya	Corrientes	29°7'28.26"S 59°15'39.70"O
17	Goya Toma 2	Rº Goya	Goya	Corrientes	29°7'13.71"S 59°15'31.35"O
18	Esquina	Brazo del Paraná y desembocadura Río Corrientes	Esquina	Corrientes	30°01'27.05"S 59°32'19.50"O
19	Itatí CO.VE.SA.	Paraná	Itatí	Corrientes	27°16'6.89"S 58°13'56.33"O
20	Monte Caseros	Uruguay	Monte Caseros	Corrientes	30°14'49.20"S 57°37'30.00"O
21	Santo Tomé	Uruguay	Santo Tomé	Corrientes	28°32'35.7" S 56°01'45.9"O
22	Paso de los Libres - Toma 1	Uruguay	Paso de los Libres	Corrientes	29°43'12.77"S 57°04'35.35"O
23	Paso de los Libres - Toma 2	Uruguay	Paso de los Libres	Corrientes	29°44'30.12"S 57°05'40.12"O
24	Paraná	Paraná*	Paraná	Entre Ríos	S/D
25	Valle María	Aº Las Arañas	Valle María	Entre Ríos	31°59'48.02"S 60° 39'26.59"O
26	Santa Elena	Paraná	Santa Elena	Entre Ríos	30°56'35.37"S 59°47'47.04"O
27	Victoria	Paraná	Victoria	Entre Ríos	32°37'54.32"S 60°10'11.72"O
28	Villa Paranacito	Paranacito	Villa Paranacito	Entre Ríos	33°42'57"S 58°39'55"O
29	Salto Grande	Embalse Salto Grande	Complejo Salto Grande	Entre Ríos	31°15'39.69"S 57°57'9.37"O
30	Concordia	Uruguay	Concordia	Entre Ríos	31°22'24"S 57°59'18"O
31	Colón	Uruguay	Colón	Entre Ríos	32°12'58.61"S 58°08'4.30"O
32	Concepcion del Uruguay	Uruguay	Concepcion del Uruguay	Entre Ríos	32°28'12"S 58°12'38"O
33	Galeguaychú	Galeguaychú	Galeguaychú	Entre Ríos	32°58'42.17"S 58°30'22.90"O
34	Clorinda	Paraguay	Clorinda	Formosa	25°21'59.04"S 57°39'11.52"O
35	Fomosa 1 Km 218	Paraguay	Formosa	Formosa	26°9'10.76"S 58°7'23.58"O

	Nombre de Toma	Río / Curso	Ciudad	Provincia	Ubicación Geográfica (Lat S, Long O)
36	Formosa 207,8	Paraguay	Formosa	Formosa	26°10'49.51"S 58°9'45.32"O
37	Puerto Iguazú	Iguazú	Puerto Iguazú	Misiones	25°35'30.9"S 54°33'51.9"O
38	Citrus S.A.	Paraná	Montecarlo	Misiones	26°34'26"S 54°47'33"O
39	Santa Ana	Paraná	Santa Ana	Misiones	27°20'21.92"S 55°35'31.65"O
40	Candelaria	Paraná	Candelaria	Misiones	27°26'57.76"S 55°43'58.86"O
41	Puerto Libertad/Esperanza	Paraná	Puerto Esperanza	Misiones	25°59'16.74"S 54°37'32.18"O
42	Toma Papel Misionero	Paraná	Puerto Leoni	Misiones	26°56'3.26"S 55° 7'46.01"O
43	Puerto Rico	Paraná	Puerto Rico	Misiones	26°47'26.63"S 55° 1'1.84"O
44	Posadas Puente	Paraná	Posadas	Misiones	27°22'26.4"S 55°52'40.8"O
45	Posadas Lanus	Paraná	Posadas	Misiones	27°25'26.4"S 55°52'8.4"O
46	Puerto Mani	Paraná	Corpus Christi	Misiones	27°06'21.81"S 55°31'16.77"O
47	Puerto Piray	Aº Piray Guazú	Puerto Piray	Misiones	26°27'15.8"S 54°42'15.2"O
48	Panambí	Uruguay	Panambí	Misiones	27°43'43.27"S 54°54'41.44"O
49	El Soberbio	Uruguay	El Soberbio	Misiones	27°17'39.61"S 54°11'40.52"O
50	San Javier	Uruguay	San Javier	Misiones	27°51'53.37"S 55°7'51.24"O
51	Reconquista Toma Nueva	Reconquista*	Reconquista	Santa Fe	29°13' 47"S 59°34' 35"O
52	Reconquista Toma Luis Marcos	Reconquista (aa Aº El Rey)	Reconquista	Santa Fe	29°14' 04"S 59°34' 43" O
53	Romang	San Javier	Romang	Santa Fe	29°29'50.98"S 59°44'5.20"O
54	Alejandra	San Javier	Alejandra	Santa Fe	29°54'47.04"S 59°49'2.05"O
55	San Javier	San Javier	San Javier	Santa Fe	30°34'41.15"S 59°55'22.02"O
56	San Javier	San Javier	San Javier	Santa Fe	30°34'40.53"S 59°55'21.93"O
57	Coronda	Coronda	Coronda	Santa Fe	31°57'46.79" S 60°54'40.20" O
58	Acueducto Desvío Arijón	Coronda	Desvío Arijon	Santa Fe	31°49'19.31" S 60°51'14.51" O
59	Acueducto Centro Oeste - Toma Monje	Coronda	Monje	Santa Fe	32°19'14.91"S 60°53'0.99"O
60	Toma Santa Fe Puerto	Santa Fe	Santa Fe	Santa Fe	31°38'40.16" S 60°41'12.02" O
61	Santa Fe - Toma Colastiné	Colastiné	Santa Fe	Santa Fe	31°37'02.83" S 60°34'29.76" O
62	Planta PGSM - Pampa Energía SA	Paraná	San Lorenzo	Santa Fe	32°41'13.8" S 60°43'29.3"O
63	Rosario Toma French y Echeverría	Paraná *	Rosario	Santa Fe	32°55'7.82"S 60°40'3.26"O
64	Toma Planta Pot - G. BAIGORRIA - ACUEDUCTO GRAN ROSARIO	Paraná	Rosario	Santa Fe	32°52'9.40"S 0°41'16.37"O

#### **4.- ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Se presenta a continuación un detalle de las obras de toma agrupadas por provincia y por tipo de toma, para luego generar el resumen con una síntesis gráfica de la información disponible.

##### **4.1.- Sistematización por provincia**

Se organizaron y sistematizaron los datos por provincia, incorporando los siguientes campos:

- Nombre de Toma
- Escala de Referencia
- Sistema Fluvial (Río de la Plata, Paraná, Paraguay, Uruguay)
- Ciudad
- Provincia
- Ubicación Geográfica (en grados, minutos y segundos: Lat S, Long O)
- Tipo de toma
- Cota de toma
- Río o curso
- Cauce principal del Sistema
- Margen del río o curso
- Ciudad
- Ubicación Geográfica
- Tipo de Toma
- Caudal Medio (m<sup>3</sup>/día)
- Población abastecida
- Nro. de Ficha y fuente de información.

La información ordenada por provincia se presenta en las Tablas Nº 2 a Nº 8.

Tabla N°2: Provincia de Buenos Aires – Total de obras de tomas relevadas: 7

Nro.	Nombre de Toma	Escala de Referencia	Sistema fluvial	Río / Curso	Cauce Principal del Sistema*	Margen del río/curso *	Ciudad	Ubicación Geográfica (Lat S, Long O)	Tipo de toma	CAUDAL medio (m3/día)	Población Abastecida	Fuente
1	Escobar	S/D	Paraná	Paraná de las Palmas	NO	MD	Escobar	34°14'41"S 58°44'29"O	S/D	900000	150000	PNA - Ficha 1
2	Quilmes/Bernal	Mareógrafo Propio	Del Plata	Río de la Plata*	SI	MD	Bernal	34°41'5"S 58°13'6.00"O	aducción	S/D	S/D	PNA - Ficha 60
3	Dique Luján	S/D	Paraná	Río Luján	NO	MD	Luján	34°21'22"S 58°40'53"O	S/D	S/D	S/D	PNA - Ficha 2
4	San Nicolás de los Arroyos	Puesto PNA SNIC	Paraná	Paraná	SI	MD	San Nicolás de los Arroyos	33°21'5.00"S 60°10'28.24"O	muelle	28800	S/D	PNA - Ficha 44
5	Toma ABSA Punta Lara	S/D	Del Plata	Río de la Plata*	SI	MD	Ensenada	34°49'59.30"S 57°56'52.34"O	aducción	300000	S/D	PNA - Ficha 58
6	Buenos Aires Toma 1 A A y SA	S/D	Del Plata	Río de la Plata*	SI	MD	CABA	34°32'48.75"S 58°25'17.83"O	aducción	S/D	S/D	PNA - Ficha 56
7	Buenos Aires Toma 2 A A y SA	S/D	Del Plata	Río de la Plata*	SI	MD	CABA	34°32'37.89"S 58°25'5.76"O	aducción	S/D	S/D	PNA - Ficha 57

Tabla N°3: Provincia de Chaco – Total de obras de tomas relevadas: 4

Nro.	Nombre de Toma	Escala de Referencia	Sistema fluvial	Río / Curso	Cauce Principal del Sistema*	Margen del río/curso *	Ciudad	Ubicación Geográfica (Lat S, Long O)	Tipo de toma	CAUDAL medio (m3/día)	Población Abastecida	Fuente
1	Isla del Cerrito	Isla del Cerrito	Paraná	Confluencia Paraguay-Paraná	SI	MD	Isla del Cerrito, punta norte	27°17'25.56" S 58° 36'39.72" O	S/D	S/D	S/D	PNA - Ficha 37
2	Bermejo	S/D	Paraguay	Paraguay	NO	MD	Puerto Bermejo	22°55'42"S 58°30'21"O	S/D	S/D	S/D	PNA - Ficha 38
3	Barranqueras	Puerto Barranqueras	Paraná	Riacho Barranqueras	NO	MD	Barranqueras	27°28'30.36"S 58°54'24.16"O	aducción	67200	S/D	PNA - Ficha 36
4	Toma Resistencia 2do Acueducto Prov. Chaco	Corrientes	Paraná	Paraná	SI	MD	Resistencia y otros	27° 27' 51.32"S 58° 52' 06.01"O	muelle	S/D	S/D	Sin ficha

\* Agregado o modificado por INA-SCRL.

MD: Margen Derecha – MI: Margen Izquierda – S/D: Sin Datos

Tabla N°4: Provincia de Santa Fe – Total de obras de tomas relevadas: 14

Nro.	Nombre de Toma	Escala de Referencia	Sistema fluvial*	Río / Curso	Cauce Principal del Sistema*	Margen del río/curso *	Ciudad	Ubicación Geográfica (Lat S, Long O)	Tipo de toma	CAUDAL medio (m3/día)	Población Abastecida	Fuente
1	Reconquista Toma Nueva	PNA - Hidrovía Reconquista	Paraná	Reconquista	NO	MD	Reconquista y otros	29° 13' 47"S 59° 34' 35"O	muelle	40800	S/D	PNA - Ficha 43
2	Reconquista Toma Luis Marcos	PNA - Hidrovía Reconquista	Paraná	Reconquista( aa Arroyo El Rey)	NO	MD	Reconquista	29° 14' 04"S 59° 34' 43"O	muelle	S/D	S/D	PNA - Ficha 43
3	Romang	S/D	Paraná	San Javier	NO	MD	Romang	29°29'50.98"S 59°44'5.20"O	muelle	S/D	S/D	INA-01
4	Alejandra	S/D	Paraná	San Javier	NO	MD	Alejandra	29°54'47.04"S 59°49'2.05"O	flotante	S/D	S/D	INA-02
5	San Javier	Prefectura San Javier	Paraná	San Javier	NO	MD	San Javier	30°34'41.15"S 59°55'22.02"O	aducción	2400	S/D	PNA - Ficha 45 y INA-03
6	San Javier	Prefectura San Javier	Paraná	San Javier	NO	MD	San Javier	30°34'40.53"S 59°55'21.93"O	aducción		S/D	PNA - Ficha 45 y INA-03
7	Coronda	sin escala	Paraná	Coronda	NO	MD	Coronda	31°57'46.79" S 60°54'40.20" O	muelle	4320	S/D	PNA - Ficha 53
8	Acueducto Desvío Arijón	sin escala	Paraná	Coronda	NO	MD	Desvío Arijon y otros	31°49'19.31" S 60°51'14.51" O	muelle	S/D	S/D	PNA - Ficha 51
9	Acueducto Centro Oeste Toma Monje	sin escala	Paraná	Coronda	NO	MD	Monje Y otros	32°19'14.91"S 60°53'0.99"O	muelle			Sin Ficha
10	Santa Fe Toma Puerto	Santa Fe	Paraná	Santa Fe	NO	MD	Santa Fe	31°38'40.16" S 60°41'12.02" O	Muelle	S/D	S/D	PNA - Ficha 52
11	Santa Fe Toma Colastiné	Santa Fe	Paraná	Colastiné	NO	MD	Santa Fe	31°37'02.83" S 60°34'29.76" O	Muelle	S/D	S/D	PNA - Ficha 50
12	Planta PGSM - Pampa Energía SA	San Lorenzo	Paraná	Paraná	SI	MD	San Lorenzo	32°41'13,8" S 60°43'29,3" O	Muelle	13920	S/D	PNA - Ficha 48
13	Rosario Toma French y Echeverría	S/D	Paraná	Paraná	SI	MD	Rosario	32°55'7.82"S 60°40'3.26"O	Muelle	S/D	S/D	PNA - Ficha 54
14	Toma Planta Potabilizadora Granadero Baigorria - Acueducto Gran Rosario	S/D	Paraná	Paraná	SI	MD	Rosario y otros	32°52'9.40"S 60°41'16.37"O	Muelle	S/D	S/D	PNA - Ficha 55

\* Agregado o modificado por INA-SCRL.

MD: Margen Derecha – MI: Margen Izquierda – S/D: Sin Datos – aa: aguas abajo

Tabla N°5: Provincia de Corrientes – Total de obras de tomas relevadas: 12

Nro	Nombre de Toma	Escala de Referencia	Sistema fluvial*	Río / Curso	Cauce Principal del Sistema*	Margen del río/curso*	Ciudad	Ubicación Geográfica (Lat S, Long O)	Tipo de toma	CAUDAL medio (m3/día)	Población Abastecida	Fuente
1	Ituzaingó	Ituzaingó	Paraná	Paraná	SI	MI	Ituzaingó	27°34'27,07"S 56°40'54,51"O	muelle	S/D	S/D	PNA - Ficha 23
2	Itá Ibaté	Itá Ibaté	Paraná	Paraná	SI	MI	Itá Ibaté	27° 25'17"S 57°19'49"O	flotante	1440	S/D	PNA - Ficha 22
3	Paso de la Patria	Paso de la Patria	Paraná	Paraná	SI	MI	Paso de la Patria	27°19'10.18" S 58°34'54.74" O	aducción	2280	S/D	PNA - Ficha 30
4	Corrientes	Corrientes	Paraná	Paraná	SI	MI	Corrientes	27°27'30.00"S 58°49'35.32"O	aducción	156000	S/D	PNA - Ficha 29
5	Goya Toma 1	Goya	Paraná	Riacho Goya	NO	MI	Goya	29°7'28.26"S 59°15'39.70"O	aducción	24000	S/D	PNA - Ficha 32/33/34
6	Goya Toma 2	Goya	Paraná	Riacho Goya	NO	MI	Goya	29°7'13.71"S 59°15'31.35"O	aducción		S/D	PNA - Ficha 32/33/34
7	Esquina	S/D	Paraná	Brazo del Paraná y Río Corrientes	NO		Esquina	30°01'27.05"S 59°32'19.50"O	muelle/flotante ante	5400	S/D	PNA - Ficha 35
8	Itatí CO.VE.SA.	S/D	Paraná	Paraná	SI	MI	Itatí	27°16'6.89"S 58°13'56.33"O	aducción	1440	S/D	PNA - Ficha 31
9	Monte Caseros	S/D	Uruguay	Uruguay	SI	MD	Monte Caseros	30°14'49.20"S 57°37'30.00"O	aducción	380	S/D	PNA - Ficha 6
10	Santo Tomé	S/D	Uruguay	Uruguay	SI	MD	Santo Tomé	28°32'35.7"S 56°01'45.9"O	aducción	S/D	S/D	PNA - Ficha 4
11	Paso de los Libres - Toma 1	Paso de los Libres	Uruguay	Uruguay	SI	MD	Paso de los Libres	29°43'12.77"S 57°04'35.35"O	flotante	700	S/D	PNA - Ficha 5
12	Paso de los Libres - Toma 2	Paso de los Libres	Uruguay	Uruguay	SI	MD	Paso de los Libres	29°44'30.12"S 57°05'40.12"O	muelle	800	S/D	PNA - Ficha 5

\* Agregado o modificado por INA-SCRL.

MD: Margen Derecha – MI: Margen Izquierda – S/D: Sin Datos

Tabla N°6: Provincia de Entre Ríos– Total de obras de tomas relevadas: 10

Nro	Nombre de Toma	Escala de Referencia	Sistema fluvial*	Río / Curso	Cauce Principal del Sistema*	Margen del río/curso *	Ciudad	Ubicación Geográfica (Lat S, Long O)	Tipo de toma	CAUDAL medio (m3/día)	Población Abastecida	Fuente
1	Paraná	Paraná	Paraná*	Paraná*	SI	MI	Paraná	S/D	S/D			
2	Valle María	Diamante	Paraná	Arroyo Las Arañas (KM 544 M/I Río Paraná)	NO	MI	Valle María	31° 59' 48,02" S 60° 39'26,59" O	flotante	1440	S/D	PNA - Ficha 47
3	Santa Elena	Santa Elena	Paraná	Paraná	SI	MI	Santa Elena	30°56'35.37"S 59°47'47.04"O	flotante	S/D	S/D	PNA - Ficha 49
4	Victoria	S/D	Paraná	Paraná	NO	MI	Victoria	32°37'54.32"S 60°10'11.72"O	S/D	S/D	S/D	PNA - Ficha 46
5	Villa Paranacito	Paranacito	Paraná	Paranacito	NO	MI	Villa Paranacito	33°42'57"S 58°39'55"O	flotante			PNA - Ficha 14
6	Salto Grande	Salto Grande	Uruguay	Embalse Salto Grande	SI	MD	Complejo Salto Grande	31°15'39.69"S 57°57'9.37"O	S/D	S/D	S/D	PNA - Ficha 9
7	Concordia	Puerto Concordia	Uruguay	Uruguay	SI	MD	Concordia	31°22'24"S 57°59'18"O	Bombas sumergibles	3000 m3/hora máximo	S/D	PNA - Ficha 10
8	Colón	Puerto Colón	Uruguay	Uruguay	SI	MD	Colón	32°12'58.61"S 58°08'4.30"O	aducción	16800	S/D	PNA - Ficha 11
9	Concepcion del Uruguay	Puerto Concep. del Uruguay	Uruguay	Uruguay	SI	MD	Concepcion del Uruguay	32°28'12"S 58°12'38"O	aducción	28800	S/D	PNA - Ficha 12
10	Gualeguaychú	Puerto Gualeguaychú	Uruguay	Gualeguaychú	NO	MD	Gualeguaychú	32°58'42.17"S 58°30'22.90"O	aducción, cañería sumergida	1000	S/D	PNA - Ficha 13

Tabla N°7: Provincia de Formosa – Total de obras de tomas relevadas:3

Nro	Nombre de Toma	Escala de Referencia	Sistema fluvial*	Río / Curso	Cauce Principal*	Margen del río*	Ciudad	Ubicación Geográfica (Lat S, Long O)	Tipo de toma	Caudal medio (m³/día)	Población Abastecida	Fuente
1	Clorinda	Km 376 MD	Paraná	Paraguay	SI	MD	Clorinda	25°21'59.04"S 57°39'11.52"O *	S/D	S/D	S/D	PNA - Ficha 41
2	Fomosa 1 Km 218	KM 207.3 MD	Paraná	Paraguay	SI	MD	Formosa	26°9'10.76"S 58°7'23.58"O	aducción	S/D	S/D	PNA - Ficha 39
3	Formosa 207,8	KM 207.3 MD	Paraná	Paraguay	SI	MD	Formosa	26°10'49.51"S 58°9'45.32"O	aducción	S/D	S/D	PNA - Ficha 40

Tabla Nº8: Provincia de Misiones – Total de obras de tomas relevadas: 14

Nro	Nombre de Toma	Escala de Referencia	Sistema fluvial*	Río / Curso	Cauce Principal del Sistema*	Margen del río/curso *	Ciudad	Ubicación Geográfica (Lat S, Long O)	Tipo de toma	Caudal medio (m <sup>3</sup> /día)	Población Abastecida	Fuente
1	Puerto Iguazú	Puerto Iguazú	Paraná	Iguazú	NO	MI	Puerto Iguazú	25°35'30.9"S 54°33'51.9"O	flotante	S/D	S/D	PNA - Ficha 17
2	Citrus S.A.	S/D	Paraná	Paraná	SI	MI	Montecarlo	26°34'26"S 54°47'33"O	S/D	S/D	S/D	PNA - Ficha 28
3	Santa Ana	Santa Ana Sin Escala	Paraná	Paraná	SI	MI	Santa Ana	27°20'21.92"S 55°35'31.65"O	S/D	S/D	S/D	PNA - Ficha 26
4	Candelaria	Santa Ana Sin Escala	Paraná	Paraná	SI	MI	Candelaria	27°26'57.76"S 55°43'58.86"O	S/D	S/D	S/D	PNA - Ficha 27
5	Puerto Libertad/Esperanza	S/D	Paraná	Paraná	SI	MI	Puerto Esperanza	25°59'16.74"S 54°37'32.18"O	flotante	S/D	S/D	PNA - Ficha 25
6	Toma Papel Misionero	Puerto Leoni Sin Escala	Paraná	Paraná	SI	MI	Puerto Leoni	26°56'3.26"S 55° 7'46.01"O *	S/D	S/D	S/D	PNA - Ficha 24
7	Puerto Rico	Puerto Rico	Paraná	Paraná	SI	MI	Puerto Rico	26°47'26.63"S 55° 1'1.84"O	flotante	6000	S/D	PNA - Ficha 21
8	Posadas Puente	Posadas	Paraná	Paraná	SI	MI	Posadas	27°22'26.4"S 55°52'40.8"O *	S/D	S/D	S/D	PNA - Ficha 18
9	Posadas Lanus	Posadas	Paraná	Paraná	SI	MI	Posadas	27°25'26.4"S 55°52'8.4"O *	S/D	S/D	S/D	PNA - Ficha 19
10	Puerto Mani	S/D	Paraná	Paraná	SI	MI	Corpus Christi	27°06'21.81"S 55°31'16.77"O *	S/D	S/D	S/D	PNA - Ficha 20
11	Puerto Piray	S/D	Paraná	Arroyo Piray Guazú	NO	MI	Puerto Piray	26°27'15.8"S 54°42'15.2"O	aducción, flotante	4800	S/D	PNA - Ficha 15/16
12	Panambí	S/D	Uruguay	Uruguay	SI	MD	Panambí	27°43'43.27"S 54°54'41.44"O	muelle*	50	S/D	PNA - Ficha 8
13	El Soberbio	S/D	Uruguay	Uruguay	SI	MD	El Soberbio	27°17'39.61"S 54°11'40.52"O *	muelle	30/40	S/D	PNA - Ficha 7
14	San Javier**	Salto Grande	Uruguay	Uruguay	SI	MD	San Javier	27°51'53.37"S 55°7'51.24"O	muelle		S/D	PNA - Ficha 3

\* Agregado o modificado por INA-SCRL.

MD: Margen Derecha – MI: Margen Izquierda – S/D: Sin Datos



#### 4.2.- Sistematización por tipo de toma

Se agrupó la información considerando los tipos de obras de toma relevadas. En particular, se identificaron tres tipos de tomas de agua superficiales en la región.

##### 4.2.1 Tomas directas por aducción

Este tipo de obras de toma fueron de las primeras captaciones empleadas en la región. Estas tomas con “cámara bombeo directa sobre la margen” incluyen una cañería de aducción, una cámara de bombeo en la margen y bombas impelentes con su cañería de impulsión. Las bombas elegidas fueron de tipo centrífugo, predominantemente de eje vertical. Respecto de los estiajes, la captación se fija por debajo del nivel mínimo de diseño, lo que mejor se comporta ante eventos de esta clase. Estas obras de toma predominaron a fines de siglo XIX y principios del XX<sup>2</sup> (Figura Nº 3). Estas tomas requieren situar una rejilla en el canal o galería de enlace con el río, con el fin de evitar la entrada de cuerpos flotantes.

Se presenta el listado de toma directa por aducción en la Tabla Nº 9 y como ejemplo se incluyen fotos en Goya, Concepción del Uruguay, Formosa y Paso de la Patria.

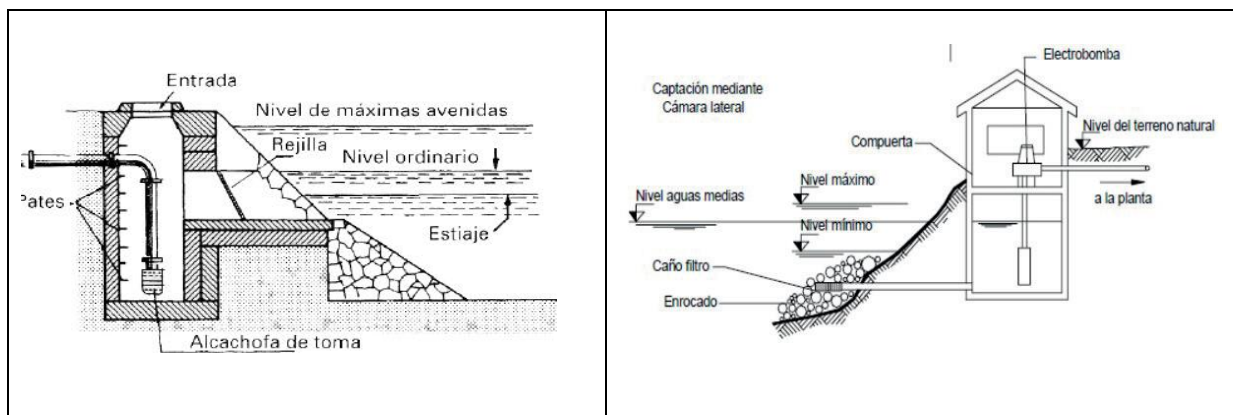


Figura Nº 3: Tomas por aducción y bombeo en la margen<sup>1</sup>

<sup>2</sup> Diagrama Izquierdo: FICH – UNL. Cátedra de Ingeniería Hidrológica

Diagrama Derecho: El Río Paraná en su Tramo Medio: nuevas temáticas y enfoques para el desarrollo sostenible de un gran río de llanura. Tomo III. Autores: Pablo Cacik et all. Editado por Carlos Paoli y Mario Schreider. Ediciones UNL, 2021.

Tabla N°9: Tomas directas por aducción

Nombre de Toma	Río	Ciudad	Provincia
Formosa 1 Km 218	Paraguay	Formosa	Formosa
Formosa 207,8	Paraguay	Formosa	Formosa
Barranqueras	Riacho Barranqueras	Barranqueras	Chaco
Puerto Piray aducción/flotante	Arroyo Piray Guazú	Puerto Piray	Misiones
Monte Caseros	Uruguay	Monte Caseros	Corrientes
Santo Tomé	Uruguay	Santo Tomé	Corrientes
Paso de la Patria	Paraná	Paso de la Patria	Corrientes
Goya Toma 1	Riacho Goya	Goya	Corrientes
Goya Toma 2	Riacho Goya	Goya	Corrientes
Itatí CO.VE.SA.	Paraná	Itatí	Corrientes
Corrientes	Paraná	Corrientes	Corrientes
San Javier	San Javier	San Javier	Santa Fe
San Javier	San Javier	San Javier	Santa Fe
Guauguaychú	Guauguaychú	Guauguaychú	Entre Ríos
Concordia	Uruguay	Concordia	Entre Ríos
Colón	Uruguay	Colón	Entre Ríos
Concepción del Uruguay	Uruguay	Concepción del Uruguay	Entre Ríos
Buenos Aires Toma 1 AySA	Río de la Plata	CABA	Buenos Aires
Buenos Aires Toma 2 AySA	Río de la Plata	CABA	Buenos Aires
Quilmes/Bernal	Río de la Plata	Bernal	Buenos Aires
Toma ABSA Punta Lara	Río de la Plata	Ensenada	Buenos Aires

Foto N° 6: Toma Ciudad de Goya  
(Corrientes)



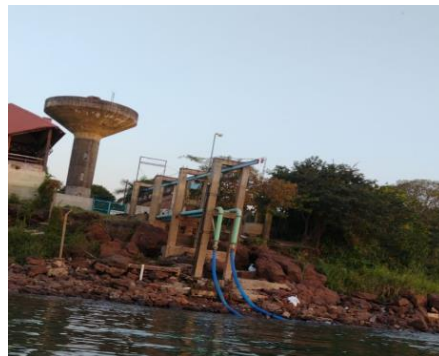
Foto N° 7: Toma de Concepción del Uruguay  
(Entre Ríos)



Foto N° 8: Toma de Formosa  
(aducción y flotante)



Foto N° 9: Toma de Paso de la Patria  
(Corrientes)



#### 4.2.2 Tomas muelle o torre de toma

Luego del período de construcción de las tomas tipo aducción, se fueron imponiendo los “muelles de toma”, cuya estructura soporta las bombas impelentes y la cañería de impulsión, captando directamente sobre el río. En este caso, la definición de nivel mínimo es menos exigente, ya que las bombas son más versátiles para adaptarse a diferentes estiajes. Los equipos de bombeo están preparados para incorporar tramos para bajar la captación, lo cual supera la rigidez del esquema anterior. Este tipo de obra complementó a las anteriores, en caso de ampliación de las captaciones más antiguas, y predominaron desde mediados del siglo XX.<sup>1</sup> Para el caso de existir fuertes variaciones de nivel, especialmente si son aprovechables obras ya existentes tales como muelles, puentes, etc., se utilizan este tipo muelle o torre de toma. (Figura N° 5)

Este tipo de toma consiste en una estructura que, apoyada en el fondo, sirve de soporte a la conducción de toma hasta la orilla, que puede actuar como tubería de aspiración o impulsión, dependiendo de si las bombas son sumergibles o no.

Se presenta el listado de toma de este tipo en la Tabla N° 10 y se incluyen fotos de las tomas de Itzaingó, Reconquista, Santa Fe y Rosario.

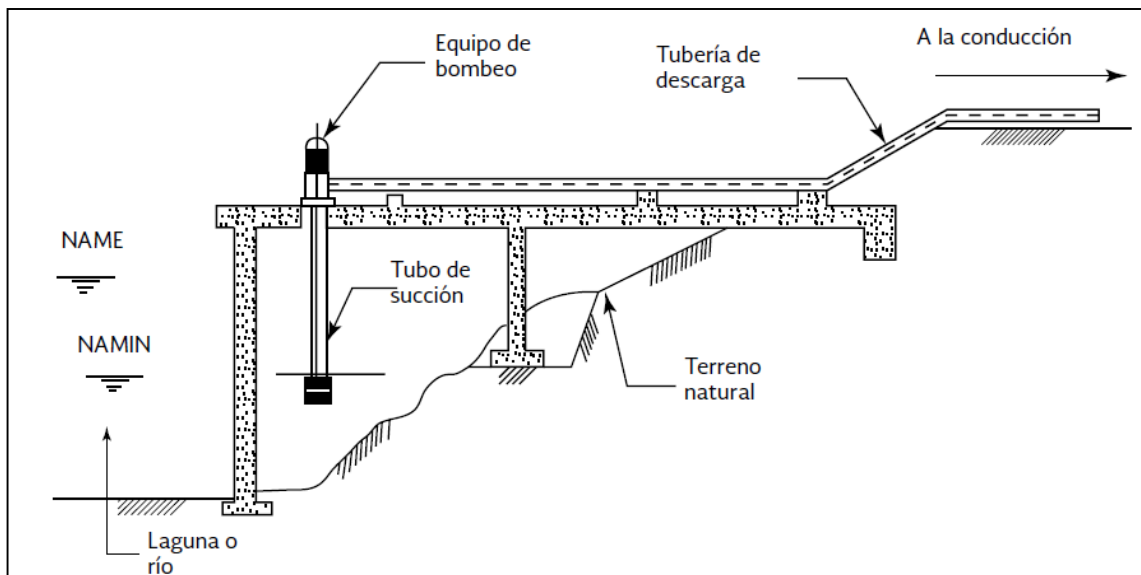


Figura N° 5: Tomas tipo muelle – Torre de toma

Fuente: Manual de Agua Potable, alcantarillado y saneamiento, Libro 7: Obras de Captación Superficiales. Comisión Nacional del Agua. México (año)

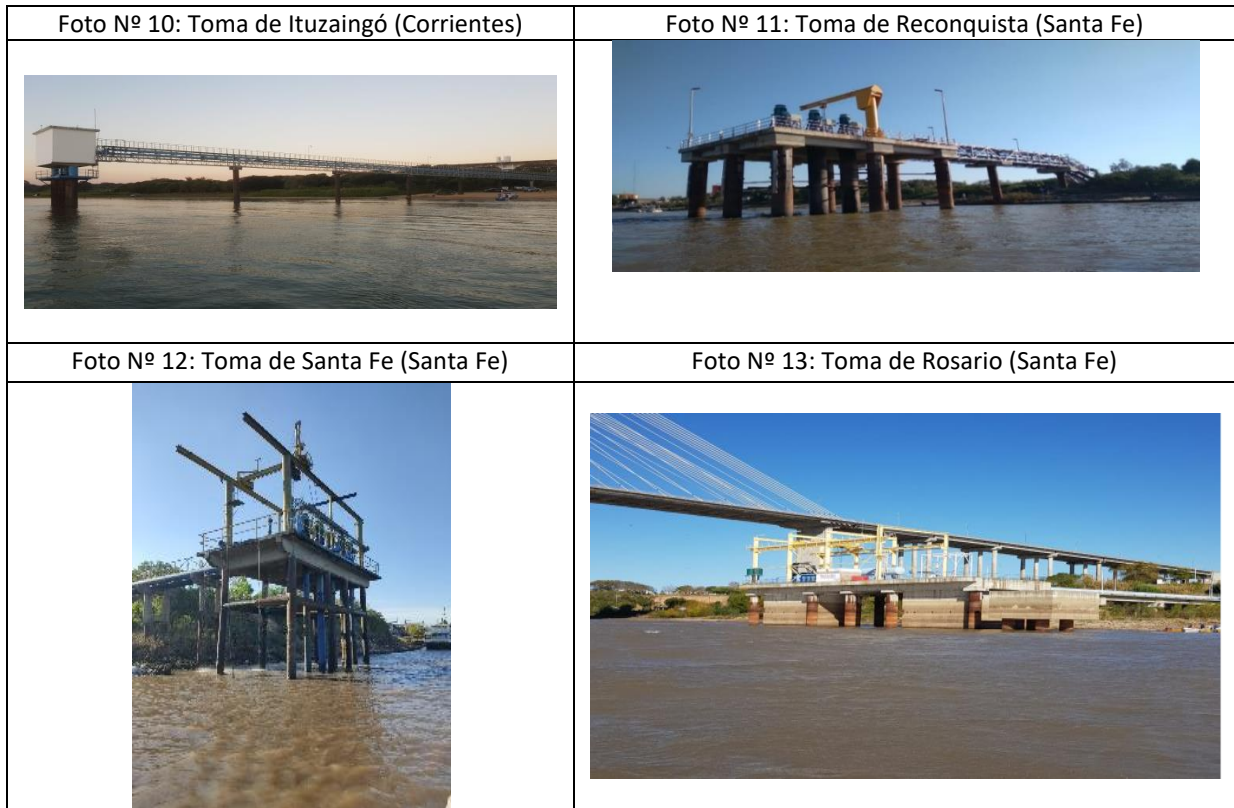


Tabla N° 10: Tomas Tipo Muelle – Torre de toma.

Nombre de Toma	Río	Ciudad	Provincia
El Soberbio	Uruguay	El Soberbio	Misiones
San Javier	Uruguay	San Javier	Misiones
Panambí	Uruguay	Panambí	Misiones
Ituzaingó	Paraná	Ituzaingó	Corrientes
Paso de los Libres - Toma 2	Uruguay	Paso de los Libres	Corrientes
Esquina – toma muelle y flotante	Paraná brazo del Paraná y desembocadura Río Corrientes	Esquina	Corrientes
Toma 2do Acueducto Prov. Chaco	Paraná	Resistencia	Chaco
Reconquista Toma Nueva	Reconquista	Reconquista	Santa Fe
Reconquista Toma Luis Marcos	Reconquista (aa Arroyo El Rey)	Reconquista	Santa Fe
Romang	San Javier	Romang	Santa Fe
Coronda	Coronda	Coronda	Santa Fe
Acueducto Desvío Arijón	Coronda	Desvío Arijón	Santa Fe
Toma Santa Fe Puerto	Santa Fe	Santa Fe	Santa Fe
Santa Fe - Toma Colastiné	Colastiné	Santa Fe	Santa Fe
Planta PGSM - Pampa Energía SA	Paraná	San Lorenzo	Santa Fe
Rosario Toma French y Echeverría	Paraná	Rosario	Santa Fe
Granadero Baigorria	Paraná	Rosario	Santa Fe
Acueducto Gran Rosario			
San Nicolás de los Arroyos	Paraná	San Nicolás de los Arroyos	Buenos Aires

### 4.2.3 Tomas flotantes

En la actualidad se están usando las “plataformas flotantes”, que permiten adaptarse al nivel del río, vinculadas a la margen con una cañería flexible. Existen dos tipos de instalaciones: una donde las bombas y aspiraciones están sobre la plataforma, y otra donde las bombas están en la margen y en la plataforma se instalan las cañerías de aspiración. Esta clase de configuración se usa para pequeñas instalaciones o como complemento de los otros dos tipos antes descritos<sup>1</sup>.

La alternativa de toma flotante permite ejecutar la extracción cuando se presentan dificultades como:

- 1) Existencia de grandes fluctuaciones de nivel.
- 2) Calidades de agua muy diferentes según el nivel, requiriéndose poder seleccionar la profundidad de captación (por ejemplo, en crecidas)
- 3) Márgenes y/o fondo que no permitan garantizar la seguridad estructural de la obra civil a un coste razonable

Se presenta el listado de este tipo de toma en la Tabla Nº 11 y se incluyen fotos de las tomas de Ita Ibaté, Puerto Iguazú, Libertad y Alejandra.

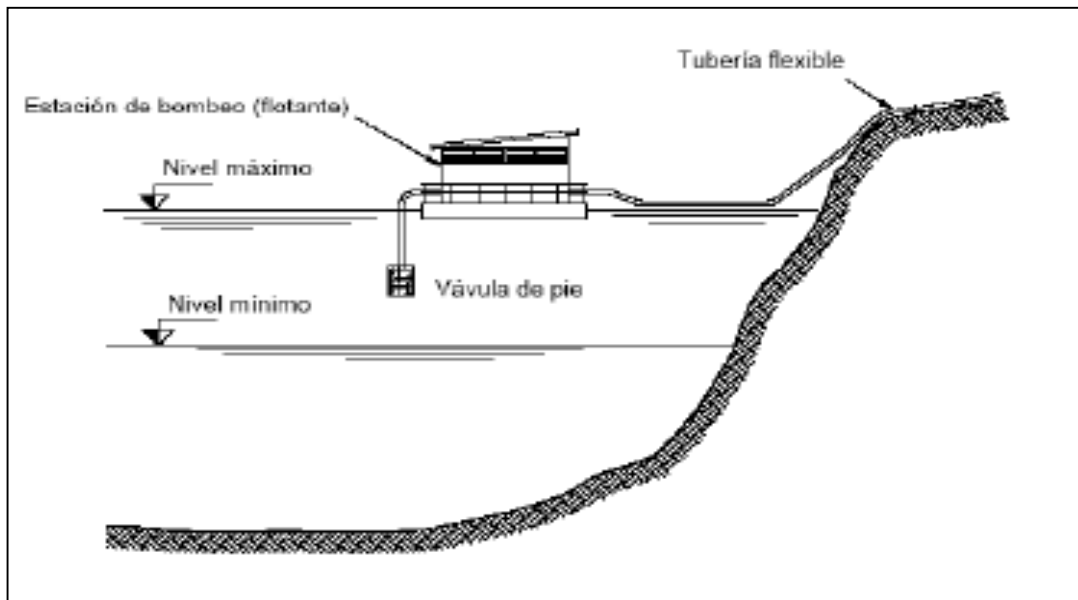





Figura Nº 4: Tomas flotantes  
Fuente: FICH – UNL. Cátedra de Ingeniería Hidrológica

Tabla Nº11: Tomas Flotantes

Nombre de Toma	Río	Ciudad	Provincia
Puerto Iguazú	Iguazú	Puerto Iguazú	Misiones
Puerto Libertad/Esperanza	Paraná	Puerto Esperanza	Misiones
Puerto Rico	Paraná	Puerto Rico	Misiones
Puerto Piray (aducción/flotante)	Arroyo Piray Guazú	Puerto Piray	Misiones
Itá Ibaté	Paraná	Itá Ibaté	Corrientes
Esquina – toma muelle y flotante	Paraná brazo del Paraná y desembocadura Río Corrientes	Esquina	Corrientes
Paso de los Libres - Toma 1	Uruguay	Paso de los Libres	Corrientes
Alejandra	San Javier	Alejandra	Santa Fe
Valle María	Arroyo Las Arañas (Progresiva KM 544 M/I Río Paraná)	Valle María	Entre Ríos
Santa Elena	Paraná	Santa Elena	Entre Ríos
Villa Paranacito	Paranacito	Villa Paranacito	Entre Ríos

Foto Nº 14: Toma de Ita Ibaté (Misiones)	Foto Nº 15: Toma de Puerto Iguazú (Misiones)
	
Foto Nº 16: Toma de Puerto Libertad (Misiones)	Foto Nº 17: Toma de Alejandra (Santa Fe)
	

Finalmente, en las obras de toma más antiguas correspondientes a las ciudades más importantes se pueden encontrar combinaciones de estas soluciones, complementadas para acompañar el crecimiento de la demanda y/o los cambios morfológicos y/o las necesidades asociadas a eventos extremos.

#### 4.3.- Resumen

Los suministros de agua potable de las capitales de las provincias y las ciudades más importantes del Litoral están abastecidos por obras de tomas de aguas superficiales, tales como Formosa, Posadas, Corrientes, Resistencia, Reconquista, Goya, Santa Fe, Paraná, Rosario, Concordia, Gualguaychú, entre otras.

En las capitales de provincia y las ciudades más importantes se registra un alto porcentaje de proporción de hogares con servicios de agua potable, tales como Posadas 94%, Formosa 94%, Resistencia 90%, Corrientes 99%, Santa Fe 94%, Paraná 98%, Rosario 97%, entre otros<sup>3</sup>.

Se presenta a continuación la síntesis gráfica del análisis y sistematización de la información recopilada, en particular:

- Número de obras de tomas por sistema fluvial (Figura N° 6)
- Tipos de obras de toma (Figura N° 7)
- Número de obras de tomas por provincia (Figura N° 8)
- Tipos de obras de toma por sistema fluvial (Figura N° 9)

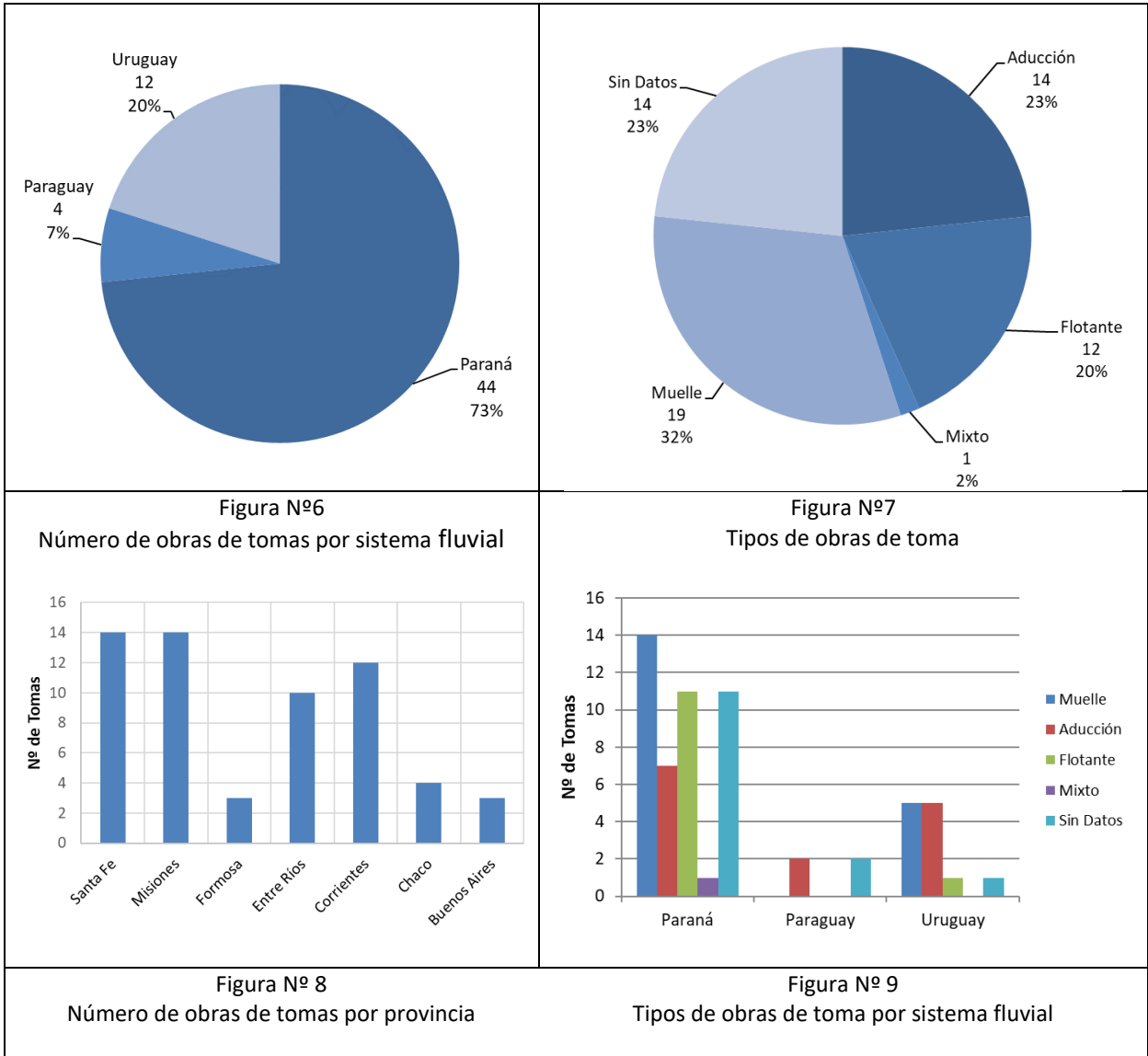
Se visualiza que del total de las 64 obras de tomas relevadas:

- el mayor porcentaje se encuentran en el Río Paraná (44 tomas; 69 %)
- con relación al tipo de toma por sistema fluvial
  - ✓ en el Paraná predominan las tomas tipo muelle.
  - ✓ en el Río Uruguay predominan las tomas por aducción y muelle.
  - ✓ en el Río de la Plata y Paraguay las tomas por aducción; en este último faltan datos relativos al tipo de toma

También se realizó un resumen de la información del Litoral donde se incluye para el río Paraná el número de tomas relevadas por tramo y en el Uruguay y Paraguay un detalle por provincias. Esta información se presenta en las Figura N° 10 y se corresponde también con las Figuras N° 11 y N°12.

---

<sup>3</sup> Llanes A. L. et al. ¿De dónde viene y a dónde va el agua de las ciudades? Base de datos integrada para 243 centros urbanos argentinos. *Ecología Austral* 32:1133-1149 Diciembre 2022.



En el tramo superior del río Paraná predominan las tomas sobre el curso principal (87%) mientras que, en el tramo medio entre Corrientes y Rosario, se ubican sobre cursos secundarios/afluentes (70 %) y la mayoría están en la provincia de Santa Fe (14 de 24 tomas). En este tramo se observa en la margen de Santa Fe, se desarrolla un extenso valle de inundación, mientras en la margen izquierda prov. de Entre Ríos, se presenta zonas de barrancas.

En el río Uruguay, más del 80% de las obras de tomas se ubican en el curso principal (10 de las 12 tomas).



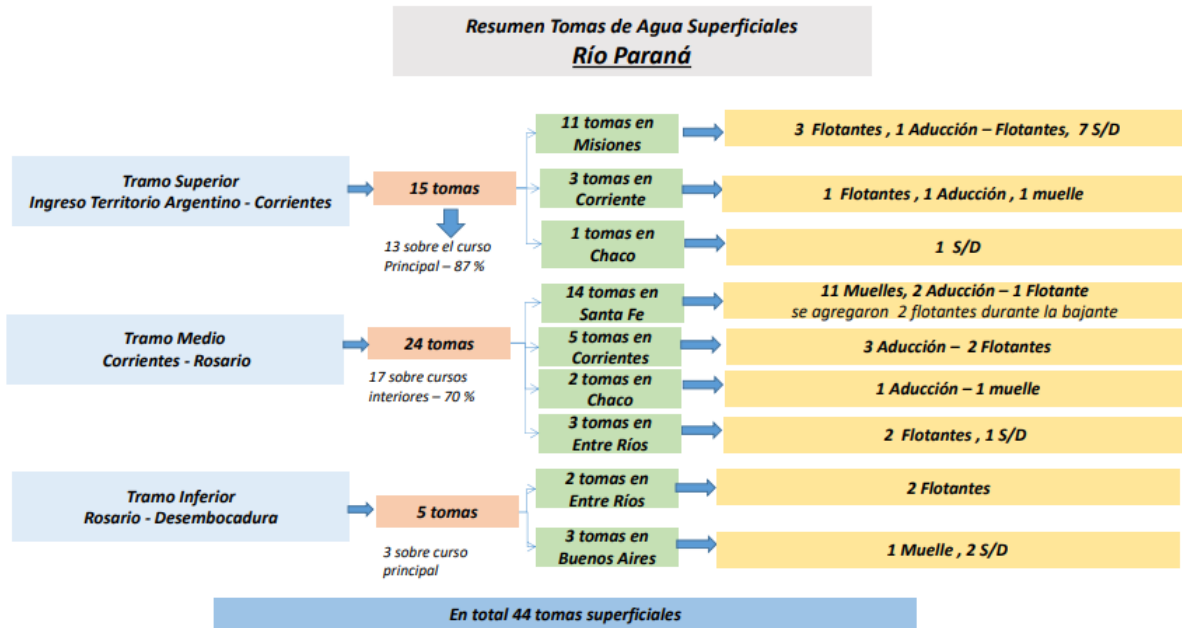


Figura N º 10: Resumen de obras de tomas superficiales en el río Paraná

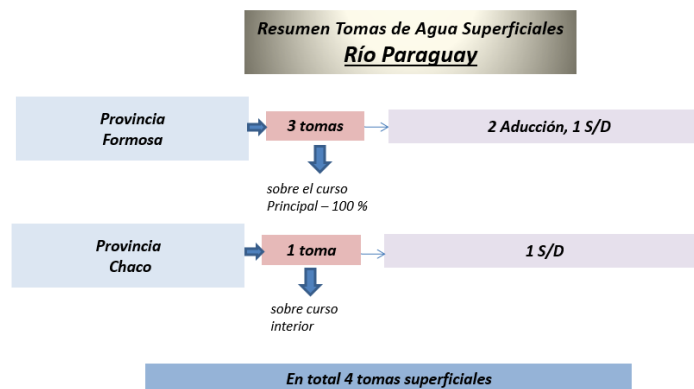


Figura N º 11: Resumen de obras de tomas superficiales en el río Paraguay

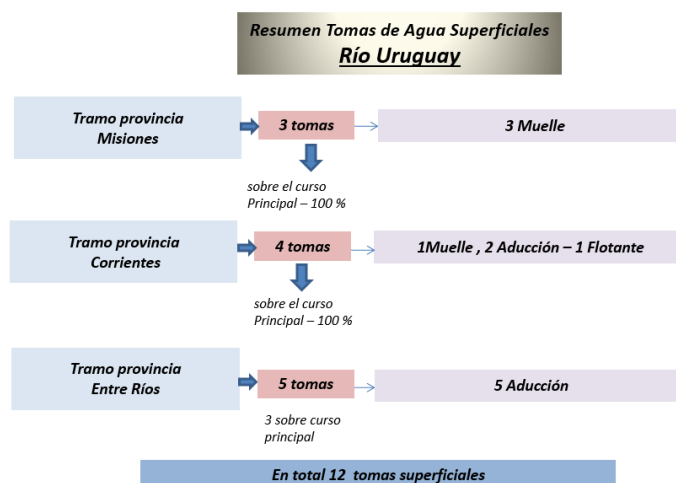



Figura N º 12: Resumen de obras de tomas superficiales sobre el río Uruguay.











Figura N ° 13: Sistematización obras de tomas superficiales por tipo.







#### 4.5.- Registro fotográfico

Se presentan a continuación los registros fotográficos disponibles, relevados durante la bajante en el año 2021.

<b>RÍO PARAGUAY</b>	
<b>PROVINCIA DE FORMOSA</b>	
	
<p>Localidad: FORMOSA            Nombre Toma: Toma km 218 (foto toma vieja)            Hay otra toma nueva</p>	<p>Localidad: Clorinda            Nombre Toma: Toma de agua SPAP Clorinda</p>

<b>RÍO PARANÁ</b>		
<b>PROVINCIA DE MISIONES</b>		
		
<p>Localidad: Puerto Iguazú            Nombre Toma: Toma de agua río Iguazú            Instituto Misionero de agua y saneamiento (IMAS)</p>	<p>Localidad: Puerto Libertad            Nombre Toma: Cooperativa de Servicios Públicos Esperanza Ltda.</p>	<p>Localidad: Puerto Rico            Nombre Toma: cooperativa aguas puras Puerto Rico</p>
		
<p>Existen 2 tomas de agua            Localidad: El Dorado            Nombre Toma: Piray Guazú            Nombre Toma: Toma empresa Arauco Argentina S.A</p>	<p>Localidad: Puerto Leoni            Nombre Toma: Misiones-Puerto Leoni</p>	<p>Localidad: Montecarlo            Nombre Toma: empresa CITRUS S.A. - uso privado</p>

Existen 2 tomas de agua		
		
Localidad: Posadas – Toma 1 Nombre de la toma: Toma Puento	Localidad: Posadas – Toma 2 Nombre de la Toma: Toma Miguel Lanús	

<b>RÍO PARANÁ</b>		
<b>PROVINCIA DE CORRIENTES</b>		
		
Localidad: Ituzaingó Nombre Toma: - Comisión vecinal de saneamiento (COVESA)	localidad: Itá Ibaté nombre toma: - Comisión vecinal de saneamiento (COVESA)	Localidad: Paso de la Patria Nombre Toma: - Comisión vecinal de saneamiento (COVESA)
		
Localidad: Corrientes Nombre Toma: - AGUAS DE CORRIENTES S.A.	<i>Existen 2 tomas de agua</i> Localidad: Goya Nombre Toma: - AGUAS DE CORRIENTES S.A	Localidad: Esquina Nombre Toma: - AGUAS DE CORRIENTES S.A
		
localidad: itatí Comisión vecinal de saneamiento (COVESA)		

**RÍO PARANÁ**

**PROVINCIA DE CHACO**












Localidad: Resistencia  
 Nombre Toma: Barranqueras  
 SAMEEP




Localidad: Isla del Cerrito  
 Nombre Toma: -



Localidad: Resistencia  
 Nombre Toma: Toma del Segundo acueducto  
 SAMEEP

<b>RÍO PARANÁ</b>		
<b>PROVINCIA DE SANTA FE</b>		
 Localidad: Romang	 Existen 2 tomas de agua Localidad: Reconquista  Nombre Toma: Toma agua cruda acueducto Reconquista  Nombre Toma: Tomas Luis Marcos	 Localidad: Alejandra <b>Cooperativa</b>
 Localidad: Romang <b>Cooperativa de Agua Potable.</b>		
 Localidad: San Javier 2 bombas	<p style="text-align: center;"><i>Existen 2 tomas de agua</i></p>  Localidad: Santa Fe Nombre Toma: Hernández	 Localidad: Santa Fe Nombre Toma: Colastiné
 Localidad: Coronda Nombre Toma: TOMA DE AGUA COSERCO (acueducto).	 Localidad: Rincón Toma muelle y se agregó una flotante durante la bajante.	

 <p>Localidad: Rosario          Nombre toma: TOMA PLANTA POTABILIZADORA - ROSARIO - FRENCH Y ECHEVERRIA          Toma muelle y se agregó una flotante durante la bajante.</p>	 <p>Nombre de la toma: TOMA PLANTA POTABILIZADORA - GRANADERO BAIGORRIA - ACUEDUCTO GRAN ROSARIO.</p>
--	--

<b>RÍO PARANÁ</b>	
<b>PROVINCIA DE ENTRE RIOS</b>	
 <p>Localidad: Villa Paranacito          Nombre Toma: -</p>	 <p>Localidad: Victoria          Nombre Toma: -</p>

<b>RÍO PARANÁ</b>		
<b>PROVINCIA DE BUENOS AIRES</b>		
 <p>Localidad: Escobar</p>	 <p>Localidad: Dique Lujan</p>	 <p>Localidad: San Nicolas de los Arroyos</p>

TRAMO SOBRE EL RÍO URUGUAY		
PROVINCIA DE MISIONES		
		
<p>localidad: Panambí Toma de agua camping municipal Panambí</p>	<p>Localidad: El Soberbio Agua Potable el Soberbio</p>	<p>Localidad: San Javier Cooperativa de agua San Javier srl</p>

TRAMO SOBRE EL RÍO URUGUAY		
PROVINCIA DE CORRIENTES		
		<p>Toma 1 – Flotante</p> 
<p>Localidad: Santo Tomé Aguas de Corrientes</p>	 <p>Localidad: Monte Caseros Agua Potable Monte Caseros</p>	<p>Toma 2 – Tipo Muelle</p>  <p>Localidad: Paso de los Libres</p>

TRAMO SOBRE EL RÍO URUGUAY		
PROVINCIA DE ENTRE RIOS		
 <p>Localidad: Salto Grande Toma de Agua Ente Binacional Comisión Técnica Mixta de Salto Grande CTM.</p>	 <p>Localidad: Concordia EDOS (Ente Descentralizador Obras Sanitarias)</p>	 <p>Localidad: Concepción del Uruguay</p>





Localidad: Guleguaychu



Localidad: Villa Paranacito  
Cooperativa de Agua Potable y Otros Servicios Ltda.

## 5.- IMPACTOS SOBRE TOMAS SELECCIONADAS

### 5.1.- Introducción

Los impactos de eventos extremos en obras de tomas de aguas superficiales son diferentes en el caso de niveles mínimos (bajantes) o máximos (crecidas).

En situación de bajantes, el principal impacto está relacionado con la posibilidad de captar el agua en cantidad suficiente. Generalmente se produce una disminución en el rendimiento de las bombas que toman el agua cruda y por lo tanto se deben ampliar la capacidad de bombeo incorporando nuevas bombas hasta lograr cubrir la demanda existente. Por otra parte, la calidad de agua puede variar por diversos factores asociados al evento extremos (salinidad, cianobacterias, sedimentos, entre otros).

En situación de las crecidas, los principales efectos sobre las obras de tomas pueden ser:<sup>4</sup>

- Sobrepaso de las estructuras de las tomas
- Destrucción total o parcial de captaciones localizadas en ríos y quebradas.
- Daños en estaciones de bombeo cercanas a cauces.
- Azolve y colmatación de componentes por arrastre de sedimentos.
- Pérdida de captación por cambio de cauce del afluente.
- Rotura de tuberías expuestas en pasos de río y quebradas.
- Suspensión de energía eléctrica, corte de caminos y comunicaciones.

El presente estudio está enfocado considerando el análisis hidrológico y poniendo énfasis en que los niveles máximos registrados no sobrepasen las estructuras de captación de las tomas (en el caso de las tomas donde se cuentan con datos de las estructuras) y que los niveles mínimos permitan captar el agua en cantidad suficiente acorde a la demanda.

Según el artículo publicado en <https://medios.unne.edu.ar/2021/10/06/el-60-de-tomas-de-agua-en-la-region-nordeste-registraron-problemas-por-la-bajante-excepcional-de-rios/>, el 60% de tomas de agua en la región nordeste registraron problemas por la bajante excepcional de ríos<sup>5</sup>

Gran parte de las 35 tomas de agua para consumo humanos existentes en la región nordeste sufrieron problemas entre 2020 y 2021 por la bajante de los ríos Paraná, Paraguay, Iguazú y afluentes, e incluso los nuevos equipos o medidas dispuestas como emergencia también registraron inconvenientes operativos.

Según un relevamiento realizado por el Ing. Hugo Rohrmann, docente-investigador de la Facultad de Ingeniería de la UNNE. De las tomas, 25 se ubican sobre los ríos Bermejo, Paraná y Paraguay, 8 en ríos afluentes y dos tomas subterráneas. De acuerdo a este relevamiento la situación de las tomas para 2020 fue:

---

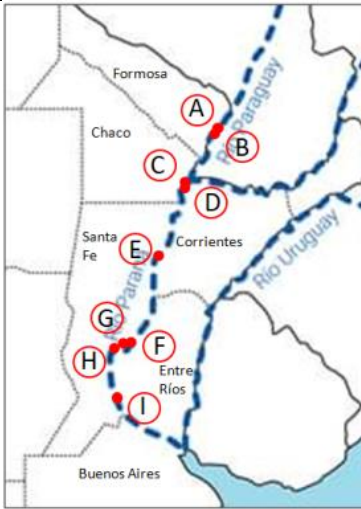
<sup>4</sup> Protección de captaciones de agua para consumo humano ante desastres y emergencias; consideraciones técnicas obtenidas en el municipio de gualán, departamento de zacapa

<sup>5</sup> <https://medios.unne.edu.ar/2021/10/06/el-60-de-tomas-de-agua-en-la-region-nordeste-registraron-problemas-por-la-bajante-excepcional-de-rios/>

- **Misiones.** En la provincia de Misiones, en Puerto Iguazú, donde faltó agua potable en 2020 y 2021, quedó la toma en el aire. Se colocaron bombas auxiliares entregando 20% del servicio normal.  
Tuvieron que racionalizar el agua en El Dorado y Puerto Piray durante este año, y se paralizó el acueducto del río Paraná en Jardín de América.  
Localidades como Candelaria y Posadas no tuvieron problemas al tomar agua desde el embalse de la represa de la Entidad Binacional Yacyretá.
- **Corrientes.** En la provincia de Corrientes, en la localidad de Ituzaingó, ubicada al lado de la represa más grande de Argentina, se registraron problemas de abastecimiento durante este año. La nueva toma de Ituzaingó tuvo problemas por poca agua y presencia de sedimentos.  
En Itá Ibaté se tuvo que recurrir a obras de dragado en el 2020, en Itatí hubo faltante de agua potable el año pasado, con distribución de agua por personal de bomberos, y en Paso de la Patria se anunció este año la realización de obras para mejorar la provisión de agua potable.  
En la ciudad de Corrientes se tuvieron que colocar bombas auxiliares desde el 2020 como complemento a las tomas fijas.  
En las ciudades de Goya y Esquina este año se tuvieron que mover de lugar las tomas de agua.
- **Formosa.** En la provincia de Formosa, en Clorinda, sobre el río Paraguay, el año pasado faltó agua potable y se tuvo que paralizar la planta de tratamiento en construcción.  
En Formosa Capital la toma existente, de pocos años de instalación, quedó en el aire y se tuvo que instalar una nueva toma auxiliar en el 2020, que abasteció un 30 % del volumen normal.
- **Chaco.** En la provincia de Chaco, en Sauzalito este año reubicaron la toma sobre el río Bermejo, y en la localidad de Pintado – Wichí -Nueva Pompeya, la toma quedó en seco por sedimentación y se tuvo que hacer dragado en el 2020.

Este es un valioso antecedente para el desarrollo del presente trabajo donde se realiza un análisis de mayor detalle -en el marco del análisis hidrológico- de las obras seleccionadas en Formosa, Corrientes, Resistencia, Reconquista, Santa Fe, Desvío Arijón y Rosario, según Tabla 12.

Tabla Nº12: Obras de toma de agua seleccionadas para el análisis de impactos



	Nombre de Toma	Escala de Referencia	Río / Curso	Cauce Principal	Margen	Provincia	Ciudad	Ubicación (Lat S, Long O)	Tipo de toma	Caudal medio (m <sup>3</sup> /día)	Población Abastecida	Fuente
A	Formosa 1 Km 218	KM 207.3 MD	Paraguay	SI	MD	Formosa	Formosa	26°9'10.76"S 58°7'23.58"O	aducción	S/D	S/D	PNA - Ficha 39
B	Formosa 207,8	KM 207.3 MD	Paraguay	SI	MD	Formosa	Formosa	26°10'49.51"S 58°9'45.32"O	aducción	S/D	S/D	PNA - Ficha 40
C	Corrientes	Corrientes	Paraná	SI	MI	Corrientes	Corrientes	27°27'30.00"S 58°49'35.32"O	aducción	156000	S/D	PNA - Ficha 29
D	Barranqueras	Puerto Barranqueras	Riacho Barranqueras	NO	MD	Chaco	Barranqueras	27°27'51.32"S 58°52'06.01"O	aducción	67200	S/D	PNA - Ficha 36
D	Toma Segundo acueducto	Corrientes	Paraná	SI	MD	Chaco	Resistencia	27°28'30.36"S 58°54'24.16"O	muelle	S/D	D/D	-
E	Reconquista Toma Nueva	PNA Hidrovía Reconquista	Reconquista*	NO	MD	Santa Fe	Reconquista	29° 13' 47" S 59° 34' 35" O	muelle	40800	S/D	PNA - Ficha 43
F	Santa Fe Toma Colastiné	Santa Fe	Colastiné	NO	MD	Santa Fe	Santa Fe	31°37'02.83" S 60°34'29.76" O	muelle	S/D	S/D	PNA - Ficha 50
G	Toma Santa Fe Puerto	Santa Fe	Santa Fe	NO	MD	Santa Fe	Santa Fe	31°38'40.16" S 60°41'12.02" O	muelle	S/D	S/D	PNA - Ficha 52
H	Acueducto Desvío Arijón	Sin Escala	Coronda	NO	MD	Santa Fe	Desvío Arijón	31°49'19.31" S 60°51'14.51" O	muelle	S/D	S/D	PNA - Ficha 51
I	Rosario Toma French y Echeverría	S/D	Paraná *	SI	MD	Santa Fe	Rosario	32°55'7.82"S 60°40'3.26"O	muelle *	S/D	S/D	PNA - Ficha 54

Nota: Ídem información incluida en Tablas Nº 3, 4, 5 y 7.

## 5.2.- Metodología

Se presenta en primer lugar la descripción de las características hidro-geomorfológicas regionales y un resumen general de la obra de toma, consolidando con fotos disponibles.

Para llevar adelante el análisis de eventos extremos y su impacto, se utiliza la serie de datos hidrométricos en las escalas de referencia asociadas a cada toma para:

- a) Identificar años con eventos extremos
- b) Analizar gráficamente los niveles diarios (alturas)
- c) Identificar las cotas de los cerros de las escalas
- d) Identificar las alturas mínimas y máximas absolutas para cada evento
- e) Transformar las alturas hidrométricas a cotas mínimas y máximas absolutas, a fin de comparar con la estructura de captación.

A continuación, se analiza cada situación:

- f) En el caso de los eventos mínimos y en base a la información de las operadoras, se identificó el impacto en la captación.
- g) En el caso de los eventos máximos y en base a la información de las operadoras, se verificó que las cotas máximas registradas no sobrepasen las estructuras de las tomas de agua (en el caso de tomas tipo muelle o succión).<sup>6</sup>

Finalmente, se recopila información sobre impactos y contingencia de fuentes disponibles.

Esta metodología se aplica a cada obra de toma seleccionada, ordenando la presentación y comenzando con las tomas ubicadas en el río Paraguay y continuando luego por el Paraná.

## 5.3.- Tomas de agua superficial - ciudad de Formosa

### Características hidro-geomorfológicas Regionales

Las tomas de la ciudad de Formosa se encuentran sobre el curso principal, en el tramo Bajo Paraguay, que se extiende aproximadamente, desde la latitud correspondiente a las localidades de Clorinda (Formosa, Argentina) y Asunción (Paraguay), hasta la confluencia de dicho río con el Paraná

El curso del río Paraguay es un curso meandriforme muy activo que desarrolla una llanura aluvial que por migración forma sus propios meandros, Figura N° 14. El tramo final está afectado por la carga de sedimentos del Bermejo y también por las crecientes del Paraná que generan un efecto de remanso que se extiende desde la confluencia de ambos ríos hasta la ciudad de Asunción. Las áreas más alejadas del curso principal reciben aguas sólo durante las crecientes mayores y están dominadas por aportes pluviales. La mayoría de los tributarios de la margen argentina son ríos autóctonos (riachos interiores), de poco caudal, que fuera de la época de lluvias de primavera-verano, son alimentados por aportes de freáticas de elevada salinidad, confiriendo un aporte particular al río Paraguay (Drago et al. 2008a y 2008b).<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Los pasos f) ó g) incluyen la información en el perfil de la obra de toma, en aquellos casos donde esté disponible

<sup>7</sup> Fuente: Estudio hidrológico y geomorfológico provincia de Formosa



Figura N°14: Características regionales

#### Identificación de eventos extremos

En el análisis hidrológico e identificación de eventos extremos, se consideró como escala de referencia, la escala perteneciente a la red Hidrológica Nacional Estación 2608: Formosa. Esta estación cuenta con serie con registros de niveles desde el año 1911 hasta la actualidad siendo la cota del cero IGN de la escala es 47.31 m.

En primer lugar, se identificaron y graficaron a paso diario los años donde se registraron las alturas mínimas, años 1917,1944, 1968, 2020, 2021, 2022. La mínima absoluta se produjo 09/10/1944 con un registro de -0.97 m, Figura N°15.

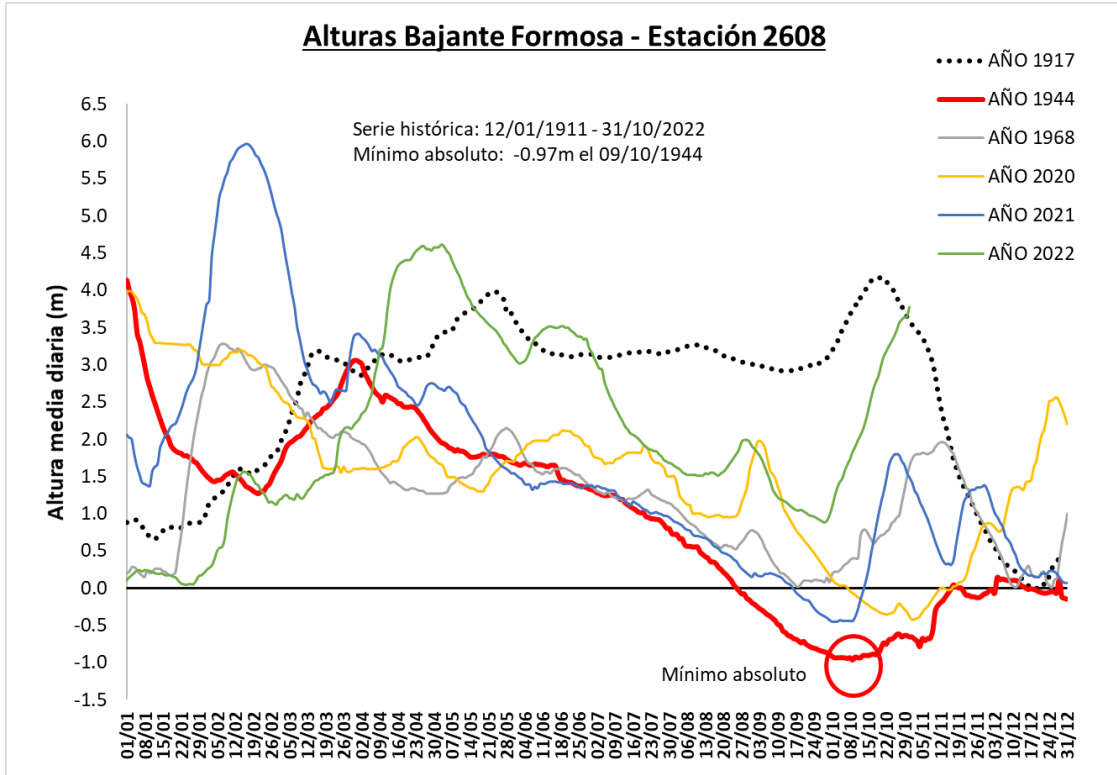


Figura N°15: Análisis de bajantes en Formosa

Posteriormente, se identificaron y graficaron a paso diario los años donde se registraron las alturas máximas: años 1983, 1992, 1998 y 2016. La máxima absoluta registrada se produjo 03/06/1983 con un valor de 10.78 m (Figura N° 16).

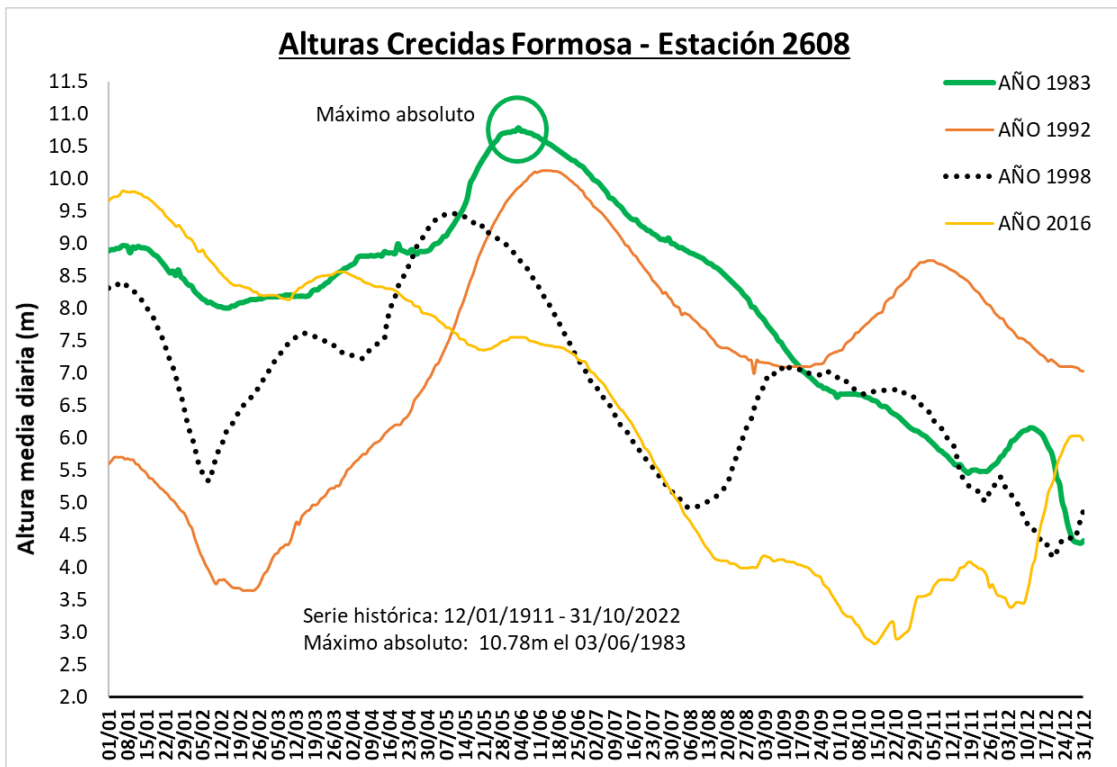


Figura N°16: Análisis de crecidas en Formosa

Del análisis de los eventos surge que las obras de tomas en esta ciudad -al menos- deberían considerar en su diseño:

- Para no ser sobrepasadas por eventos que alcancen una cota de 58.09 m, correspondiente a la máxima altura registrada de 10.78 m en el 03/06/1983
- Y asegurar el servicio de prestación de agua potable para cotas mínimas de 46.34 m (correspondiente a la menor altura registrada de -0.97 m el 09/10/1944).

Descripción general tomas de agua superficiales

Actualmente la ciudad de Formosa cuenta con 2 tomas, tipo succión.

- La más antigua ubicada en la costanera de la ciudad de Formosa, en el km 207.8 en la margen derecha Río Paraguay. Se presentan características generales en la Figura Nº 17.
- La otra toma emplazada en la zona norte de la ciudad de Formosa, de más reciente construcción, ubicada en el km 218 sobre la margen derecha Río Paraguay, Figura Nº 18.

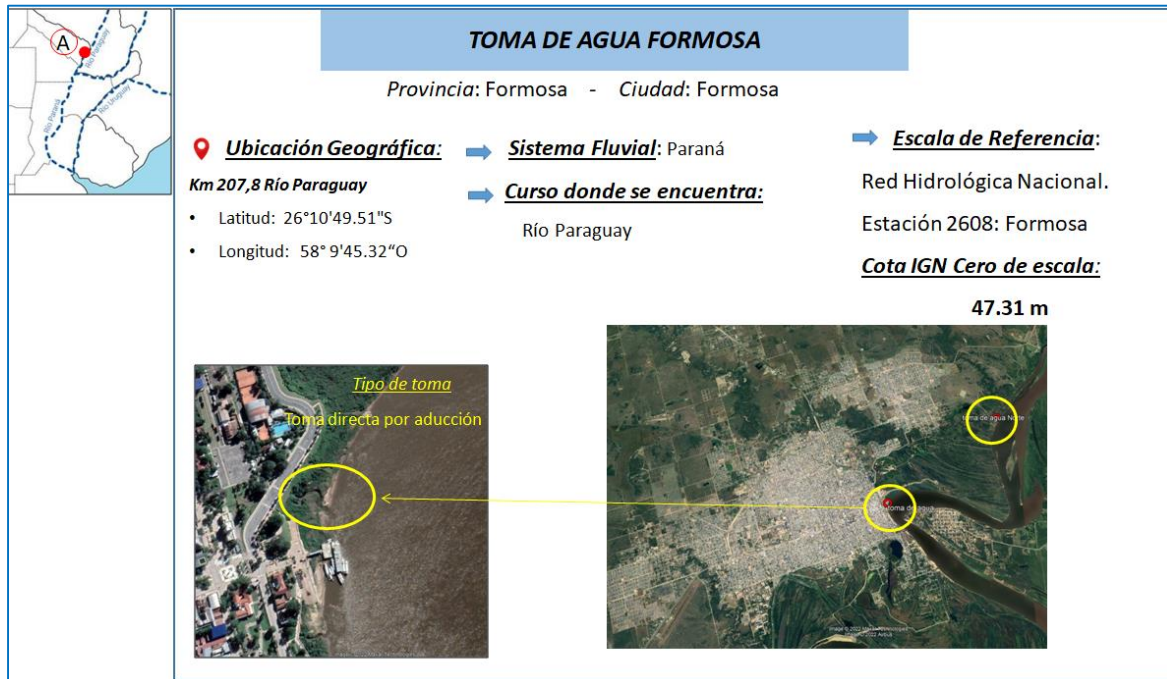


Figura Nº17: Ficha general toma Costanera de Formosa



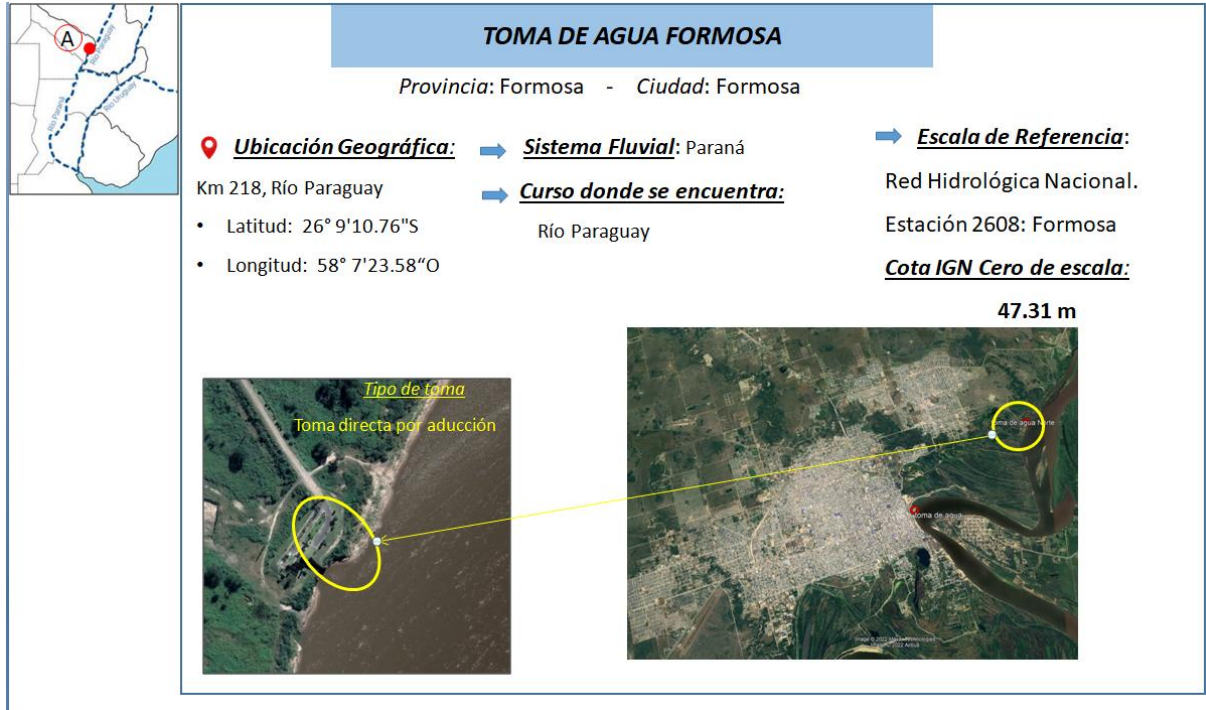


Figura Nº18: Ficha general toma Zona Norte de Formosa

Hasta el presente informe se contó con información respecto a la estructura de captación de la toma nueva ubicada al norte de la ciudad de Formosa. Se presenta el perfil longitudinal de la obra, destacando los niveles máximos y mínimos identificados antes identificados. Figura Nº19.

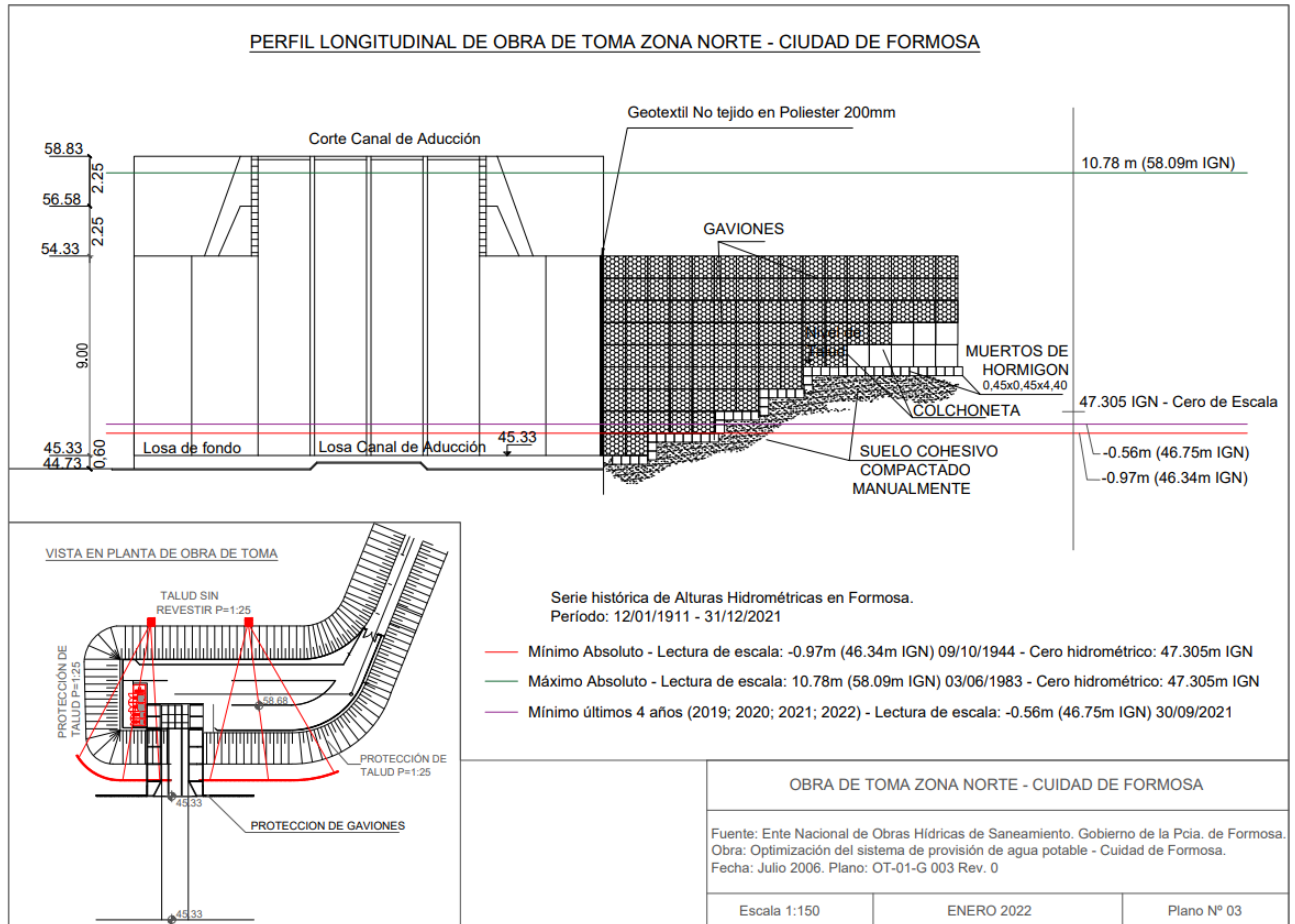


Figura N°19: Planimetría y Perfil longitudinal de la Toma Zona Norte con cotas de referencia – Ciudad de Formosa

Finalmente, el análisis se completó con información sobre impactos y contingencia de fuentes disponibles. Se incluyen dos artículos periodísticos mencionando el **impacto de la bajante** año 2020-2021 donde se informa que:

- ✓ La toma ubicada en la costanera de la ciudad de Formosa (**toma costanera**) trabaja con el principio de sifonamiento, con un cilindro que está a 16 m de profundidad en el río. En tanto se señaló que ante la pronunciada bajante se comenzó con la instalación de cañerías, bombas e instalación de energía eléctrica, más anclajes para su funcionamiento.  
<https://www.neahoy.com/2020/10/06/formosa-el-rio-paraguay-baja-y-la-provincia-prepara-un-plan-de-contingencia-por-la-escasez>



- ✓ **Toma zona Norte:** Con respecto a la planta de la zona norte, refirió que es una toma con canal a cielo abierto que lamentablemente acumuló sedimentos y basura, pero con una excavadora que tiene la capacidad de flotar pudieron abrir dos canales hasta el de navegación para posibilitar el ingreso de agua.  
“Esto nos garantizó que ingrese líquido al canal”, pero advirtió que “si el río sigue bajando cabe la posibilidad de que no se llegue a un nivel suficiente de agua para el rebombeo”.  
En caso de que esto ocurriera, Gusberti explicó que se debería cerrar el canal de aducción de la toma con una especie de vía terraplén y bombear desde el río para garantizar el servicio en caudal y altura que precisan las bombas para garantizar su funcionamiento en las plantas de agua.  
<https://www.neahoy.com/2020/10/06/formosa-el-rio-paraguay-baja-y-la-provincia-prepara-un-plan-de-contingencia-por-la-escasez/>

#### 5.4.- Tomas de agua superficial – Corrientes – Resistencia

##### Características hidro-geomorfológicas Regionales

Aproximadamente 30 km aguas arribas, al norte de las ciudades de Corrientes y Resistencia, se produce la confluencia de los ríos Paraná y Paraguay. Sus caudales y carga sedimentaria tienen un comportamiento diferente (Orfeo, 1997) ya que el Paraná transporta menor carga sedimentaria en suspensión, siendo su grado de turbidez menor que el correspondiente a las aguas del Paraguay (Bonetto y Orfeo, 1984), Figura N° 20.

Debido a la diferente turbidez de sus aguas, éstas no se mezclan, sino que corren paralelas, separadas por conjuntos de islas.

En este sector, el valle mayor se amplía considerablemente, el curso principal tiende a apoyarse sobre la margen correntina con barrancas elevadas.

Sobre la margen derecha del “canal” la tendencia general es a sedimentar y ha dado lugar a profundas modificaciones en la morfología de la terraza, Figura N° 21. A ellas se suman transformaciones que sucedieron y aún continúan desarrollándose en las formas fluviales como el caso de la morfología isleña y espiras meándricas que se han soldado a la ribera. El proceso de sedimentación sobre la margen derecha ha dado lugar, en los últimos tiempos, a la sedimentación en la boca norte del riacho Barranqueras, que tiende a cerrarse impidiendo el ingreso al puerto del mismo nombre, lo cual obliga a continuas tareas de dragado.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Condiciones hidrogeomorfológicas en el área metropolitana del Gran Resistencia, provincia del Chaco, República Argentina. Autores: Alberto Jorge A., Mignone Anibal M., Arce Guillermo A., Lopez Silvana.

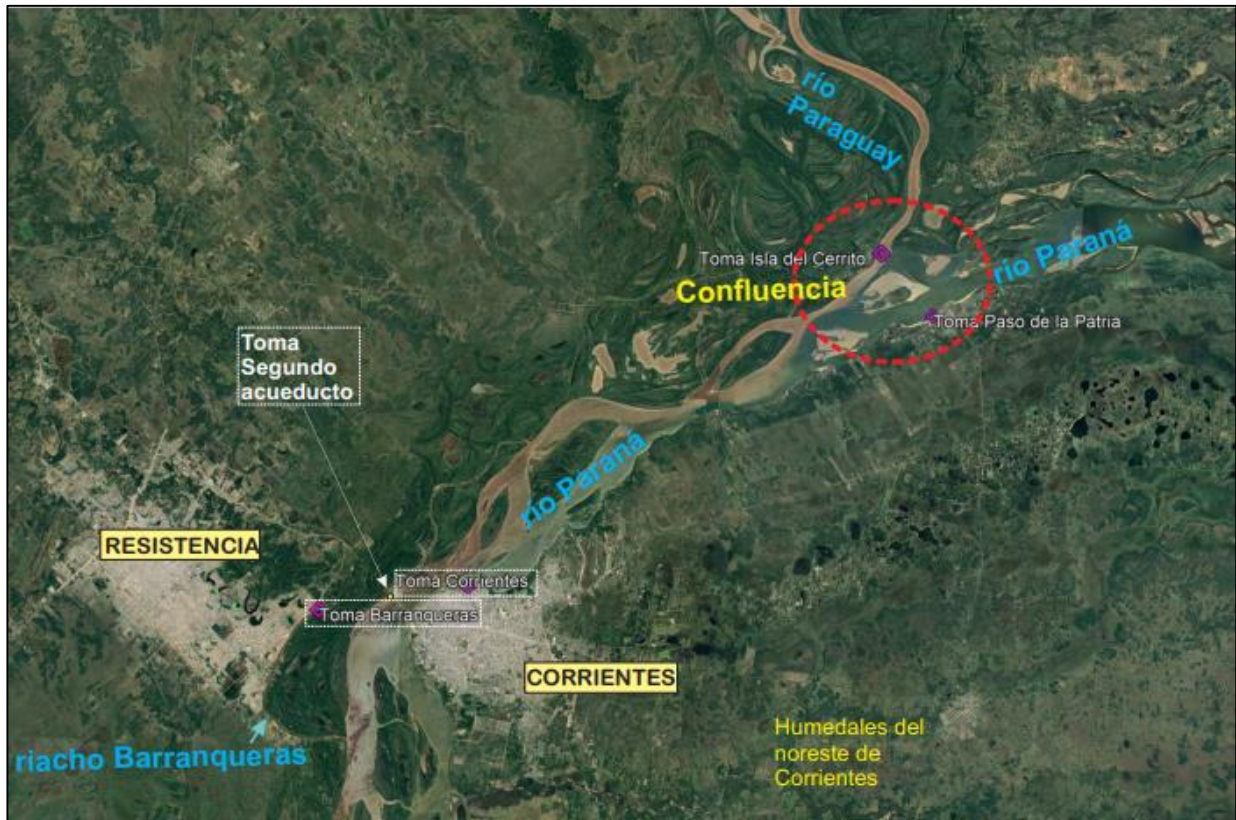


Figura N°20: Imagen tramo río Paraná entre confluencia y las ciudades de Resistencia y Corrientes,

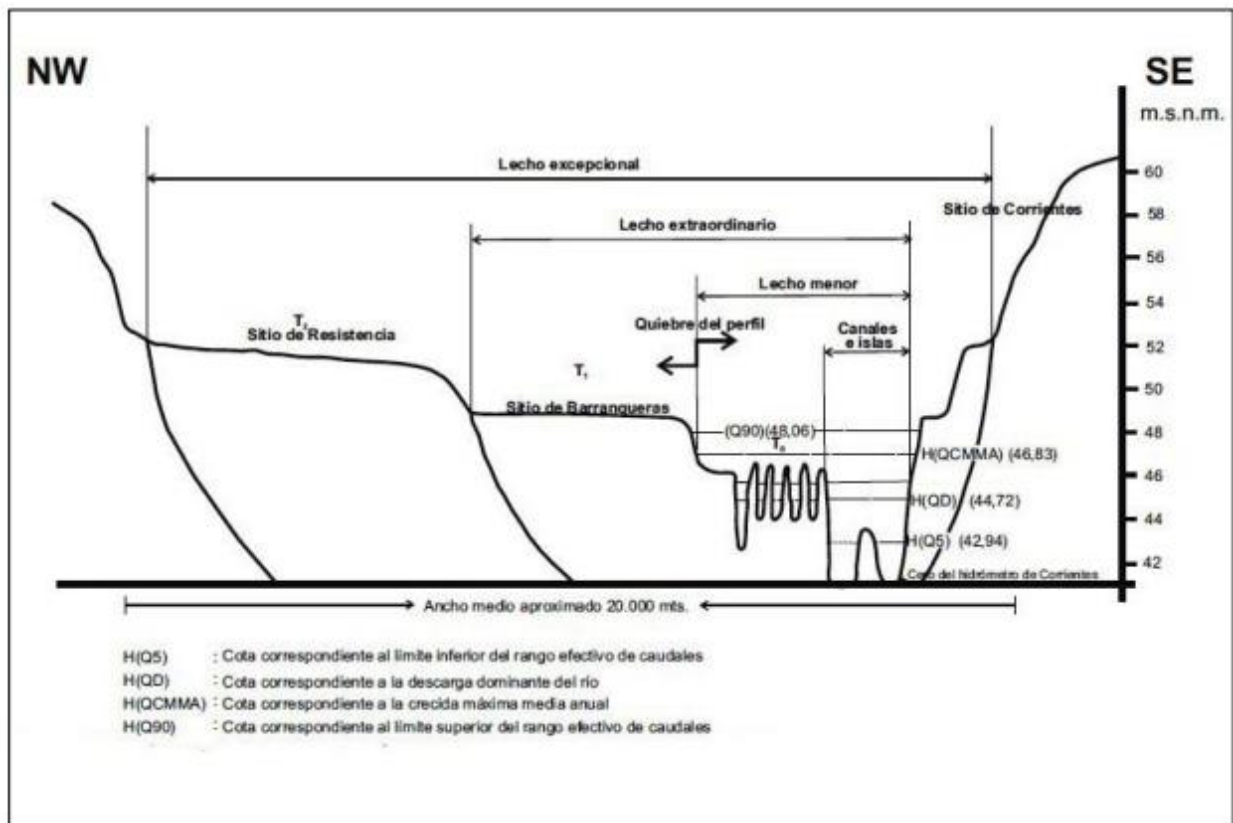


Figura N°21: Perfil transversal exagerado y desfasado del valle del río Paraná  
 Fuente: Popolizio, E. (2001)

Identificación de eventos extremos (tomas de Corrientes y 2do acueducto de Chaco sobre el río Paraná)

En el análisis hidrológico e identificación de eventos extremos, se consideró como escala de referencia, la escala perteneciente a la red Hidrológica Nacional ESTACIÓN 3805: Corrientes, para las tomas ubicadas sobre el cauce principal. Esta estación cuenta con serie con registros de niveles desde el año 1904 hasta la actualidad, la cota del cero de escala es de 41.395 IGN.

Se identificaron y graficaron a paso diario los años donde se registraron las alturas mínimas, años 1917, 1944, 1968, 2020, 2021, 2022. La mínima absoluta se produjo 07/10/1944 con un registro de -0.82 m, Figura Nº 22.

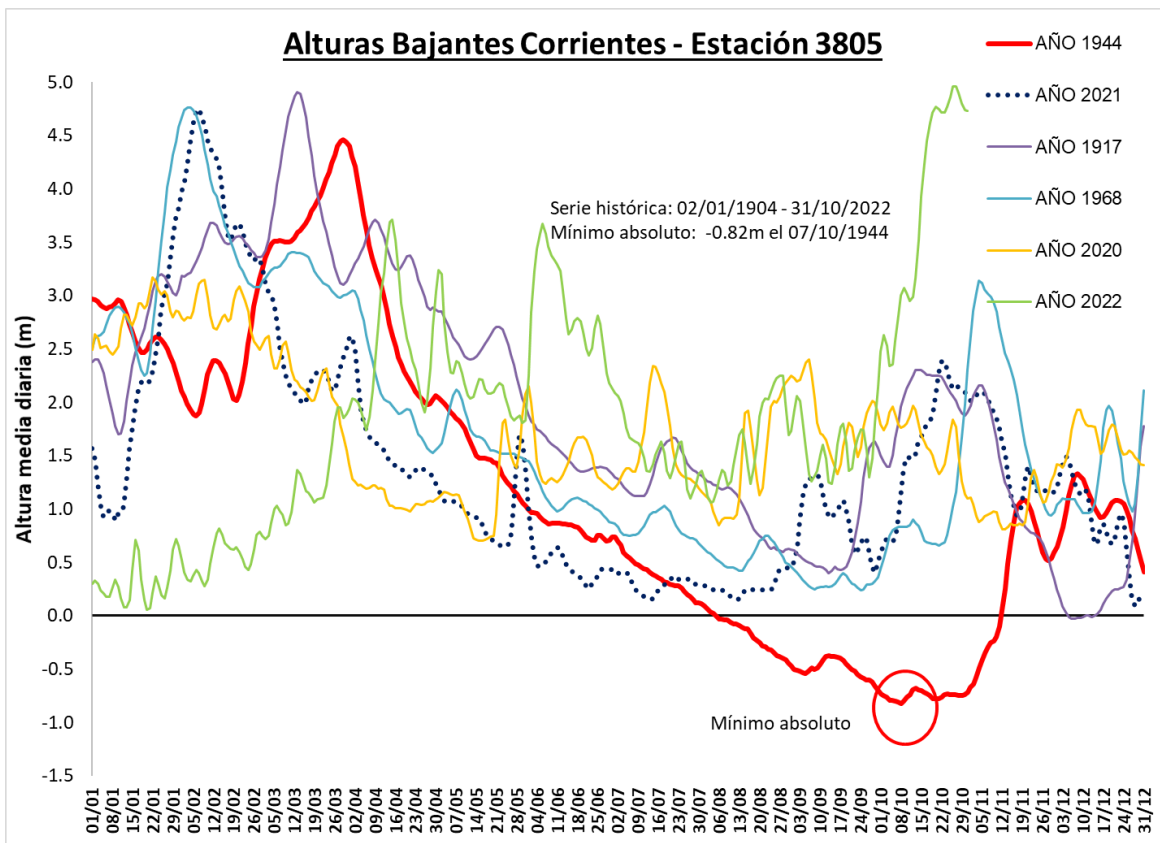


Figura Nº22: Análisis de Bajantes en Est. 3805 - Corrientes

Se identificaron y graficaron a paso diario los años donde se registraron las alturas máximas, años 1905, 1983, 1992, 1998, 2016. La máxima absoluta se produjo 18/07/1983 con un registro de 9.01 m, Figura Nº 23.

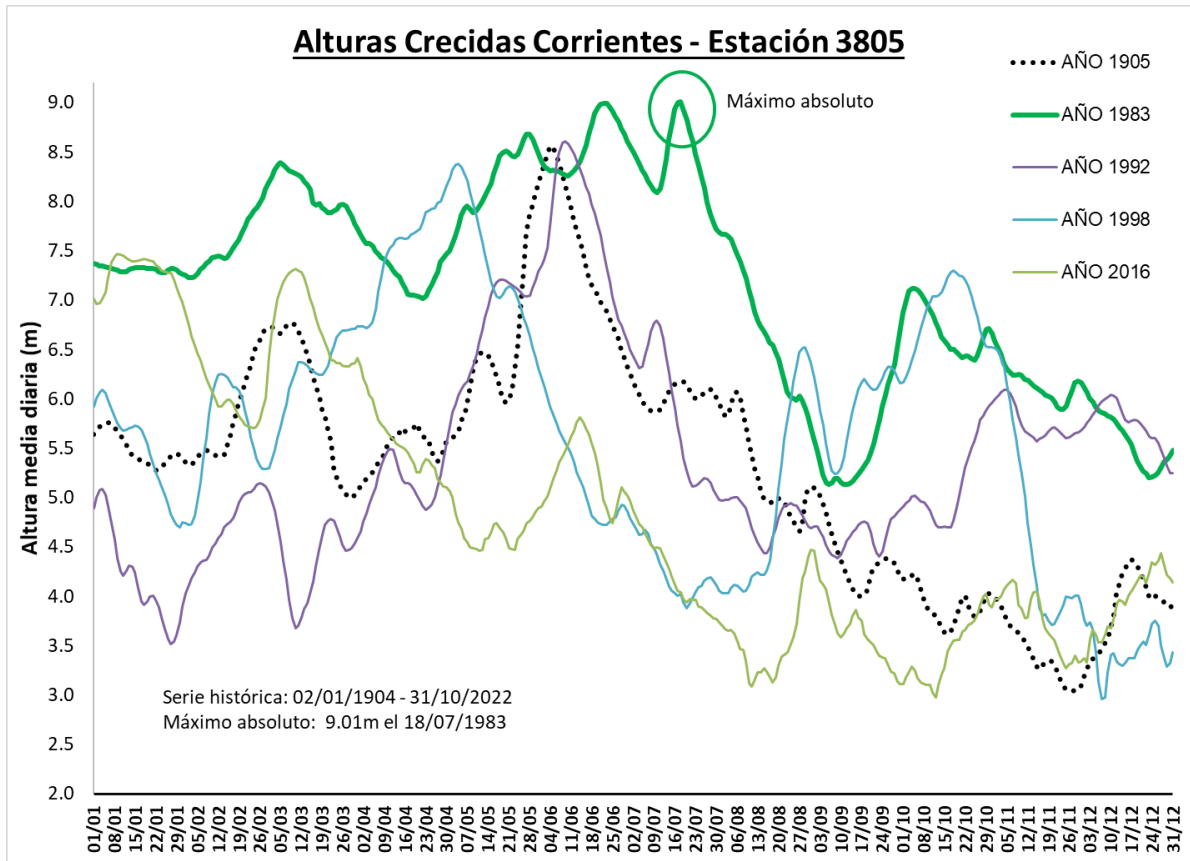


Figura Nº23: Análisis de crecidas en Est. 3805 - Corrientes

Del análisis de los eventos surge que las obras de tomas sobre el río Paraná y en este sector -al menos- deberían considerar en su diseño:

- Para no ser sobrepasadas por eventos que alcancen una cota de 50.405 m, (correspondiente a la máxima altura registrada de 9.01 m el 18/07/1983).
- Y asegurar el servicio de prestación de agua potable para cotas mínimas de 40.575 m (correspondiente a la menor altura registrada de -0.82 m el 07/10/1944).

Identificación de eventos extremos (tomas ciudad de Resistencia sobre el riacho Barranqueras)

En el análisis hidrológico e identificación de eventos extremos, se consideró como escala de referencia, la escala perteneciente a Prefectura Naval Argentina ubicada sobre el riacho Barranqueras. Esta estación cuenta con serie con registros de niveles desde el año 1906 hasta la actualidad, y se desconoce la cota del cero de escala.

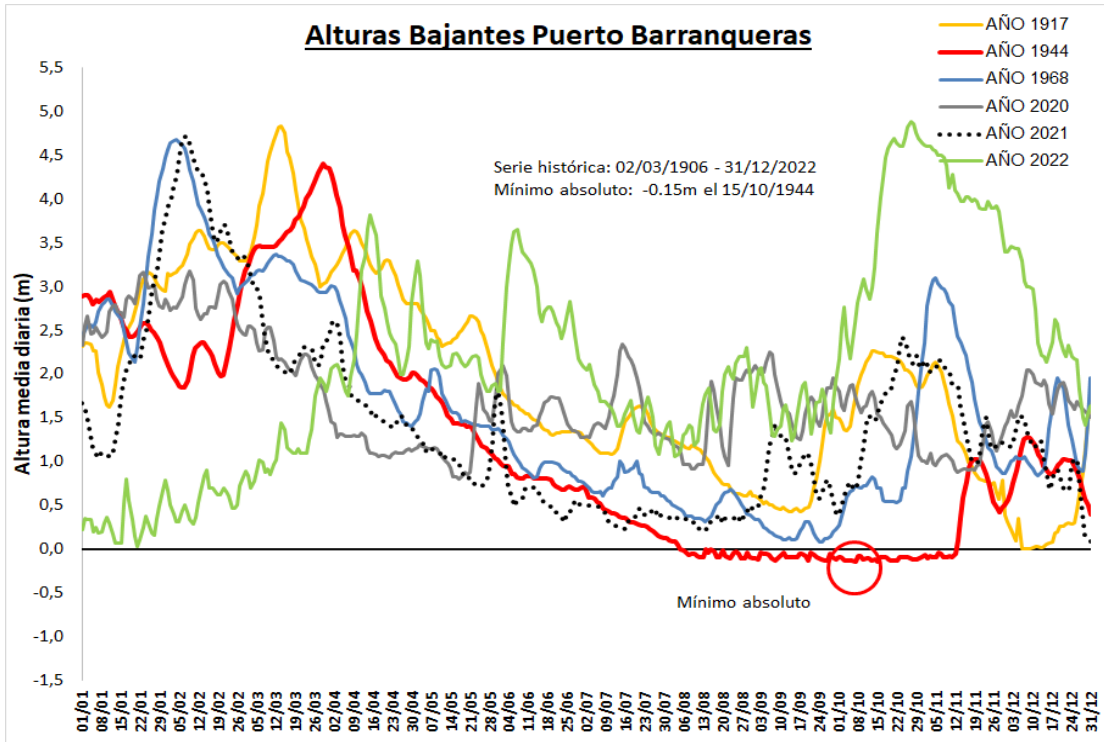


Figura N°24: Análisis de Bajantes en Pto. Barranqueras - Resistencia

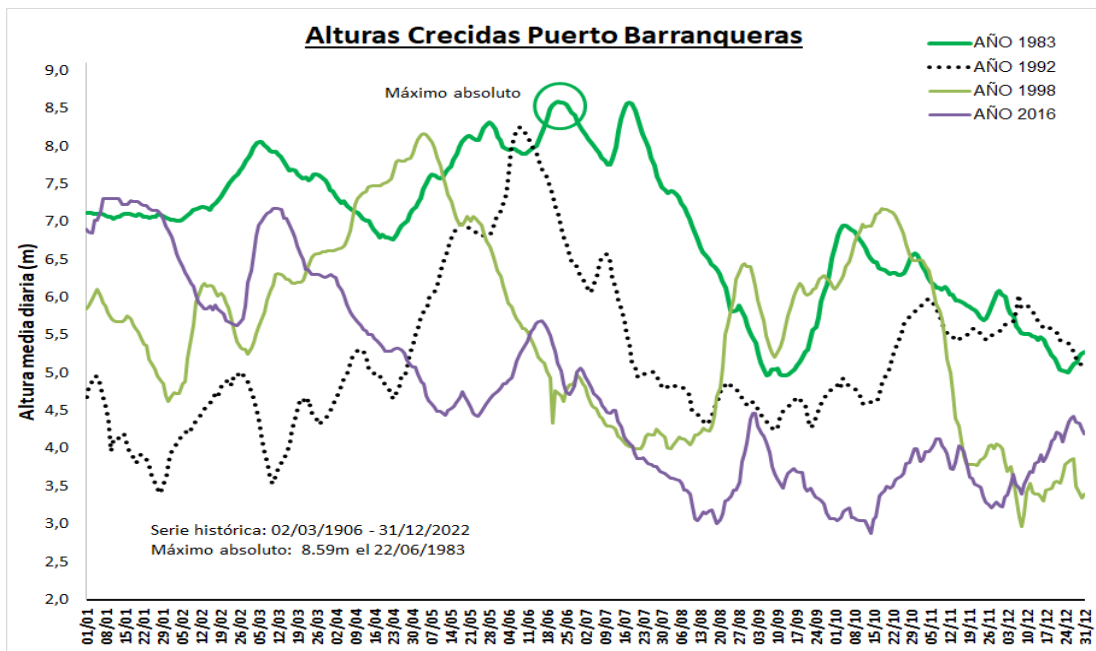


Figura N°25: Análisis de Bajantes en Pto. Barranqueras - Resistencia

### 5.4.1.- Descripción tomas de agua ciudad de Corrientes

#### Descripción general tomas de aguas superficiales

La ciudad de Corrientes cuenta con dos obras de toma: Una de aducción sumergida y cámara de bombeo directa sobre la margen. La segunda, es una ampliación de la primera, tipo muelle, con bombas de eje vertical. La capacidad de captación es del orden de los 9500 m<sup>3</sup>/h.<sup>9</sup>

Hasta marzo de 2023, se dispone de la información general relevada por PNA (Figura N° 26) y se debe revisar la ubicación y características de las mismas con el operador local.

<b>TOMA DE AGUA: AGUAS DE CORRIENTES S.A</b>		
<i>Provincia: Corrientes - Ciudad: Corrientes</i>		
	<p><b>Ubicación Geográfica:</b> Calle Gdor. Pampin N° 300</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Latitud: 27° 27' 30.00" S</li> <li>• Longitud: 58°49'35.32" O</li> </ul>	<p>➔ <b>Sistema Fluvial:</b> Paraná</p> <p>➔ <b>Curso donde se encuentra:</b> Río Paraná.</p>
		<p>➔ <b>Escala de Referencia:</b> Red Hidrológica Nacional ESTACION 3805: Corrientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cota IGN Cero de escala:</b> 41.395 m</li> </ul>
 <p style="text-align: center;"><b>Tipo de toma</b> Toma directa por aducción.</p>		

Figura N°26: Ficha general de Toma Corrientes

Con relación al **impacto de la bajante** 2019-2020, se debieron adecuar los niveles de captación de las bombas muelle y se incorporó una bomba sumergible para compensar la merma de caudales. Para mejorar el análisis se requieren de mayores precisiones del operador local.

### 5.4.2- Descripción tomas de agua ciudad de Resistencia

La ciudad de Resistencia y Gran Resistencia cuenta con tres tomas. La primera es una toma por aducción compuesta construida en 1920 y reformada en 1950 con capacidad de bombeo de 3200 m<sup>3</sup>/h para abastecer a Resistencia, Figura N° 27.

La segunda es una obra tipo muelle, que tiene una capacidad instalada de 6200 m<sup>3</sup>/h que alimenta a Resistencia y Gran Resistencia.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> El Río Paraná en su Tramo Medio: nuevas temáticas y enfoques para el desarrollo sostenible de un gran río de llanura. Tomo III. Autores: Pablo Cacik et all. Editado por Carlos Paoli y Mario Schreider. Ediciones UNL, 2021.

<sup>10</sup> Informe Prefectura Naval Argentina



La tercera toma, tipo muelle, ubicada sobre el canal principal de navegación del río Paraná, en una zona lindera con el puente Chaco-Corrientes, es una de las partes medulares del Segundo Acueducto del Interior, que abastecerá a 26 localidades, Figura N° 28.

En la toma de agua cruda es donde todo el proceso se inicia, con la captación del líquido y su envío por el acueducto que conecta con la planta potabilizadora.

Las localidades abastecidas serán Tres Isletas, Villa El Palmar, La Matanza, Presidencia Roque Sáenz Peña, Napenay, Avia Terai, Concepción del Bermejo, Pampa del Infierno, Los Frentones, Campo Largo, Fortín Las Chuñas, Corzuela, Las Breñas, Charata, General Pinedo, General Capdevilla, Gancedo, Itín, Hermoso Campo, La Tigra, La Clotilde, San Bernardo, Villa Ángela, Coronel Du Graty, Villa Berthet y Santa Sylvina, Figura N° 29.

TOMAS DE AGUA: RESISTENCIA CIUDAD

Provincia: Chaco - Ciudad: Resistencia



**Ubicación Geográfica:**

- Latitud: 27° 27' 51,32" S
- Longitud: 58°52'06,01" O

**Sistema Fluvial:** Paraná

**Curso donde se encuentra:** Riacho Barranqueras

**Escala de Referencia:** Puerto Barranqueras

• **Cota IGN Cero de escala:**





Tipo de toma

Toma directa por aducción

Figura N°27: Ficha general de obras de Toma Resistencia

TOMAS DE AGUA: SEGUNDO ACUEDUCTO

Provincia: Chaco - Ciudad: Resistencia



**Ubicación Geográfica:**

- Latitud: 27° 27' 51,32" S
- Longitud: 58°52'06,01" O

**Sistema Fluvial:** Paraná

**Curso donde se encuentra:** Río Paraná

**Escala de Referencia:** Red Hidrológica Nacional ESTACION 3805: Corrientes.

**Cota IGN Cero de escala:** 41.395 m



**Tipo de toma**  
Toma tipo Muelle




Figura N°28: Ficha general obra de Toma Segundo Acueducto de la Prov. de Chaco

← EJECUTADOS

Nombre  
EJECUTADOS

Descripción  
15- Segundo Acueducto-Tramo habilitado Bqueras-Pcia. Roque Sáenz Peña-Charata.



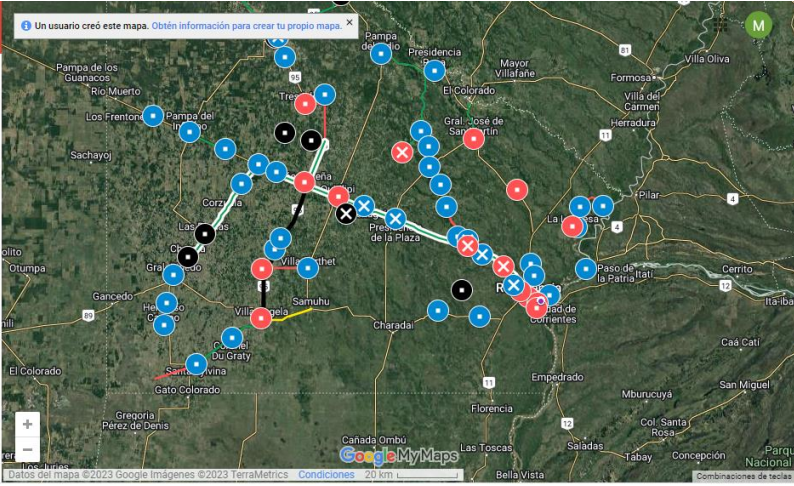


Figura N°29: Traza Segundo Acueducto – localidades beneficiadas

Hasta marzo de 2023, se dispone de la información general pero no se cuentan con detalles de las obras.

Durante la bajante se detectaron momentos en que la turbiedad aumentó en el agua cruda, pero se entiende que fueron episodios de escasa duración y consecuencias.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> El Río Paraná en su Tramo Medio: nuevas temáticas y enfoques para el desarrollo sostenible de un gran río de llanura. Tomo III. Autores: Pablo Cacik et all. Editado por Carlos Paoli y Mario Schreider. Ediciones UNL, 2021.

## 5.6.- Tomas de agua superficial - Acueducto Reconquista

### Características hidro-geomorfológicas Regionales

La toma se halla ubicada sobre el riacho Correntoso aguas arriba de la desembocadura del A. El Rey, este arroyo durante su recorrido atraviesa las ciudades de Avellaneda y Reconquista. El riacho Correntoso nace cercano a la localidad de Goya y escurre con sentido noreste-suroeste sobre la planicie de inundación del río Paraná en la margen derecha, Figura Nº 30.



Figura Nº30: Imagen tramo río Paraná las ciudades de Reconquista y Goya.

### Identificación de eventos extremos

En el análisis de los eventos extremos se consideró como escala de referencia PNA – Hidrovía Reconquista. Cuenta con serie con registros de niveles desde el año 1908 hasta la actualidad. La cota del cero IGN de la escala de referencia es de 27.68 m.

Se identificaron y graficaron a paso diario los años donde se registraron las alturas mínimas, años 1917, 1944, 1968, 2020, 2021, 2022. La mínima absoluta se produjo 16/10/1944 con un registro de -0.09 m, Figura Nº 31.

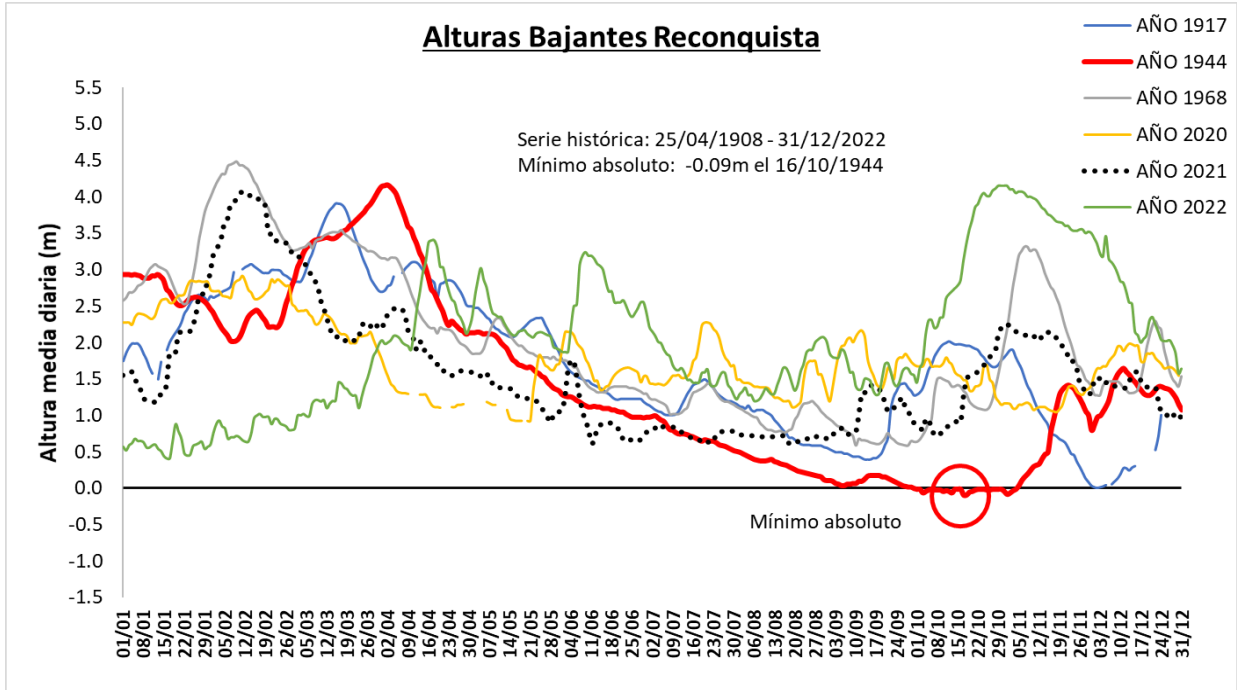


Figura N°31: Análisis de bajantes en Reconquista

Se identificaron y graficaron a paso diario los años donde se registraron las alturas máximas, años, 1983, 1992, 1998, 2016. La máxima absoluta registrada se produjo 09/05/1998 con un registro de 7.09 m, Figura N° 32.

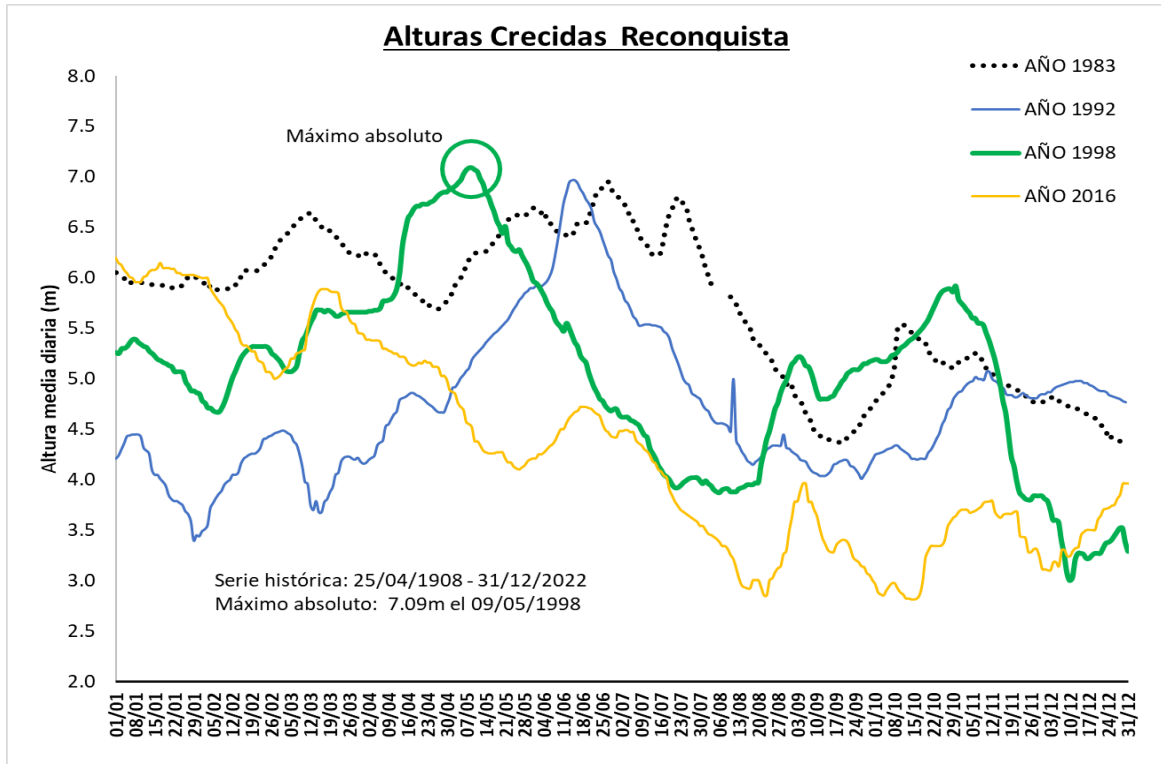


Figura N°32: Análisis de crecidas en Reconquista

Del análisis de los eventos surge que las obras de tomas en este sector ciudad -al menos- deberían considerar en su diseño:

- Para no ser sobrepasadas por eventos que alcancen una cota de 34.77 m IGN (correspondiente a la máxima altura registrada de 7.09 m el 09/05/1998).
- Y asegurar el servicio de prestación de agua potable para cotas mínimas 27.59 m IGN (correspondiente a la menor altura registrada de -0.09 m el 16/10/1944).

#### Descripción general tomas de aguas superficiales

En la ciudad de Reconquista existen 2 tomas:

- Una obra de toma más antigua (LUIS MARCOS), tipo muelle, que lleva el nombre de “Luis Marcos Alberto” y fue construida en la década del 60 para brindar agua potable a la ciudad de Reconquista, encontrándose fuera de servicio (en backup) para cualquier eventualidad, ubicada sobre el riacho Correntoso. En las tablas 13 y 14 se presentan los parámetros de diseño y las bombas instaladas.

Tabla Nº13: Parámetros de Diseño - Toma Luis Marcos,

Parámetros de Diseño	Cota Superior del Muelle de Toma	S/D
	Cota Succión Toma	S/D
	Cota Máxima Profundidad de Socavación	S/D
	Caudal Medio de Extracción	22800 m <sup>3</sup> /d
	Caudal Máximo horario de extracción	950 m <sup>3</sup> /h

Tabla Nº14: Características de las bombas instaladas - Toma Luis Marcos

Bomba N°	Marca	Modelo	Año puesta en servicio	Sumergencia Mínima (SM) según fabricante - metros
1	MIGNANI	12K4	2019	1,00 m
2	MIGNANI	12K4	2019	1,00 m
3	GRUNDFOS	E-140173	2019	1,00 m
4	MIGNANI	12K4	2018	1,00 m
5	MIGNANI	12K4	2018	1,00 m

- Toma Superficial Acueducto Reconquista Toma Nueva - es una toma tipo muelle que funciona desde el año 2020 y suministra agua a las localidades de Reconquista, Avellaneda y Berna, Figura Nº 33. Fue construida en el año 2016 con el objetivo de llevar agua a 23 localidades y está ubicada sobre el riacho Correntoso, tributario del Río Paraná. Este acueducto cubre un 9 % del territorio provincial y abarca 24 localidades y parajes, Figura Nº 34. La población comprendida totaliza unos 187.000 habitantes, estimándose que ascenderá a 275.000 en el año 2040.

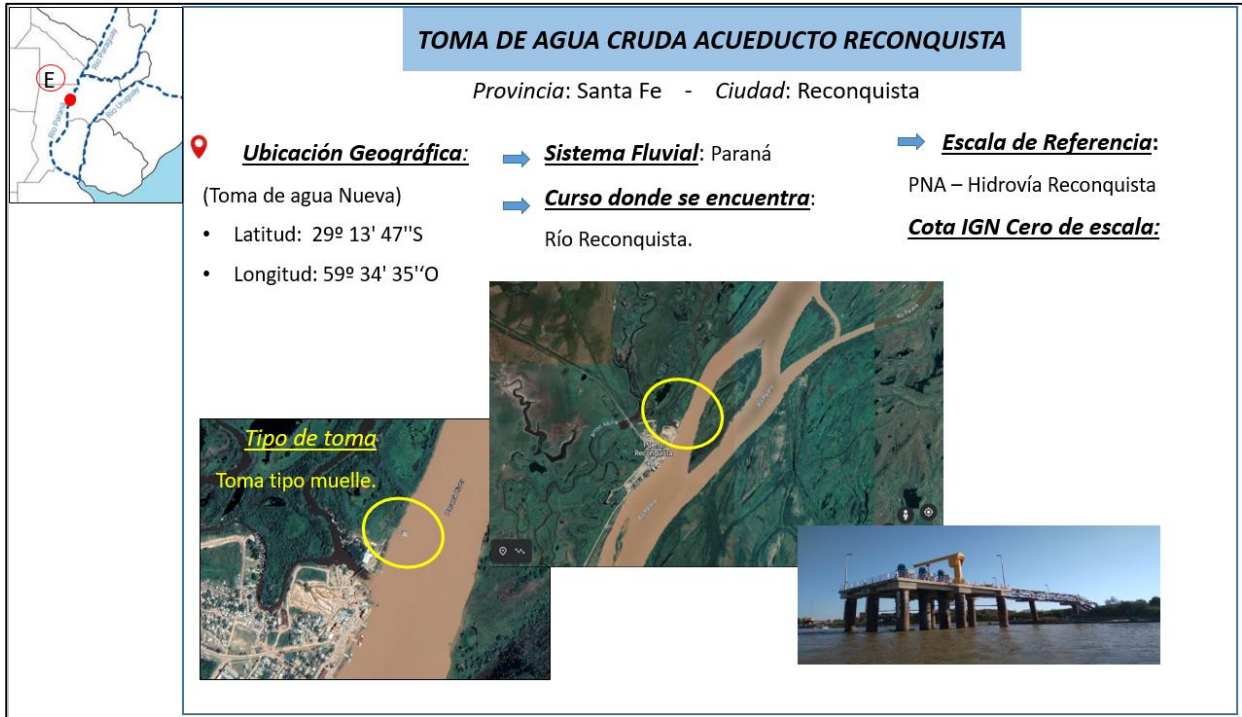


Figura N°33: Ficha general de Toma de Acueducto Reconquista



Figura N°34: Ubicación y traza acueducto Reconquista

En las tablas 15 y 16 se presentan los parámetros de diseño y características de las bombas instaladas.

12

Tabla N°15: Parámetros de Diseño - Toma de Acueducto Reconquista

Parámetros de Diseño	Cota Superior del Muelle de Toma	35,00
	Cota Succión Toma (Nivel Mínimo considerado)	26.94
	Cota Máxima Profundidad de Socavación	25
	Caudal Medio de Extracción	40.800 m <sup>3</sup> /d
	Caudal Máximo horario de extracción	1.700 m <sup>3</sup> /h

Tabla N°16: Características de las bombas instaladas - Toma de Acueducto Reconquista

Bomba N°	Marca	Modelo	Año puesta en servicio	Sumergencia Mínima (SM) según fabricante - metros
1	KSB	SLZ-400-550 S	2019	1.00
2	KSB	SLZ-400-550 S	2019	1.00
3	KSB	SLZ-400-550 S	2019	1.00

Durante la bajante, el informe de prefectura, de Julio 2021 detalla que “ el nivel de boca de succión, está proyectado en 0,50 m menos que el 0,00 del hidrómetro del Puerto Local. De acuerdo a Informe del fabricante, no es significativo a la perdida de rendimiento con niveles mínimos del río. A partir del 07/07, se considera para calcular la sumergencia, los datos de la nueva escala de PNA – Hidrovía”

## 5.6.- Tomas de agua superficial - Ciudad de Santa Fe

### Características hidro-geomorfológicas Regionales

En esta región se destacan varios cursos de agua que involucran la dinámica hídrica regional (Figura N° 35). Se presenta a continuación un breve detalle de la dinámica fluvial:

- **Arroyo Leyes:** Este arroyo tiene una longitud aproximada de 10 km. Es de gran relevancia en el funcionamiento del sistema. Atraviesa la ruta Prov. N° 1 a través de tres brazos: el Leyes, el arroyo Potrero o Colorado y el arroyo Santa Rita al norte del Leyes. Este componente vincula el subsistema Colastiné-Paraná desembocando a través de un delta en el complejo lagunar que constituye el subsistema Leyes-Setúbal.

- El agua que circula por el canal principal de la *laguna Setúbal* provienen del arroyo Leyes, y con menor importancia, de los arroyos Saladillo y Aguiar. Desemboca en el Canal de Derivación Norte del puerto de Santa Fe (canal donde está ubicada la toma Hernández). El flujo que pasa por los aliviadores confluye al valle de inundación situado aguas abajo de la RN 168, donde se encuentra el riacho Santa Fe con dirección este - oeste, el que lo recoge parcialmente y el resto continúa aguas abajo superando transversalmente el Canal de Acceso al puerto.

- **Canal de Acceso al puerto de Santa Fe:** Actúa como vaso comunicante entre los subsistemas RN 168-Alto Verde y Paraná - Colastiné. Su dirección es este - oeste y dependiendo del estado de carga de dichos subsistemas conduce el agua en uno u otro sentido. En crecidas importantes cuando el río Paraná crece se establece un escurrimiento hacia el puerto, invirtiéndose el sentido en bajante.

<sup>12</sup> Aguas Santafesinas SA

- **Canal de Derivación Sur:** Este canal recibe la mayor parte del caudal que proviene de la Setúbal y lo transmite al río Coronda, que es el elemento de conducción de la margen derecha del río Paraná, aguas abajo de la ciudad de Santa Fe. El Coronda recibe también los aportes del río Salado que desemboca en él.



Figura N°35: Imagen tramo río Paraná las ciudades de Santa Fe - Paraná

La ciudad de Santa Fe posee dos tomas de aguas superficiales: la **Toma Hernández** en zona del puerto de la ciudad de Santa Fe y **Toma Colastiné**, sobre el río Colastiné.

Identificación de eventos extremos (toma Hernández – zona Puerto de Santa Fe):

Para la Toma Hernández, se consideró como escala de referencia la estación 3339 de la Red Hidrológica Nacional ubicada en el puerto de la ciudad de Santa Fe para el análisis de los eventos extremos. Esta estación 3339 cuenta con serie con registros de niveles desde el año 1905 hasta la actualidad, y la cota del cero de escala de 8.28 IGN

Se identificaron y graficaron a paso diario los años donde se registraron las alturas mínimas, años 1917, 1944, 1968, 2020, 2021. La mínima absoluta se produjo 03/11/1944 con un registro de -1.03 m, Figura N° 36.



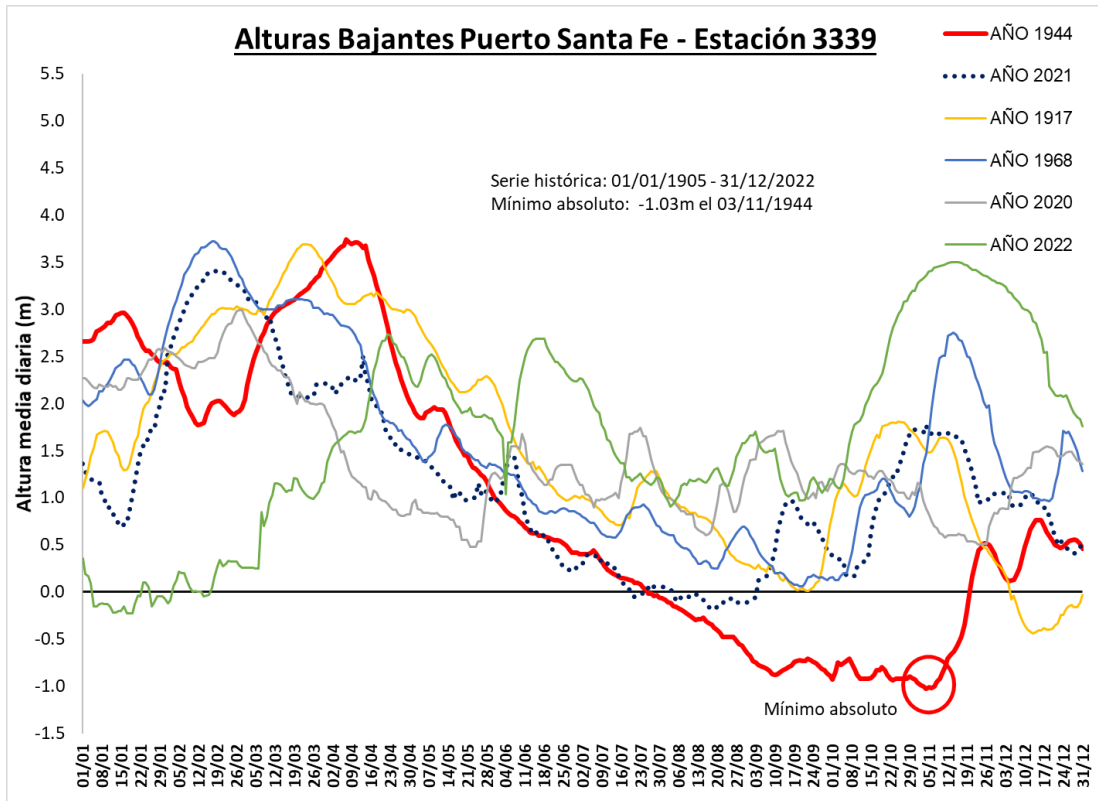


Figura N°36: Análisis de bajantes en el Puerto de Santa Fe

Se identificaron y graficaron a paso diario los años donde se registraron las alturas máximas, años 1905, 1983, 1992, 1998, 2016. La máxima absoluta se produjo 15/06/1905 con un registro de 7.72 m, Figura N° 37.

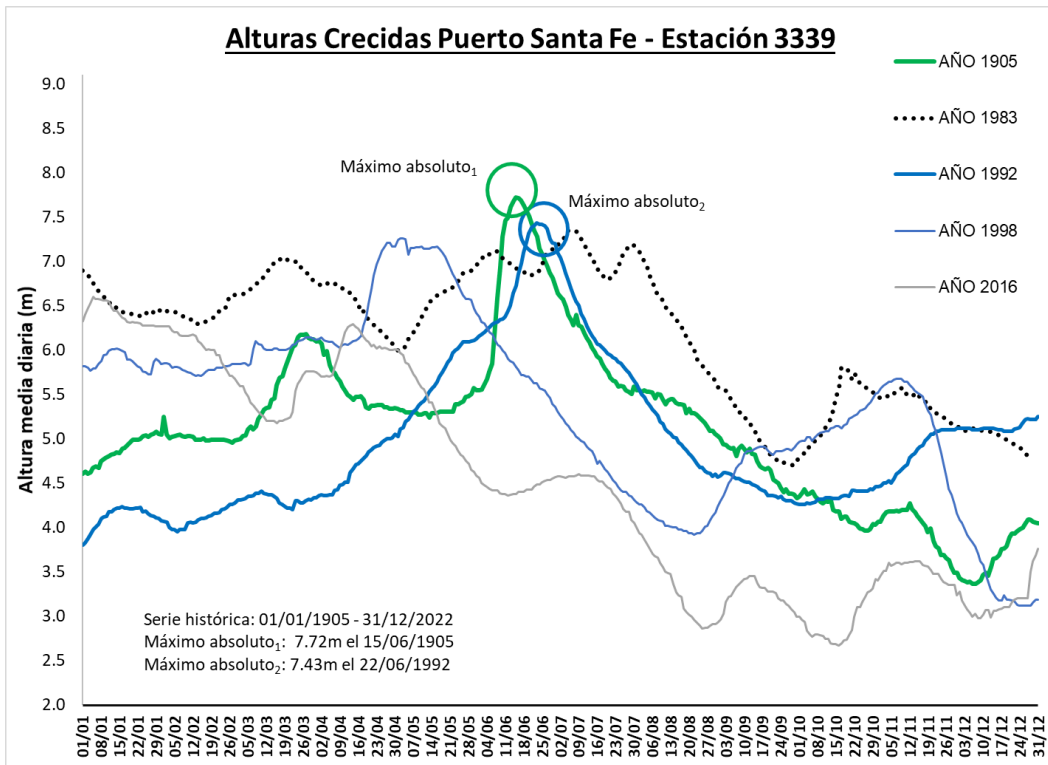


Figura N°37: Análisis de crecidas en el Puerto de Santa Fe

Del análisis de los eventos surge que las obras de tomas en este sector ciudad -al menos- deberían considerar en su diseño:

- Para no ser sobrepasadas por eventos que alcancen una cota de 16.0 m, (correspondiente a la máxima altura registrada de 7.72 m el 15/06/1905)
- Y asegurar el servicio de prestación de agua potable para cotas mínimas de 7.25 m (correspondiente a la menor altura registrada de -1.03 m el 03/11/1944).

Identificación de eventos extremos (toma Colastiné – río Colastiné):

En el caso de la obra de toma sobre el río Colastiné se utilizó como escala de referencia en el análisis de los extremos, la escala de la Red Hidrológica Nacional Estación 3249: Colastiné Sur de la Red Hidrológica Nacional (cota del cero de escala es de 8.83 IGN). Esta estación cuenta con serie de niveles desde el año 1903 hasta la actualidad.

Se identificaron y graficaron a paso diario los años donde se registraron las alturas mínimas, años 1917, 1944, 1968, 2020, 2021 y 2022. La mínima absoluta se produjo 04/11/1944 con un registro de -1.19 m, Figura N° 38.

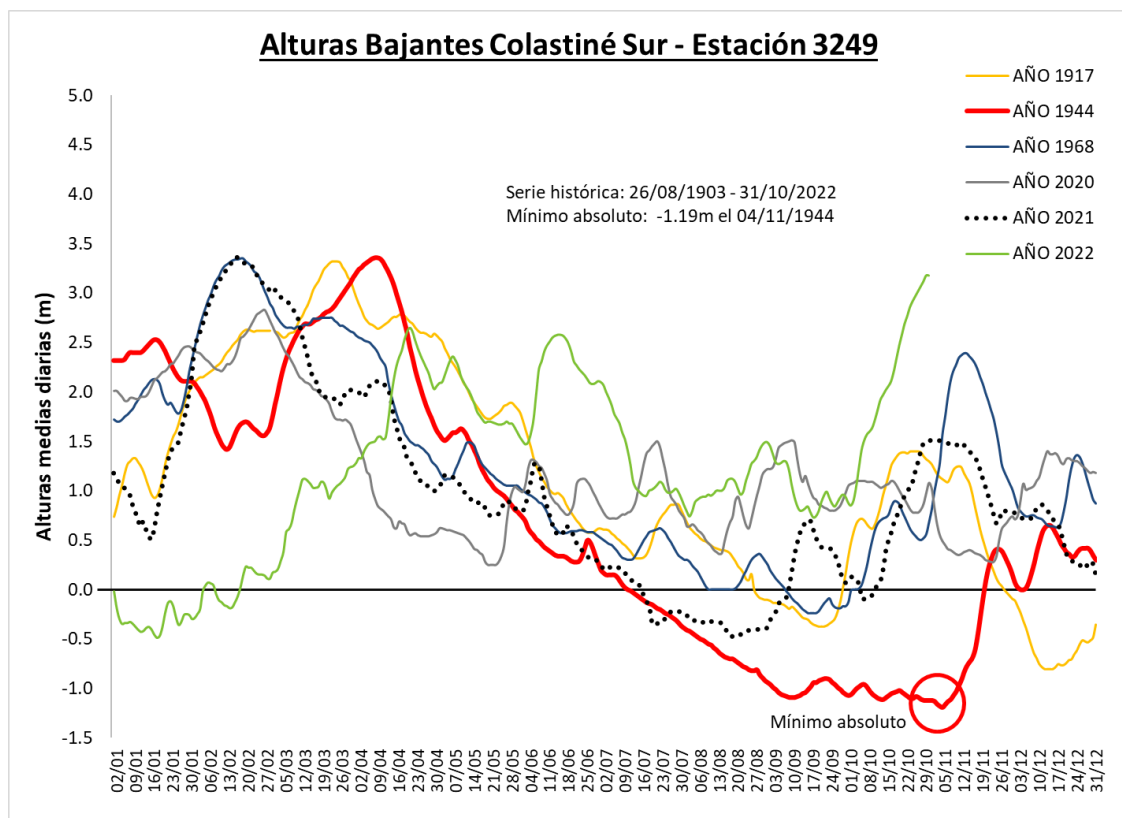


Figura N°38: Análisis de bajantes en Colastiné Sur

Se identificaron y graficaron a paso diario los años donde se registraron las alturas máximas, años 1905, 1983, 1992, 1998, 2016. La máxima absoluta se produjo 03/07/1983 con un registro de 7.26 m, Figura N° 39.

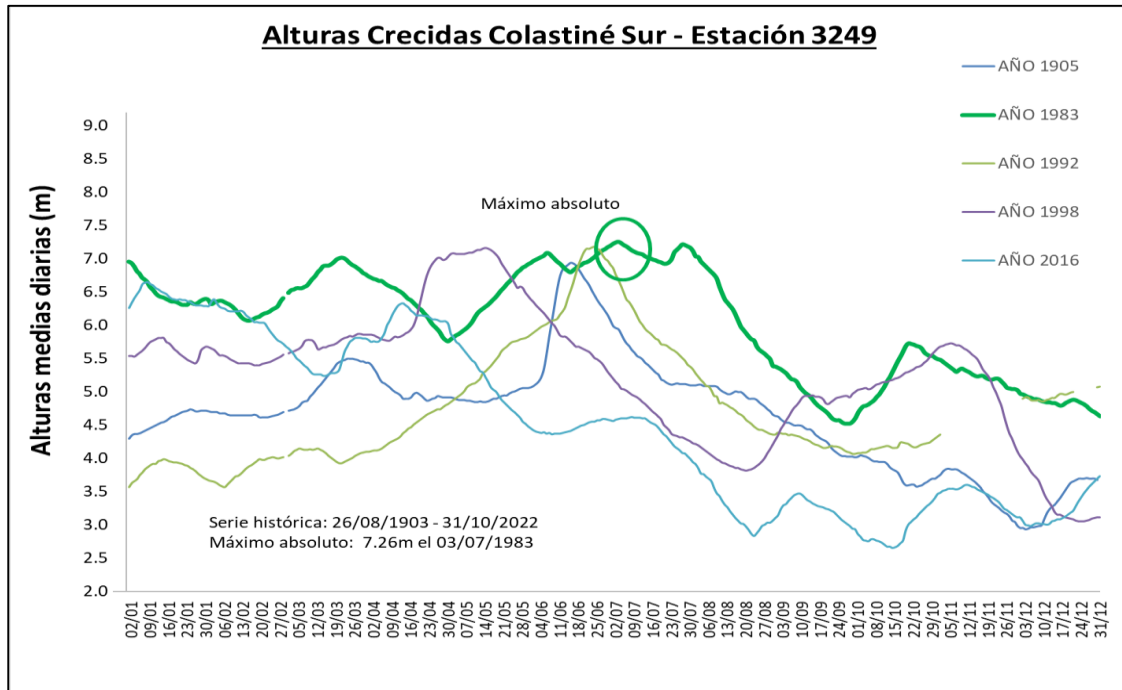


Figura N°39: Análisis de crecidas en Colastiné Sur

Del análisis de los eventos surge que las obras de tomas en este sector ciudad -al menos- deberían considerar en su diseño:

- Para no ser sobrepasadas por eventos que alcancen una cota de 16.09 m IGN, (correspondiente a la máxima altura registrada de 7.26 m el 03/07/1983)
- Y asegurar el servicio de prestación de agua potable para cotas mínimas de 7.64 m IGN (correspondiente a la menor altura registrada de -1.19 m el 04/11/1944).

### 5.6.1 Toma Hernández

#### Descripción general

Esta toma es del tipo muelle con bombas de eje vertical, está implantada sobre el Canal de Derivación Norte que descarga el escurrimiento proveniente de la Laguna Setúbal. La impulsión se hace por medio de varias conducciones hasta la planta, de 1 km de longitud.<sup>13</sup> (punto G de la figura de referencia), figura N° 40.

Durante la bajante, el informe de prefectura, de julio/2021 se describe la **situación de contingencia** de la siguiente manera:

Las bombas se encuentran emplazadas sobre el muelle, en la bajante más pronunciada que hemos tenido, en la actualidad se colocaron más equipos en servicio para completar el caudal requerido por la planta.

Los equipos son de distintos caudales como desembocan a un solo sistema el rendimiento general merma en la medida que se acoplan más equipos. En el día de hoy 9/4 se determinó el SR de funcionamiento donde el equipo saldría fuera de servicio o prestaría un caudal irregular de acuerdo a

<sup>13</sup> El Río Paraná en su tramo Medio Tomo III

la nueva determinación está en 2,50 mts. del pelo de agua a la boca, si descontamos los 0,50 mts para evitar el remolino en la succión nos queda un margen de 2,00 mts.

No se los puede bajar más a los equipos debido a que quedarían enterrados en el lecho con lo cual habría que recurrir a un dragado para asegurar una captación lo más pareja posible paralelamente asegurar mediante una OC habilitada para la contratación de buzos para el caso de taponamiento de los equipos de bombes, (el río en estos niveles viene con muchos sólidos en suspensión).

La Norma sería: mantener un caudal de entrega a la ciudad acorde a lo que se pueda captar. Como el equipo de bombeo N° 4 sería el primero en salir de servicio sería lo más conveniente realizar una instalación con electrobombas sumergibles para poder compensar el faltante de caudal con equipos contratados y realizar una instalación alternativa para éste tipo de contingencia.

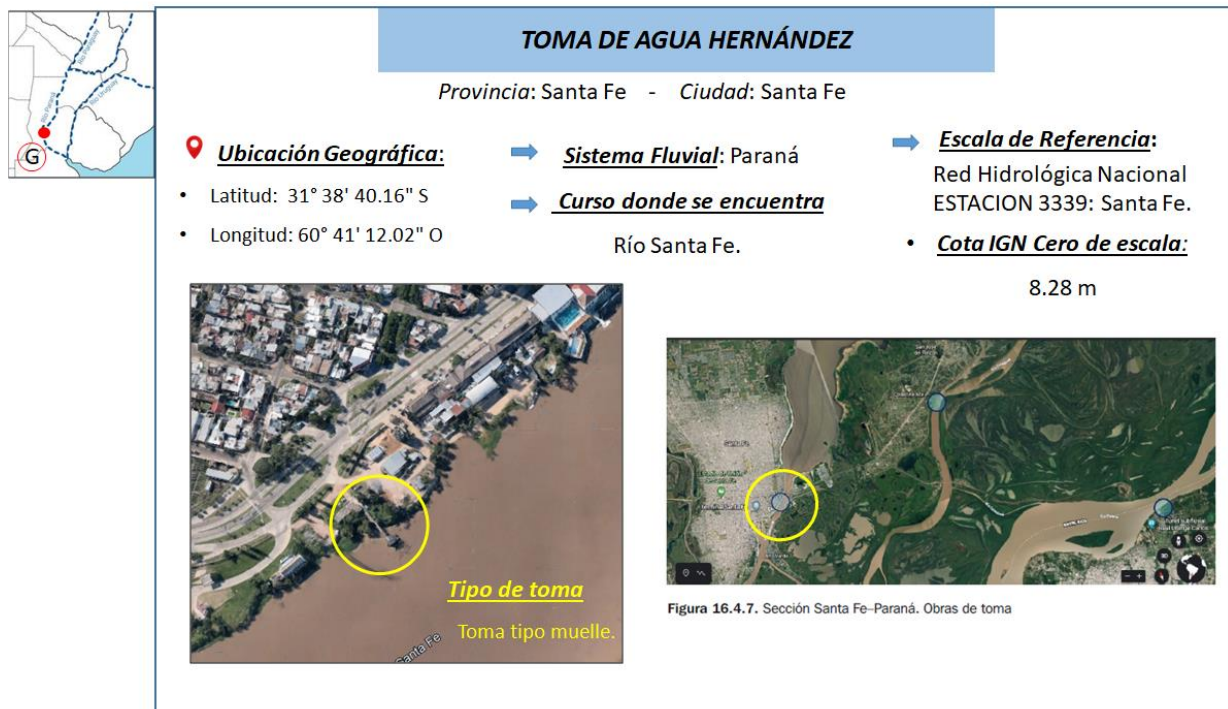


Figura N°40: Ficha general de Toma Hernández

En el libro El Río Paraná en su tramo Medio Tomo III (2022), se destaca el **impacto de la bajante año 2021** de la siguiente manera:

En la toma Hernández se bajaron las captaciones de las bombas del muelle para adecuarlas a los niveles del río. En esta toma la influencia de la laguna Setúbal es más preponderante por el aporte de los Saladillos, con un menor impacto del agua que ingresa por el arroyo Leyes. Esto produjo un aumento del contenido de sales.<sup>14</sup>

Para identificar **impactos de la crecida máxima** y considerando la información disponible respecto a las características de la obra de toma, se destaca que los niveles máximos registrados no superan el muelle de la toma de agua.

En la Figura N° 41 se presenta el perfil longitudinal de la obra de toma, con los niveles máximos y mínimos identificados en el análisis de extremos.

<sup>14</sup> El Río Paraná en su Tramo Medio: nuevas temáticas y enfoques para el desarrollo sostenible de un gran río de llanura. Tomo III. Autores: Pablo Cacik et all. Editado por Carlos Paoli y Mario Schreider. Ediciones UNL, 2021.

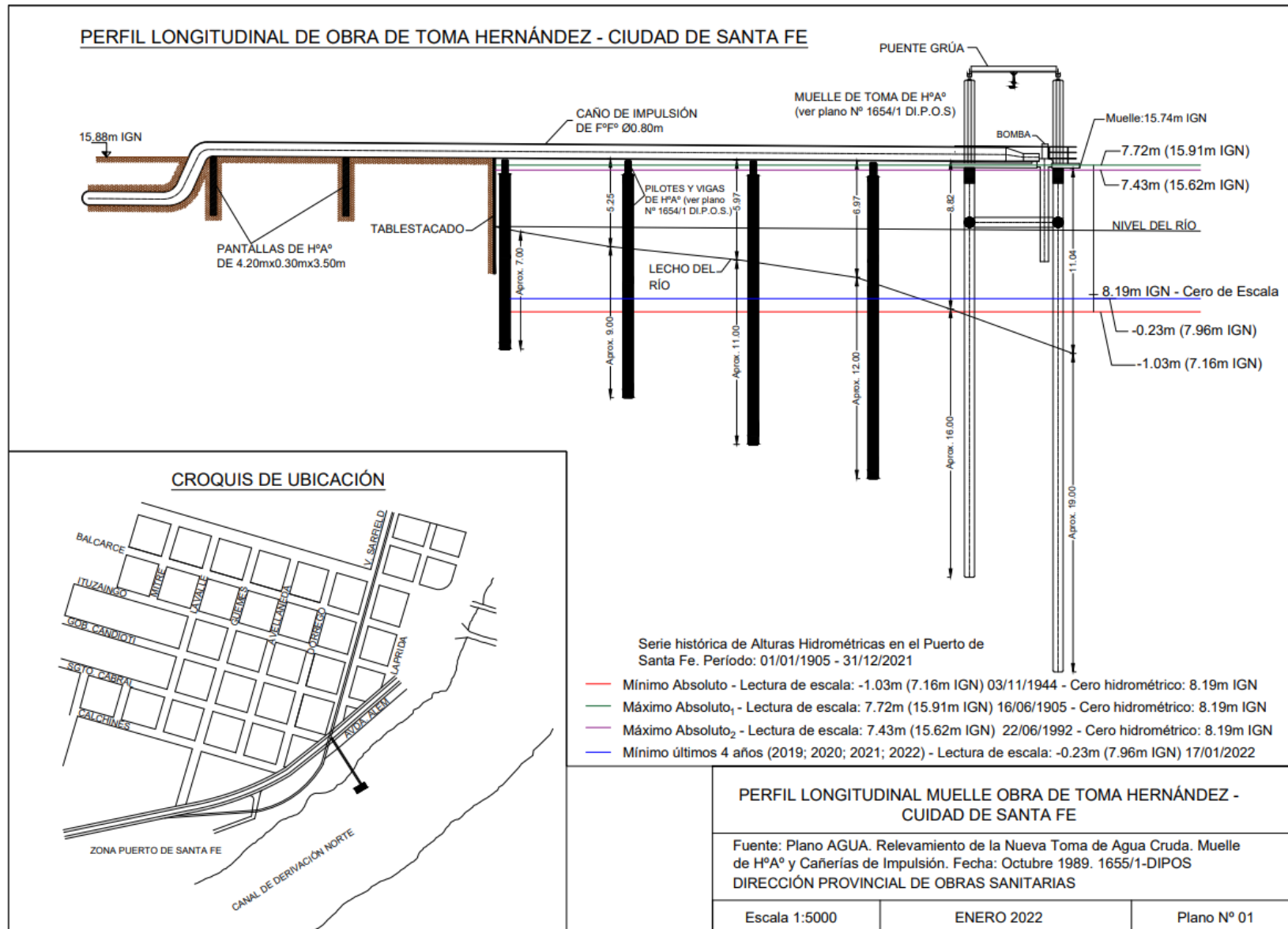


Figura Nº 41: Planimetría y perfil longitudinal de la Toma Hernández con cotas de referencia – Santa Fe

### 5.6.2 Toma Colastiné

#### Descripción general

La obra de toma es del tipo aducción, con una cámara de bombeo sobre la margen del Río Colastiné y una cañería de aducción sumergida, el líquido llega hasta la ciudad por medio de una cañería de impulsión de 11 Km de longitud, con un rebombeo en La Guardia (punto F de la figura de referencia), Figura Nº 42.

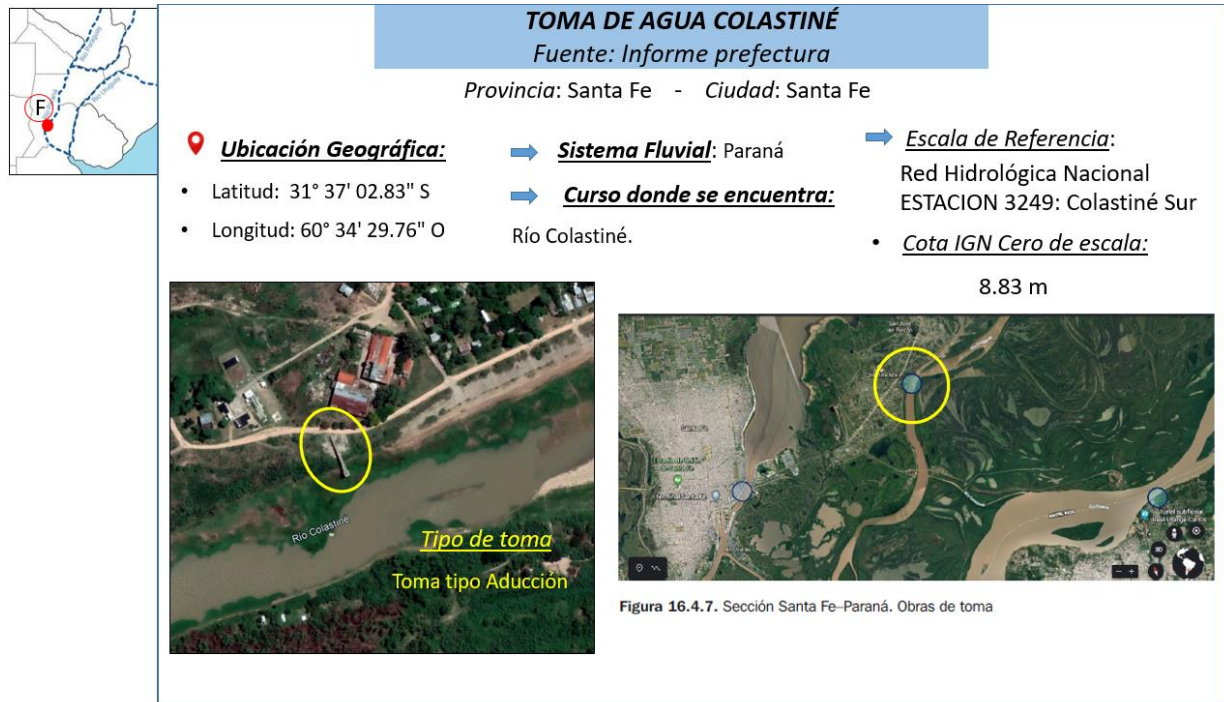


Figura Nº42: Ficha general de Toma Colastiné

Durante la bajante, el informe de prefectura, de julio 2021 se describe la **situación de contingencia** para el año 2021 de la siguiente manera:

La toma se encuentra emplazada en la intersección del río Ubajay y Colastiné, la captación se hace mediante un caño de H°A° de 1500 mm con tabique en el medio. De ahí se traslada hasta la casa bomba ubicada a 300 mts del río. La boca de aspiración se encuentra a unos 4,5 mts del pelo de agua actual. No se recuerda desde que se instaló que el caño haya quedado al descubierto. En ésta zona la profundidad llega a los 15 mts. Lo único que puede afectar es disminuir del caudal que rondaría a los 1200 m<sup>3</sup>/h en la condición del río bajo. Estábamos a inicio de marzo con 1700 m<sup>3</sup>/h. Los equipos instalados son centrífugos de baja elevación (denominados de caudal) tengamos en cuenta que con esta altura que tiene el río Colastiné con 4 equipos estábamos captando 1700 m<sup>3</sup>.

En el libro El Río Paraná en su tramo Medio Tomo III (2022), se destaca el **impacto de la bajante año 2021** de la siguiente manera:

Durante la bajante la merma de rendimientos fue mayor en la toma de Colastiné, que se redujo la entrega en 1000 m<sup>3</sup>/h. Para compensar esta pérdida de capacidad se instaló una bomba sumergible y una cañería de impulsión<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> El Río Paraná en su Tramo Medio: nuevas temáticas y enfoques para el desarrollo sostenible de un gran río de llanura. Tomo III. Autores: Pablo Cacik et all. Editado por Carlos Paoli y Mario Schreider. Ediciones UNL, 2021.

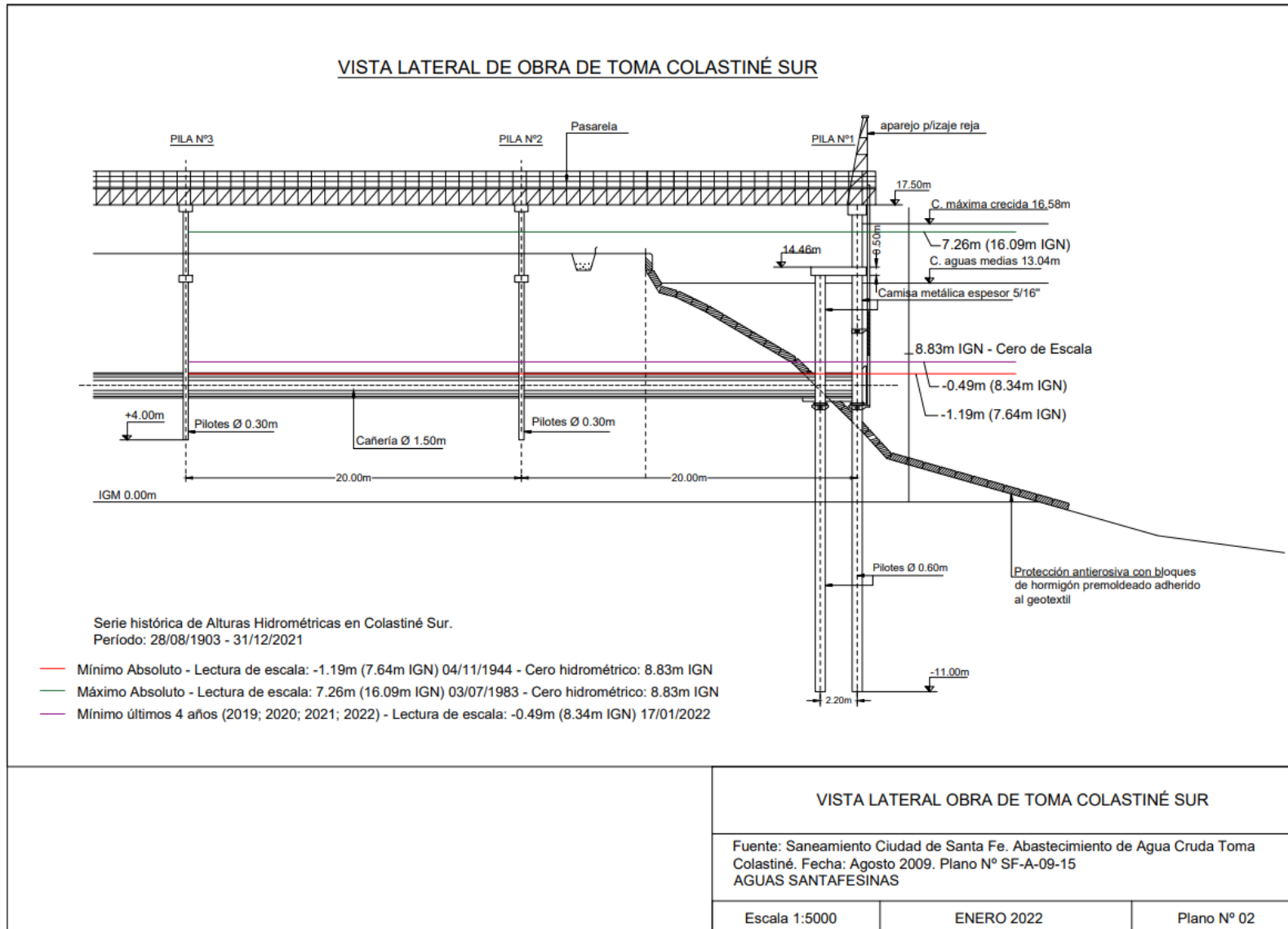


Figura N° 43: Perfil longitudinal de la Obra de Toma Colastiné Sur con cotas de referencia

Para identificar **impactos de la crecida máxima** y considerando las características de la obra de toma disponible, se destaca que los niveles máximos registrados no superan la pasarela de la estructura de la obra de toma.

En la Figura N° 43 se presenta el perfil longitudinal de la obra de toma, destacando los niveles máximos y mínimos antes identificados.

### 5.7.- Toma de agua superficial Coserco ( Acueducto Desvío Arijón)

#### Características hidro-geomorfológicas Regionales

La toma de agua superficial que abastece al acueducto Desvío Arijón está emplazada sobre la MD del río Coronda, 800 m aguas abajo de la desembocadura del A. Los Padres.

Este brazo del sistema del Paraná se emplaza dentro de su valle de inundación, adquiriendo las características sedimentológicas e hidráulicas del mismo, Figura N° 44, y recibe aportes directos de un importante subsistema, la cuenca del Río Salado, que sólo en instancias de crecidas extraordinarias influye en sus niveles y el Sistema Leyes – Setúbal.

La dinámica geomorfológica del Coronda ha revelado importantes movimientos de márgenes que a la actualidad no han encontrado su punto de estabilidad, demostrando que éste aspecto es relevante al momento de definir los lineamientos del trabajo.

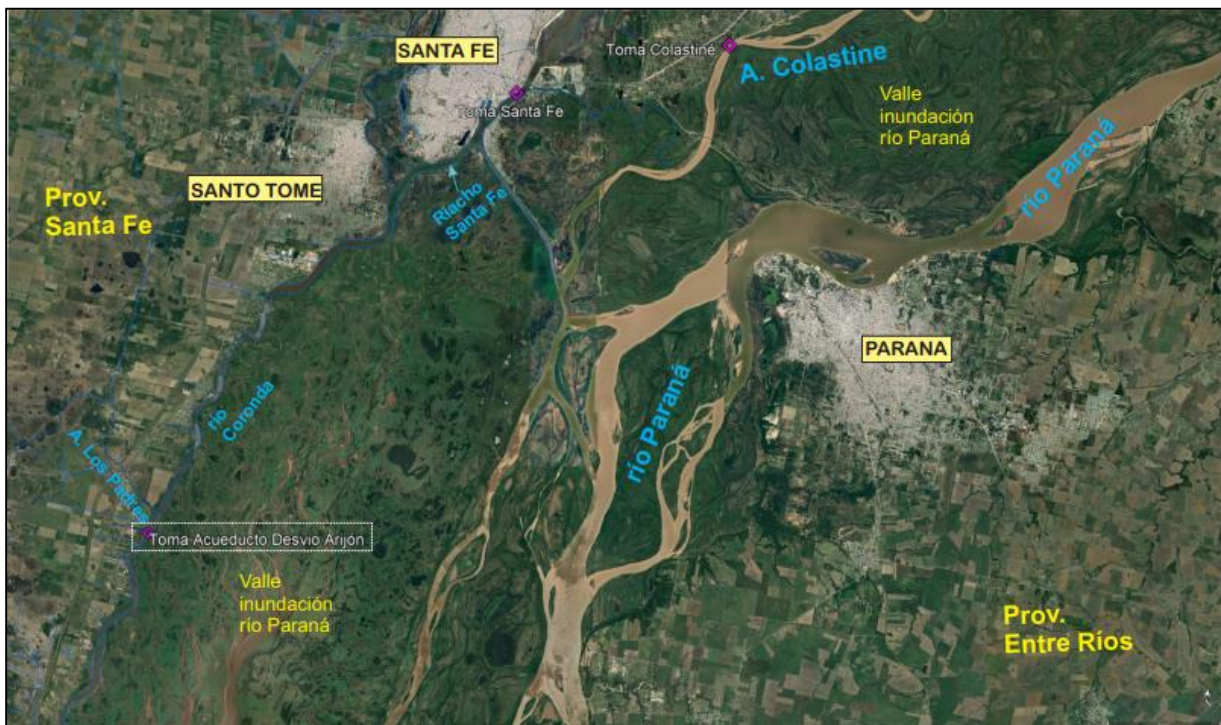


Figura N°44: Características regionales aguas abajo sector Santa Fe-Paraná

#### Identificación de eventos extremos

Para esta obra de toma se utilizó como escala de referencia en el análisis de los extremos, la escala de la Red Hidrológica Nacional ESTACION 3252: Coronda Batallón 601 de la Red Hidrológica Nacional (cota del cero de escala es de 7.91 IGN). Esta estación cuenta con serie de niveles desde el año 1992 hasta la actualidad.



Se identificaron y graficaron a paso diario los años donde se registraron las alturas mínimas, años 2020, 2021 y 2022. A modo de referencia, la mínima registrada se produjo 08/01/2022 con un registro de 0.0 m, Figura N° 45. Este nivel no puede ser tomado como máximo absoluto porque la serie no es extensa dejando fuera las bajantes anteriores al año 1992.

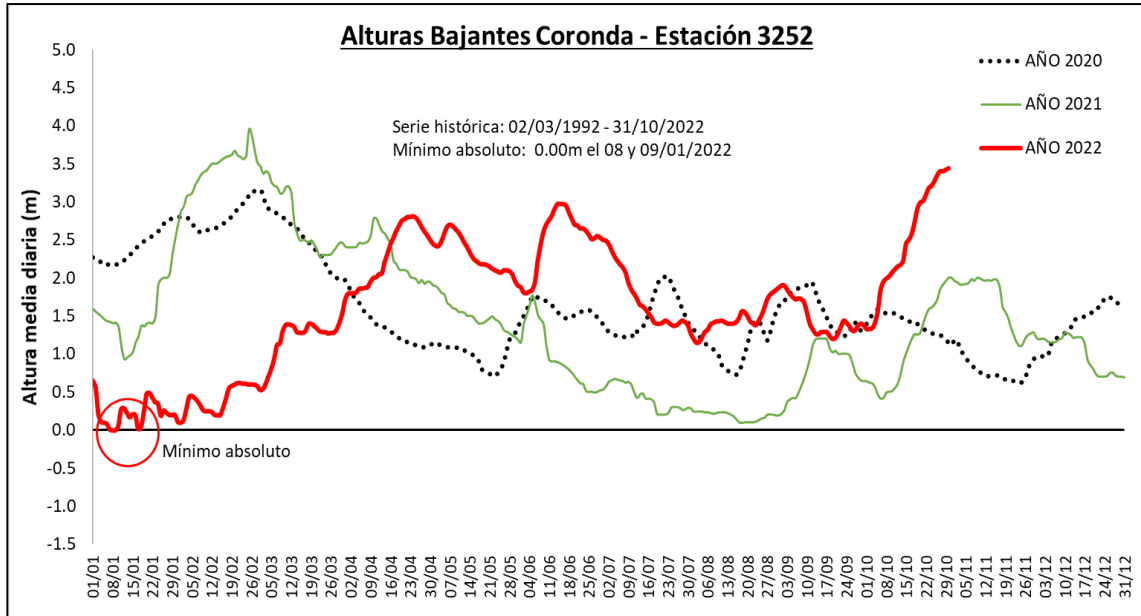


Figura N°45: Análisis de bajantes en Coronda

Se graficaron a paso diario los años donde se registraron las alturas máximas, años 1992, 1998 y 2016. A modo de referencia, la mínima registrada se produjo 14 y 15/05/1998 con un registro de 7.14 m, Figura N° 46. Este nivel no puede ser tomado como mínimo absoluto porque la serie no es extensa dejando fuera crecidas anteriores al año 1992.

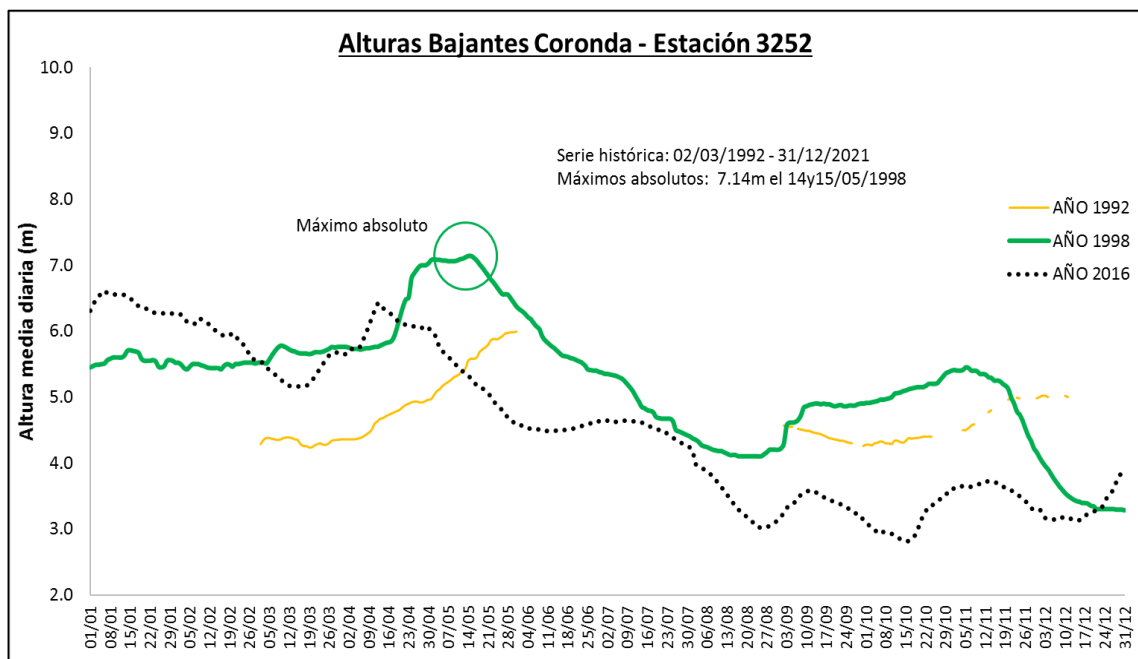


Figura N°46: Análisis de crecidas en Coronda

Descripción general

La toma de agua superficial COSERCO, capta el agua necesaria para el acueducto Desvío Arijón, en un muelle de toma sobre el río Coronda que impulsa el agua cruda hasta la planta a través de un acueducto de casi 2,5 kilómetros de extensión, conectando a distintos sectores de la ciudad de Santo Tomé y las poblaciones de Sauce Viejo y Desvío Arijón, beneficiando a un total de 11 mil personas, Figura N° 47.

Al momento de presentar este informe, se encuentra en ejecución el tramo que proveerá de agua a las localidades de Matilde, Sa Pereyra, Angélica, Susana, Rafaela, San Carlos Sud y San Carlos Centro, Figura N° 48.

En las Tablas 17 y 18 se presentan datos brindados por la prestadora del servicio.<sup>16</sup>

**TOMA DE AGUA COSERCO**

Provincia: Santa Fe - Ciudad: Desvío Arijón

**Ubicación Geográfica:**

- Latitud: 31° 49' 19.31" S
- Longitud: 60° 51' 14.51" O

**Sistema Fluvial:** Paraná

• Curso donde se encuentra ubicada: Río Coronda.



**Escala de Referencia:**

ESTACIÓN: 3252 - Coronda - Batallón 601

**Cota IGN Cero de escala:** 7.91 m

**Tipo de toma**

Toma tipo muelle

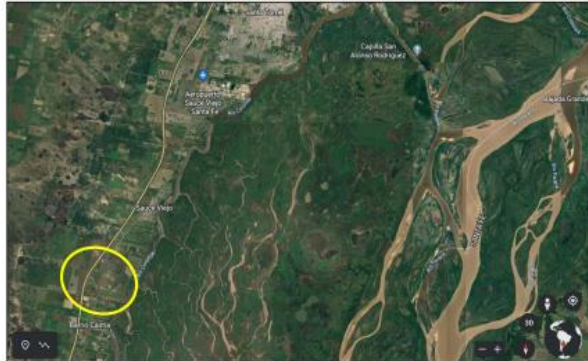


Figura N°47: Ficha general de Toma de Agua Coserco – Desvío Arijón

Tablas N° 17: Características de las bombas instaladas - Toma de Acueducto Desvío Arijón

SITUACIÓN DE LA TOMA 2020 - ACUEDUCTO DESVÍO ARIJÓN					
Bomba N°	Marca	Modelo	Año puesta en servicio	Estado actual	Sumergencia Mínima (SM) según fabricante - metros
1	KSB	SLZ 500-480	2017	N	1,80
2	KSB	SLZ 500-480	2017	N	1,80

Tablas N° 18:

CAUDAL DE BOMBEO REAL vs CAUDAL REQUERIDO	
Caudal Total del conjunto de bombas en la peor condición (SM) - m <sup>3</sup> /h	4000
Caudal Normal Requerido para el servicio en el mes actual - m <sup>3</sup> /h	820

<sup>16</sup> Aguas Santafesinas SA



Figura Nº48: Ubicación y traza acueducto Desvío Arijón

Durante la bajante, el informe de la prestadora describe la situación de contingencia para el año 2020 de la siguiente manera:

Siendo que el nivel mínimo histórico alcanzado por el río Coronda en la Toma fue de 7,34 m respecto del IGN en los últimos 100 años (según indican los planos de diseño), y las bocas de aspiración de las bombas se encuentran en cota 5,54 m (se montaron respetando la sumergencia mínima requerida por el fabricante), es de esperar no se tenga inconvenientes con la bajante pronosticada. El rendimiento de las bombas a nivel mínimo de sumergencia sigue siendo bueno, incluso suficiente para responder, con un solo equipo, a la producción requerida para cubrir la demanda de servicio del período actual.

## 5.8.- Toma de agua superficial – ciudad de Rosario

### Características hidro-geomorfológicas Regionales

Las tomas de agua están emplazadas sobre el cauce principal del río Paraná en la MD. En este tramo el cauce principal del río Paraná se vuelca sobre la margen derecha, con barrancas pronunciadas sobre Rosario; en tanto, en la margen izquierda predomina un ambiente de islas, al norte de la ciudad de Victoria, donde comienza la influencia del delta del río Paraná, Figura N° 49.



Figura N°49: Características regionales aguas abajo sector Rosario

### Análisis de eventos extremos

Para esta obra de toma se utilizó como escala de referencia en el análisis de los extremos, la escala perteneciente a prefectura Naval Argentina, que cuenta con datos diarios desde el año 1900 y la cota del cero de la escala es de 2.92 m IGN.

Se identificaron y graficaron a paso diario los años donde se registraron las alturas mínimas a partir de la serie histórica de prefectura Naval Argentina, Figura N° 50.

Se pueden observar fluctuaciones diarias importantes, donde se evidencian los efectos de marea astronómica y eólica, cuando el caudal del Paraná es muy bajo, su influencia se manifiesta también hasta Rosario. El mínimo absoluto se observa el 10/09/1944 con una altura de -1.39 m.

### Alturas Bajantes Rosario

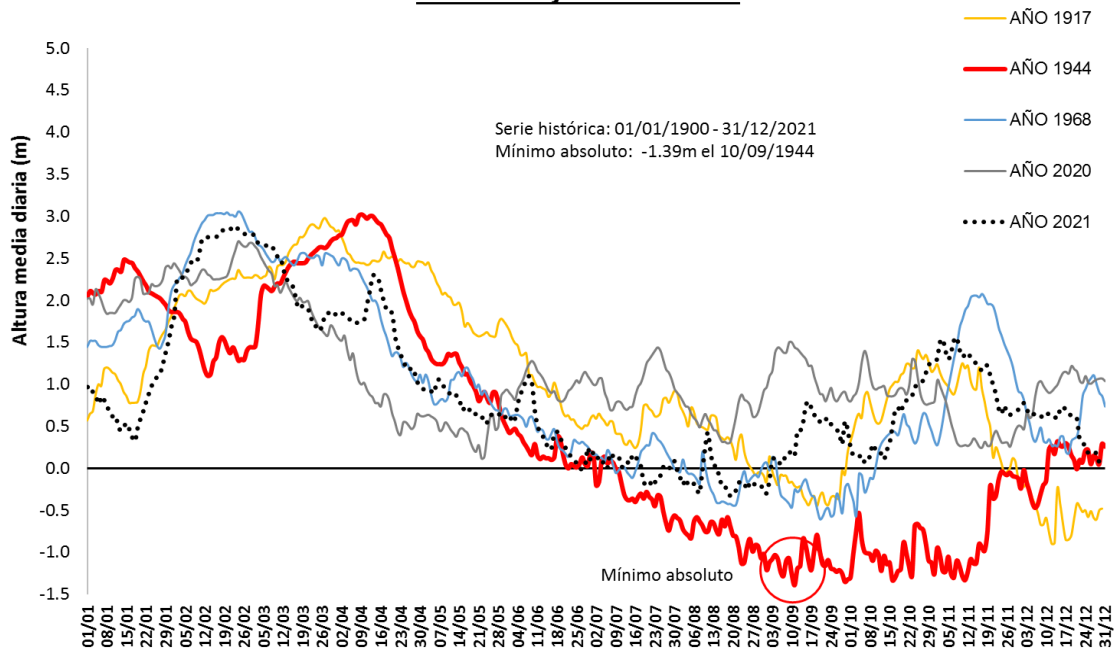


Figura Nº50: Análisis de bajantes en Rosario

También se identificaron y graficaron a paso diario los años donde se registraron las alturas máximas, Figura Nº 51. El máximo absoluto se observa el 14/05/1998 con una altura de 6.43 m.

### Alturas Crecidas Rosario

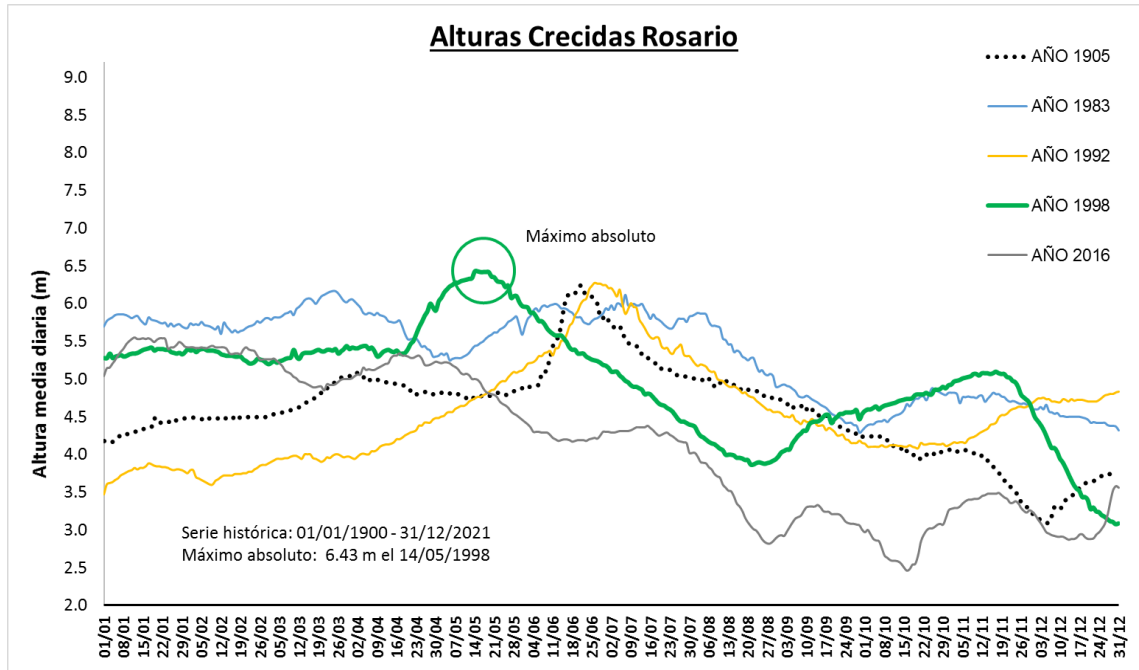


Figura Nº51: Análisis de crecidas en Rosario

Del análisis de los eventos surge que las obras de tomas en este sector –al menos- debería considerarse en el diseño:

- Para no ser sobrepasadas por eventos que alcancen una cota de 9.35 m IGN, (correspondiente a la máxima altura registrada de 6.43 m el 14/05/1998)
- Y asegurar el servicio de prestación de agua potable para cotas mínimas de 1.53 m IGN (correspondiente a la menor altura registrada de -1.39 m el 10/09/1944).

### Descripción general Obras de Toma

La ciudad de Rosario cuenta con dos tomas:

- Obra de aducción sumergida de 2,60 m de diámetro y una estación de bombeo de agua cruda sobre la margen (que posee bombas de eje vertical. Esta estación está integrada a la planta potabilizadora y sobre esta traza se construyó un muelle para acceder a la reja, al comienzo del conducto. La capacidad instalada es de 28 000 m<sup>3</sup> /h.<sup>17</sup>

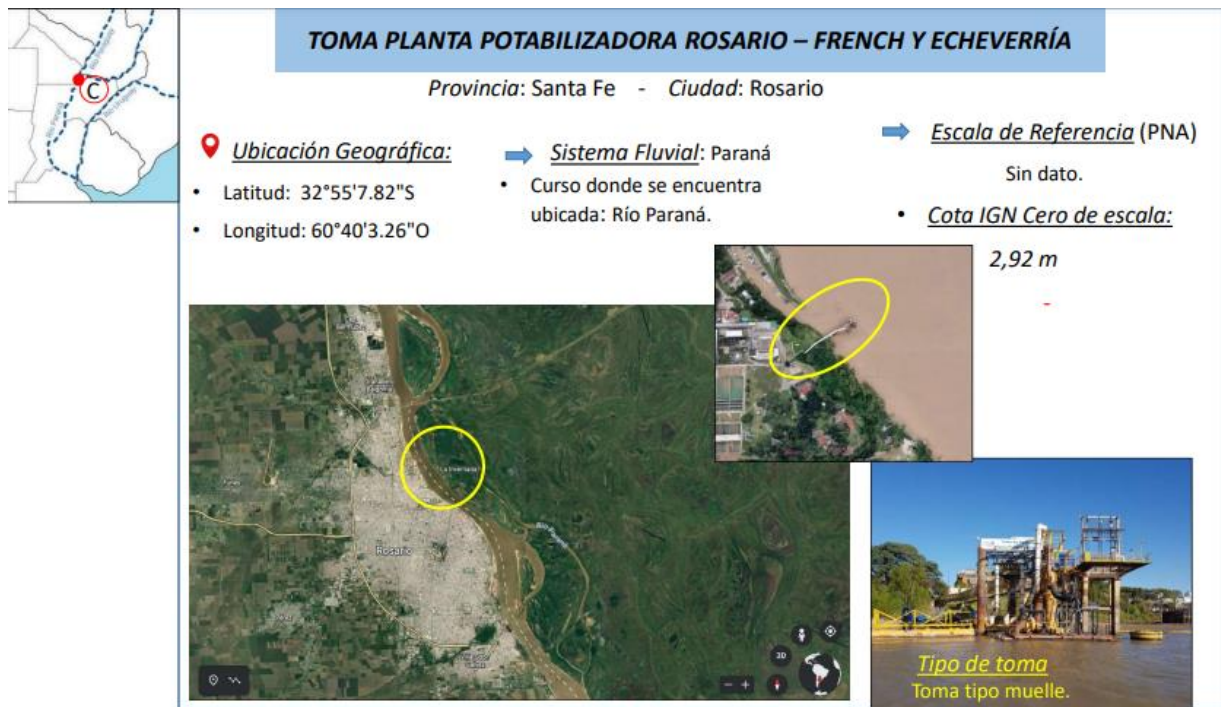
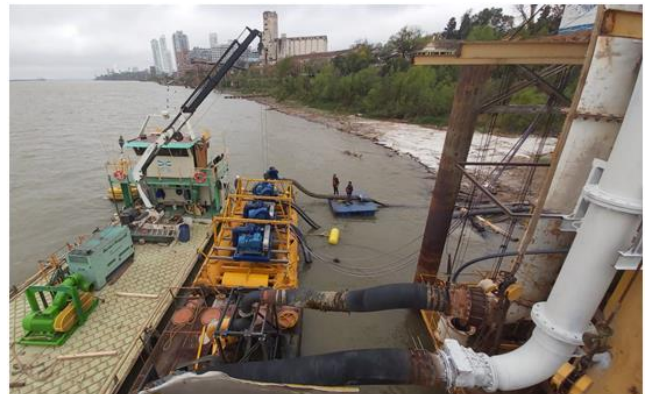


Figura N°52: Ficha general de Toma de Agua French Echeverría - Rosario

A raíz de la bajante y aumento de la demanda Aguas Santafesinas completó la instalación de tres bombas suplementarias, sostenidas del mismo muelle, sobre un pontón, con una capacidad instalada de 4.800 m<sup>3</sup>/h y un pórtico con bombas sumergibles, con una capacidad instalada de 2000 m<sup>3</sup>/h. Esto totaliza una oferta de 34.800 m<sup>3</sup>/h para aguas normales. Durante la bajante 2019-2020 el



<sup>17</sup> Libro Río Paraná

rendimiento de los equipos sufrió una disminución del 25 %.

- La segunda toma, es una importante estructura levantada en la ribera del río apenas al norte del puente Rosario-Victoria, suministra agua cruda a la planta potabilizadora de Granadero Baigorria y es la toma del futuro acueducto del Gran Rosario. Este acueducto está constuido en su etapa I.

La Etapa II del Acueducto Gran Rosario, contempla la ampliación de la planta potabilizadora y permitirá mejorar la calidad de abastecimiento actual en la zona oeste y suroeste de Rosario y Gran Rosario (Granadero Baigorria, Capitán Bermúdez, San Lorenzo, Funes y Villa Gobernador Gálvez). Además, extenderá el servicio de agua potable al llegar por primera vez a Fray Luis Beltrán, Ibarlucea, Pérez, Ricardone, Puerto San Martín y Timbúes, con una "proyección de satisfacción por los próximos 30 años".

### 5.9.- Casos Particulares (impacto de extremos)

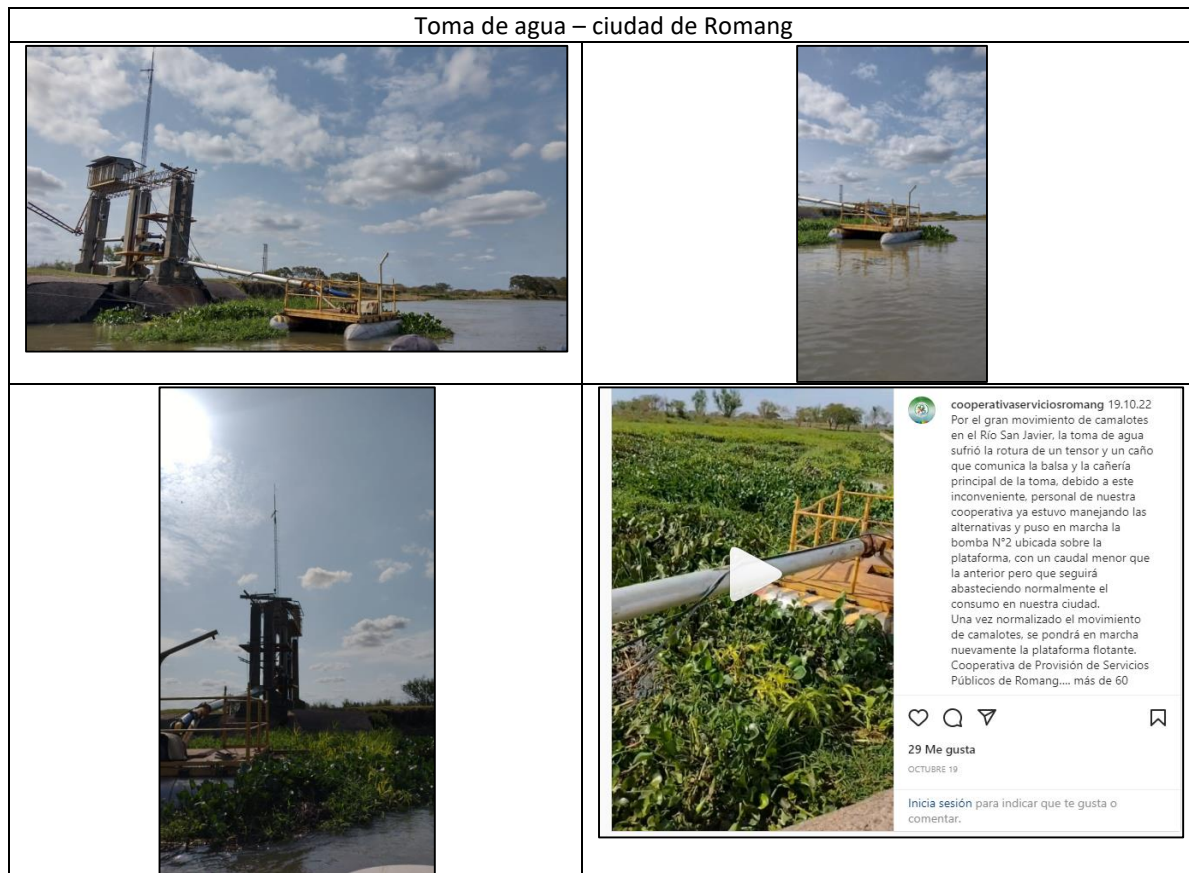
En particular y para que queden como registro relevado, se presentan situaciones críticas en obras de tomas de menor porte:

- La toma muelle que abastece a la localidad de *Rincón* está construida sobre el A. Ubajay y durante la bajante quedo fuera del curso fluvial por lo tanto para salvar esta situación se colocó una toma flotante que permitiera cumplir con la demanda, fotos siguientes.



- En el caso de la localidad de *Romang* la toma muelle ubicada en la MD del río San Javier, no cumplía con la demanda requerida, se instaló un pontón flotante para posicionar el chupón de succión más alejado de la costa.

La toma flotante tuvo problemas con el repunte del río en Octubre de 2022. Los embalsados de carrizales, trasladados por la corriente del río dañaron la cañería de aducción.



## 6.- INFORMACIÓN EN ALGUNOS MEDIOS PERIODÍSTICOS RELATIVOS A LAS TOMAS SUPERFICIALES DURANTE LA BAJANTE.

Se presenta un resumen de algunos artículos periodísticos referidos a la temática del presente informe.

- **El drama de la bajante del Paraná productores de arroz tienen que usar bombas para extraer agua y no logran cubrir los costos<sup>18</sup>**

<http://www.sportlepsia.com/el-drama-de-la-bajante-del-parana-productores-de-arroz-tienen-que-usar-bombas-para-extraer-agua-y-no-logran-cubrir-los-costos/>

La siembra de arroz concluyó en el Litoral argentino y crece la preocupación entre los productores a la hora de hacer las cuentas para llenar los lotes con el agua necesaria para avanzar con el riego.



Por los problemas de abastecimiento resultado de la bajante del Río Paraná, los productores ya descuentan tomar el agua necesaria de las napas y allí radica la principal preocupación: el costo del gasoil

<sup>18</sup> <http://www.sportlepsia.com/el-drama-de-la-bajante-del-parana-productores-de-arroz-tienen-que-usar-bombas-para-extraer-agua-y-no-logran-cubrir-los-costos/>



- **Baja histórica del río Paraná afecta producción de frutillas en Argentina<sup>19</sup>**

<https://www.agrositio.com.ar/noticia/218951-baja-historica-del-rio-parana-afecta-produccion-de-frutillas-en-argentina>

“El 80 % de los productores utiliza el agua del río Coronda para el riego de frutillas. Este río en condiciones normales mezcla aguas de la laguna Setúbal y el río Salado. Sin embargo, en las actuales condiciones de la baja histórica de la Cuenca del Paraná, toma su principal caudal del río Salado”

“Como consecuencia, aumenta su salinidad y disminuye la calidad del agua que los productores utilizan para el riego del cultivo”, detalló la entidad.

- **En Puerto Iguazú. Lanzan plan de contingencia para frenar la falta de agua<sup>20</sup>**

<https://www.eltterritorio.com.ar/noticias/2021/05/04/702764-lanzan-plan-de-contingencia-para-frenar-la-falta-de-agua>

“La inestabilidad del río Iguazú, en la localidad homónima, es constante, y todos los días se registran problemas en la toma de agua que se acentúa bastante los fines de semana cuando las represas realizan la operatoria de cierre de compuertas dejando a las bombas de la toma fuera del cárcamo y por consecuencia deben salir de funcionamiento”

- **Construyen un dique y colocan dos bombas de agua en Paraná por la bajante del río**

<https://www.infobae.com/sociedad/2021/07/27/como-buscara-la-ciudad-de-parana-enfrentar-la-falta-de-agua-potable-ante-la-historica-bajante-del-rio-parana/>

La bajante impacta en las tomas de agua para consumo urbano y de industrias, y provoca problemas en la navegación fluvial, fauna íctica, estabilidad de márgenes, con más exposición a incendios en márgenes e islas.

Por ello, el Municipio de Paraná elaboró un plan de trabajo con una solución "coyuntural pero inmediata" para mejorar la captación de agua de la bomba de la planta potabilizadora ubicada sobre Avenida Ramírez.

En ese marco, se decidió la construcción de un dique al que se lo alimenta con dos bombas más, que sostienen el nivel de agua adecuado para el funcionamiento de la bomba principal que abastece a la planta.



- **Asa refuerza la captación de agua y pide uso racional por la bajante del Río Paraná<sup>21</sup>**

Noticia de: El Litoral (www.ellitoral.com) [Link:[https://www.ellitoral.com/index.php/id\\_um/303893-assa-refuerza-la-captacion-de-agua-y-pide-uso-racional-por-la-bajante-del-rio-parana-en-santa-fe-y-la-region-area-metropolitana-en-santa-fe-y-la-region.html](https://www.ellitoral.com/index.php/id_um/303893-assa-refuerza-la-captacion-de-agua-y-pide-uso-racional-por-la-bajante-del-rio-parana-en-santa-fe-y-la-region-area-metropolitana-en-santa-fe-y-la-region.html)]

“Este viernes el Río Paraná marcó 58 cm en el puerto de la ciudad de Santa Fe y las proyecciones indican que continuaría en descenso. Ante este fenómeno, desde Aguas Santafesinas informaron que realizan tareas de refuerzo en las tomas de agua. ”

- Santa Fe: Incremento de la capacidad de captación en las tomas sobre los ríos Colastiné y Santa Fe mediante la colocación de tres nuevas bombas.

<sup>19</sup> <https://www.agrositio.com.ar/noticia/218951-baja-historica-del-rio-parana-afecta-produccion-de-frutillas-en-argentina>

<sup>20</sup> <https://www.eltterritorio.com.ar/noticias/2021/05/04/702764-lanzan-plan-de-contingencia-para-frenar-la-falta-de-agua>

<sup>21</sup> Noticia de: El Litoral (www.ellitoral.com) [Link:[https://www.ellitoral.com/index.php/id\\_um/303893-assa-refuerza-la-captacion-de-agua-y-pide-uso-racional-por-la-bajante-del-rio-parana-en-santa-fe-y-la-region-area-metropolitana-en-santa-fe-y-la-region.html](https://www.ellitoral.com/index.php/id_um/303893-assa-refuerza-la-captacion-de-agua-y-pide-uso-racional-por-la-bajante-del-rio-parana-en-santa-fe-y-la-region-area-metropolitana-en-santa-fe-y-la-region.html)]

- Reconquista: La puesta en marcha de la toma del nuevo Acueducto Reconquista permite asegurar la captación de agua. En la toma de la antigua planta se extendieron las cañerías de las bombas existentes en el muelle de captación.
- Acueducto de la Costa (San José del Rincón): Se instalaron dos nuevas bombas sumergibles para asegurar captación, que se suman a las fijas existentes en el muelle.
- Acueducto Centro Oeste (Planta Monje): Se puso en funcionamiento una nueva bomba en la toma sobre el río Coronda. Se reubicaron las bombas existentes para mantener su capacidad de captación.
- Rosario: Se reemplazó una de las grandes bombas que llevaba 60 años de funcionamiento por otra de última generación tecnológica. Se están instalando tres nuevas bombas suplementarias en una toma móvil adicional. En total la capacidad de captación se incrementa un 15 %.

En Juan José Castelli también la toma de agua del puente Lavalle tuvo el mismo problema, y se hicieron dragados en 2020 y 2021.

Sobre el río Paraguay, en Puerto Bermejo, la toma quedó destruida por erosión del río en 1985. En el Área Metropolitana del Gran Resistencia, en el riacho Barranqueras se pusieron bombas auxiliares en el 2020.

Además, se tuvo que acelerar el proyecto de Segundo Acueducto sobre el río Paraná, a la altura del puente Manuel Belgrano, con un nivel proyectado de 41,55 m IGN, que según el Ing. Rohrmann debería redefinirse pues es una altura muy cercana al nivel mínimo alcanzado. “Con ese valor proyectado en las tomas para el Acueducto ya estaríamos en problemas”.

- Santa Fe. En la provincia de Santa Fe, en Reconquista la toma nueva sobre el río Paraná no tuvo problemas, y en la ciudad de Santa Fe, en el riacho Santa Fe y Arroyo Colastiné, se registraron problemas de salinidad y este año (2021) se colocaron bombas auxiliares en el Aº Colastiné. En el caso del Acueducto Centro Oeste, sobre el río Coronda, que abastece a diez localidades, el ENRESS (ente regulador) desaprobó este año la entrega de agua por salinidad, por lo que se repartieron bidones y se aconsejó captar agua subterránea.

## 7.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se completó una síntesis de las obras de tomas de aguas superficiales en los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay, que incluye:

- Recopilación y análisis de información disponible en la SCRL-INA sobre las tomas superficiales existentes en la región litoral, sector argentino.
- Elaboración de un resumen conteniendo: nombre de toma, escala de referencia, sistema fluvial (Río de la Plata, Paraná, Paraguay, Uruguay), ciudad, provincia, ubicación geográfica (en grados, minutos y segundos: Lat S, Long O), tipo de toma, cota de toma, margen del río o curso, ciudad o localidad abastecida.
- Integración y sistematización de la información:
  - Por provincias, resultando
    - 5 obras de tomas en Buenos Aires
    - 2 obras de tomas en CABA
    - 4 obras de tomas en Chaco
    - 12 obras de tomas en Corrientes
    - 10 obras de tomas en Entre Ríos
    - 3 obras de tomas en Formosa
    - 14 obras de tomas en Misiones y
    - 14 obras de tomas en Santa Fe
  - Por tipo de tomas, identificando que:
    - En el Paraná predominan las tomas tipo muelle.
    - En el Río Uruguay predominan las tomas por aducción y muelle.
    - En el Río de la Plata y Paraguay las tomas por aducción.
- Integración de la ubicación de tomas en un sistema de información geográfica con el detalle del tipo de toma.
- Integración de registro fotográfico disponible, agrupados por tramos de río y provincia.

A continuación, se realizó un análisis de datos hidrológicos y estructurales de cada obra de captación (en el caso que se disponía) para evaluar el impacto de bajantes e inundaciones en las tomas de agua seleccionadas de Formosa, Corrientes, Resistencia, Reconquista, Santa Fe, Desvío Arijón y Rosario. En particular se ha enfocado el análisis hidrológico considerando y poniendo énfasis en que los niveles máximos registrados no sobrepasen las estructuras de captación de las tomas y que los niveles mínimos permitan captar el agua en cantidad suficiente acorde a la demanda.

Para esto se definió una metodología de análisis que incluye:

- Caracterización hidro-geomorfológica como contexto regional de la obra de toma.
- Identificación de eventos extremos considerando la serie de datos hidrométricos en las escalas de referencia asociadas a cada toma. En particular se identifican los registros de eventos extremos, se analizan gráficamente los niveles diarios (alturas), se identifican las cotas de los cerros de las escalas, se identifican las alturas mínimas y máximas absolutas para cada evento y

finalmente se transforman las alturas hidrométricas a cotas mínimas y máximas absolutas, a fin de comparar con la estructura de captación.

- Análisis de cada situación particular:
  - En el caso de los eventos mínimos y en base a la información de las operadoras, se identificó el impacto en la captación.
  - En el caso de los eventos máximos y en base a la información de las operadoras, se verifica que las cotas máximas registradas no sobrepasen las estructuras de las tomas de agua (en el caso de tomas tipo muelle o succión).

Del análisis de los eventos extremos -en las series históricas disponibles- surge que las obras de tomas seleccionadas -al menos- deberían considerar en su diseño las siguientes cotas de referencia:

- Formosa
  - Para no ser sobrepasadas por eventos que alcancen una cota de 58.09 m, correspondiente a la máxima altura registrada de 10.78 m en el 03/06/1983
  - Y asegurar el servicio de prestación de agua potable para cotas mínimas de 46.34 m (correspondiente a la menor altura registrada de -0.97 m el 09/10/1944).
- Corrientes
  - Para no ser sobrepasadas por eventos que alcancen una cota de 50.405 m, (correspondiente a la máxima altura registrada de 9.01 m el 18/07/1983)
  - Y asegurar el servicio de prestación de agua potable para cotas mínimas de 40.575 m (correspondiente a la menor altura registrada de -0.82 m el 07/10/1944).
- Resistencia
  - Para no ser sobrepasadas por eventos que alcancen una cota de 34.77 m IGN (correspondiente a la máxima altura registrada de 7.09 m el 09/05/1998)
  - Y asegurar el servicio de prestación de agua potable para cotas mínimas 27.59 m IGN (correspondiente a la menor altura registrada de -0.09 m el 16/10/1944).
- Santa Fe - Puerto
  - Para no ser sobrepasadas por eventos que alcancen una cota de 16.00 m, (correspondiente a la máxima altura registrada de 7.72 m el 15/06/1905)
  - Y asegurar el servicio de prestación de agua potable para cotas mínimas de 7.25 m (correspondiente a la menor altura registrada de -1.03 m el 03/11/1944).
- Santa Fe – Colastiné
  - Para no ser sobrepasadas por eventos que alcancen una cota de 16.09 m IGN, (correspondiente a la máxima altura registrada de 7.26 m el 03/07/1983)
  - Y asegurar el servicio de prestación de agua potable para cotas mínimas de 7.64 m IGN (correspondiente a la menor altura registrada de -1.19 m el 04/11/1944).
- Rosario
  - Para no ser sobrepasadas por eventos que alcancen una cota de 9.35 m IGN, (correspondiente a la máxima altura registrada de 6.43 m el 14/05/1998)
  - Y asegurar el servicio de prestación de agua potable para cotas mínimas de 1.53 m IGN (correspondiente a la menor altura registrada de -1.39 m el 10/09/1944).

En las obras de tomas de Formosa y Santa Fe, donde se cuenta con información de la estructura, se graficó el perfil transversal de la obra y los valores máximos y mínimos antes mencionados. También se relevaron e incluyeron reflexiones sobre impactos expresados por referentes calificados de la región.

Complementariamente, se recopilaron artículos de diferentes fuentes donde se brindan reportes sobre los impactos/consecuencias que la reciente bajante produjo en las tomas de aguas superficiales de la región.

Este trabajo realizado permite contar con información de base sobre las tomas de agua superficiales en el Litoral Argentino identificando umbrales para el diseño en función de los niveles hidrométricos alcanzados en eventos extremos relevados.

Estos avances pueden ser enriquecidos con otros estudios de interés relacionados a monitoreo de calidad de agua, evolución morfológica de las márgenes y sedimento en suspensión, entre otros.