Relevamiento de problemáticas operativas en prestatarias de agua potable sobre el río Paraná

MODELACIÓN HIDROLÓGICA E HIDRODINÁMICA DEL RÍO PARANÁ Y MODELO DE DETALLE DE CALIDAD DE AGUA EN LA TOMA HERNÁNDEZ PARA DISTINTOS ESCENARIOS DE CLIMA FUTURO

30 de abril de 2026

Euroclima is co-funded by

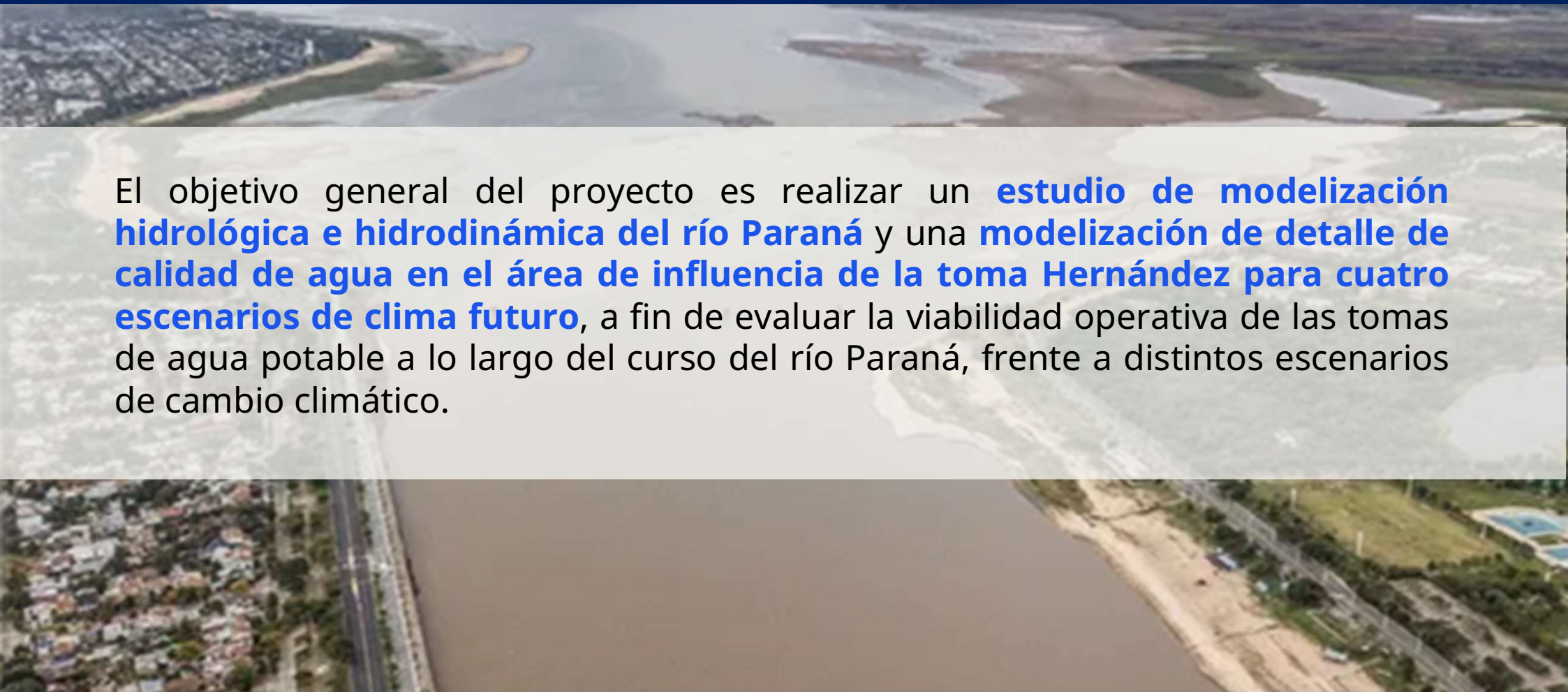
Euroclima is implemented by

Contexto del proyecto



La bajante del Río Paraná observada en 2021 fue la más importante desde 1944 (INA, 2021), afectando la disponibilidad de agua para consumo ofrecida por las empresas prestatarias de la zona.

Objetivo general



El objetivo general del proyecto es realizar un **estudio de modelización hidrológica e hidrodinámica del río Paraná** y una **modelización de detalle de calidad de agua en el área de influencia de la toma Hernández para cuatro escenarios de clima futuro**, a fin de evaluar la viabilidad operativa de las tomas de agua potable a lo largo del curso del río Paraná, frente a distintos escenarios de cambio climático.

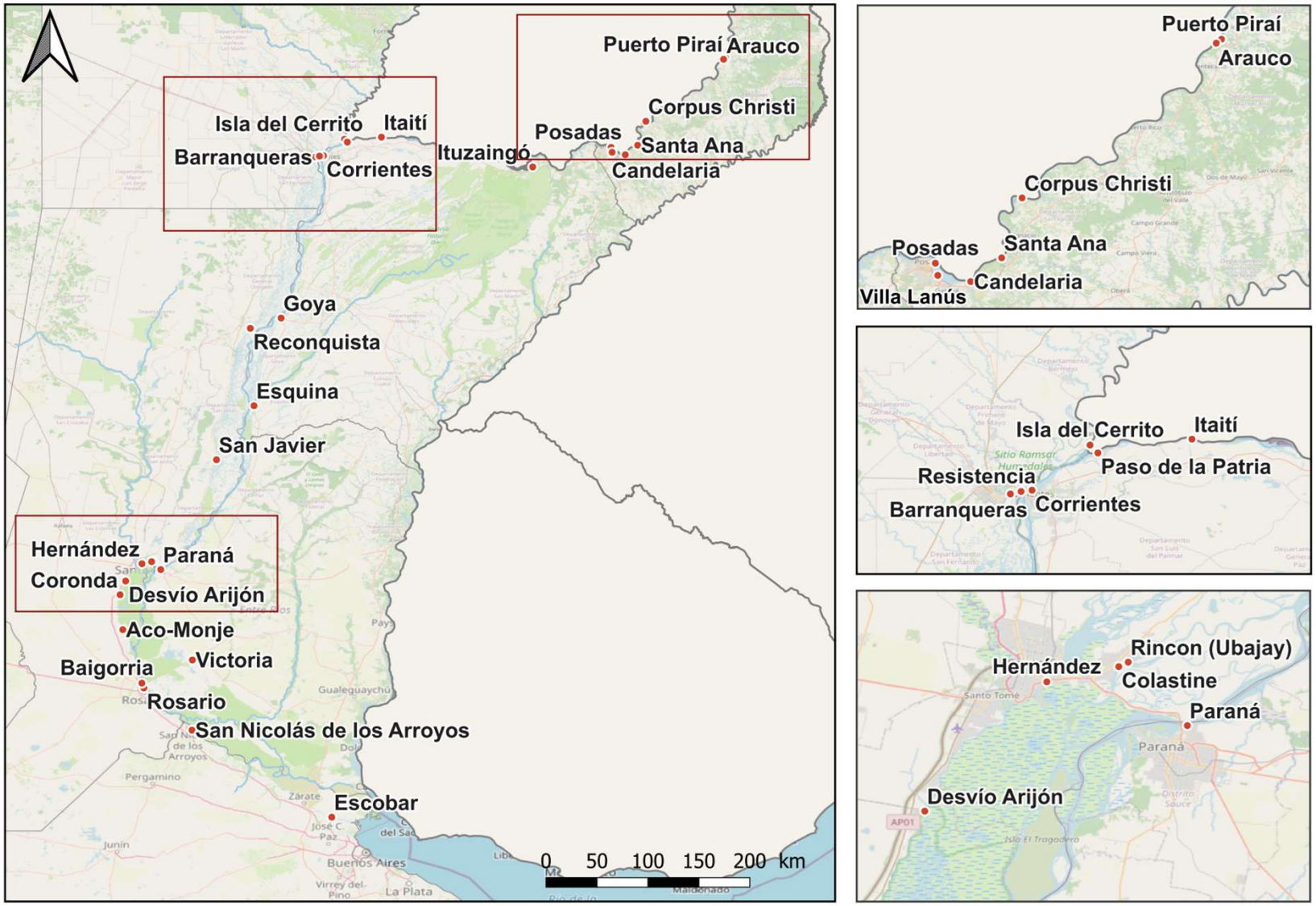
Objetivo específico

Realizar un relevamiento de información con las empresas prestatarias de servicios de agua potable sobre requerimientos específicos de calidad de agua para futuros modelos de detalle de calidad de agua.



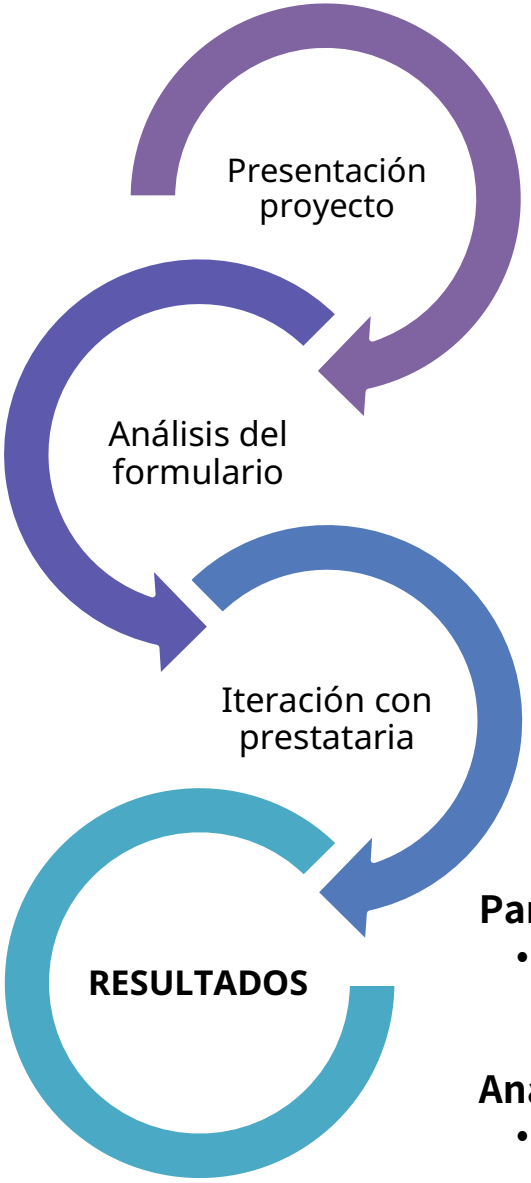
ALCANCE DEL PROYECTO

El relevamiento se llevó a cabo en las **30 tomas de captación** identificadas en el proyecto SDP N°23/2022 - "Estudio sobre variables de diseño para la provisión de agua potable en las principales localidades sobre el Río Paraná para distintos escenarios de clima futuro (etapa 1) - Proyecto ARG19003: Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático", las cuales **son operadas por un total de 16 empresas prestatarias.**



METODOLOGÍA APLICADA

Esquema de trabajo



Entre octubre y diciembre 2025 se tuvieron **12 reuniones con prestatarias** y entes reguladores donde se presento al proyecto y la estructura del formulario online con el cual se iba a realizar el relevamiento

Sistematización de la información, matriz de análisis, análisis de medidas de control y frecuencia de ocurrencia de problemas.

Iteraciones con la prestataria y puesta en común de problemas relevados

Para cada toma:

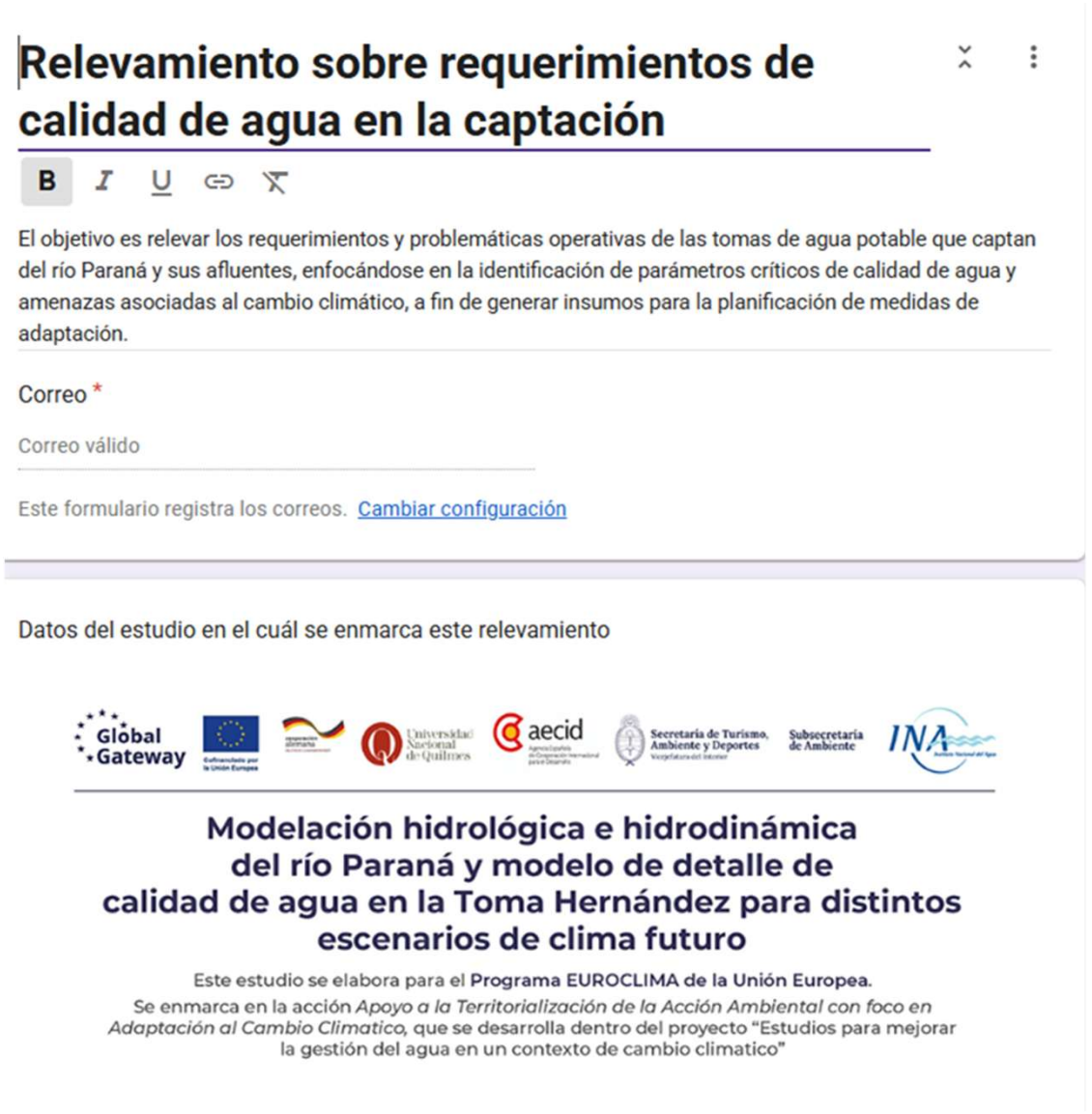
- Información general, problemáticas operativas, parámetros críticos, medidas implementadas, índice de valoración

Análisis integrador:

- Relación entre causas → parámetros → impactos operativos

METODOLOGÍA APLICADA - RELEVAMIENTO

Estructura del formulario online



Relevamiento sobre requerimientos de calidad de agua en la captación

El objetivo es relevar los requerimientos y problemáticas operativas de las tomas de agua potable que captan del río Paraná y sus afluentes, enfocándose en la identificación de parámetros críticos de calidad de agua y amenazas asociadas al cambio climático, a fin de generar insumos para la planificación de medidas de adaptación.

Correo *

Correo válido

Este formulario registra los correos. Cambiar configuración

Datos del estudio en el cuál se enmarca este relevamiento

Modelación hidrológica e hidrodinámica del río Paraná y modelo de detalle de calidad de agua en la Toma Hernández para distintos escenarios de clima futuro

Este estudio se elabora para el **Programa EUROCLIMA de la Unión Europea.**

Se enmarca en la acción *Apoyo a la Territorialización de la Acción Ambiental con foco en Adaptación al Cambio Climatico*, que se desarrolla dentro del proyecto "Estudios para mejorar la gestión del agua en un contexto de cambio climatico"

METODOLOGÍA APLICADA

Estructura del formulario

1 DATOS DE LA PRESTATARIA

- Tipo de entidad
- Personería jurídica
- Contacto

2 DATOS DE LA TOMA

- Nombre y ubicación
- Curso de captación
- Tipo de toma
- Caudal bombeado
- Etapas de potabilización
- Existencia de reservorios

3 CALIDAD DE AGUA CRUDA

- Parámetros medidos
- Frecuencia
- Dificultades operativas
- Capacidad de respuesta

4 NIVEL DE AGUA EN LA TOMA

- Fuentes de consulta de niveles y pronósticos
- Dificultades operativas
- Capacidad de respuesta

5 RESPUESTA ANTE EVENTOS EXTREMOS

- Estrategias de adaptación
- Experiencia bajante 2021

6 MODELACIÓN COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN

- Utilidad percibida
- Capacidades internas para operar

OBJETIVO

Relevar los requerimientos y problemáticas operativas de las tomas de agua potable, enfocándose en la identificación de parámetros críticos de calidad de agua y amenazas asociadas a eventos extremos, a fin de generar insumos para la planificación de medidas de adaptación.

METODOLOGÍA APLICADA

Estructura del formulario

Preguntas obligatorias del formulario

Datos generales

- Correo
- Nombre y Apellido

Datos de la toma

- Nombre de la toma
- Provincia
- Localidad

Calidad del agua cruda

- ¿Se presentan dificultades operativas asociadas a la calidad del agua cruda? (Si la respuesta es afirmativa, seleccione parámetros y causas posibles)
- ¿Cuenta con un sistema de alerta para predecir la ocurrencia del evento?
- ¿Cuenta con un protocolo de acción?

Nivel del agua y eventos extremos

- ¿Se presentan dificultades operativas asociadas a variaciones en el nivel del agua en la toma?
- ¿Se presentaron dificultades operativas durante la bajante extraordinaria del 2021?

45 preguntas / 10 obligatorias

RELEVAMIENTO DE PROBLEMÁTICAS OPERATIVAS EN PRESTATARIAS DE AGUA POTABLE

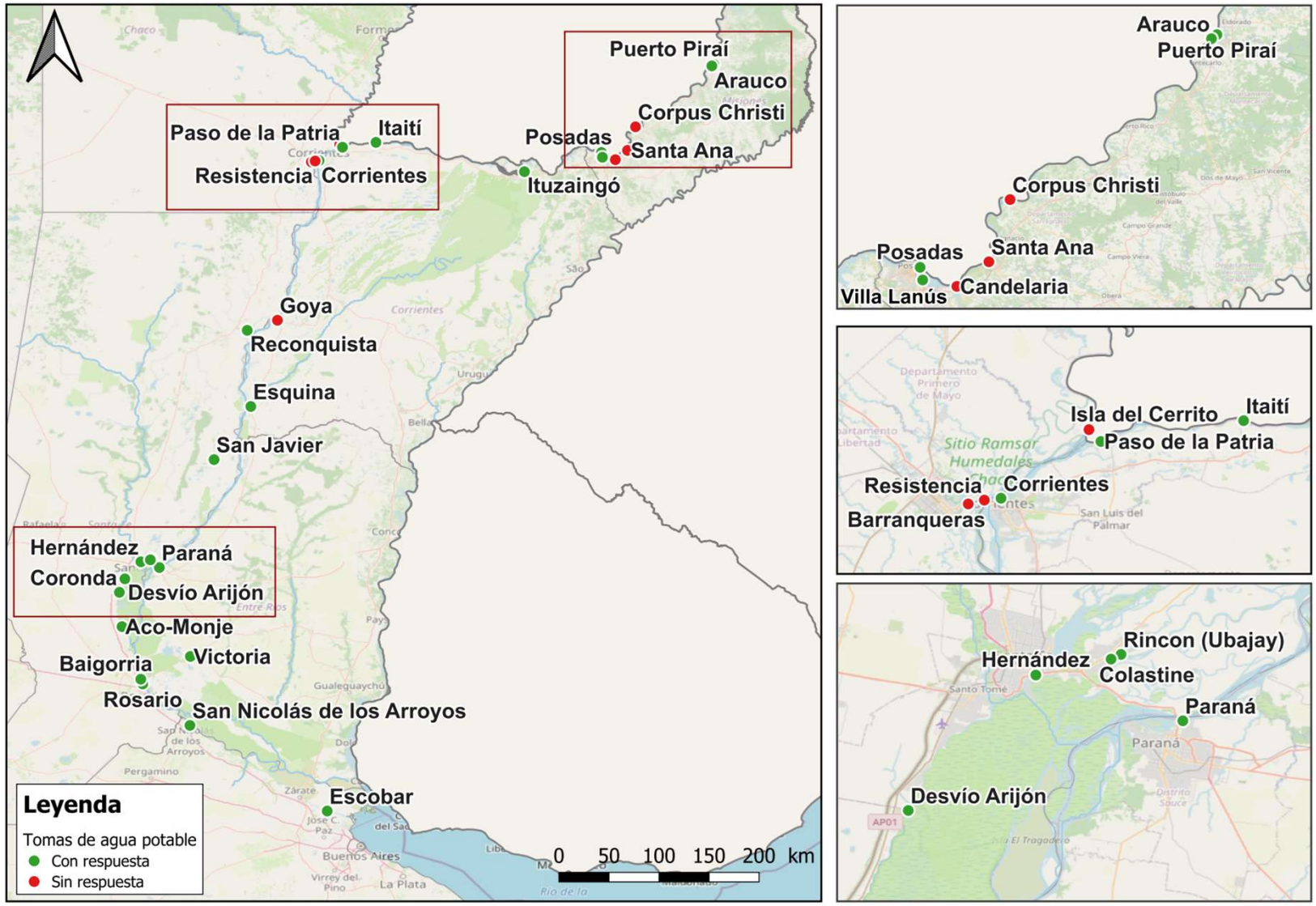
RESULTADOS



ALCANCE DEL RELEVAMIENTO

El relevamiento abarcó tomas de captación de agua potable ubicadas sobre el río Paraná (y cauces secundarios), desde Misiones hasta Buenos Aires.

De las **30 prestatarias relevadas** respondieron **23 (77%)**



Información General por Toma

INFORMACIÓN GENERAL - INFRAESTRUCTURA

Capacidad operativa instalada

Proceso de potabilización

100% con **tratamiento convencional** (coagulación, decantación, filtración)

82% aplica **alcalinización**

1 sola toma precloración del agua cruda

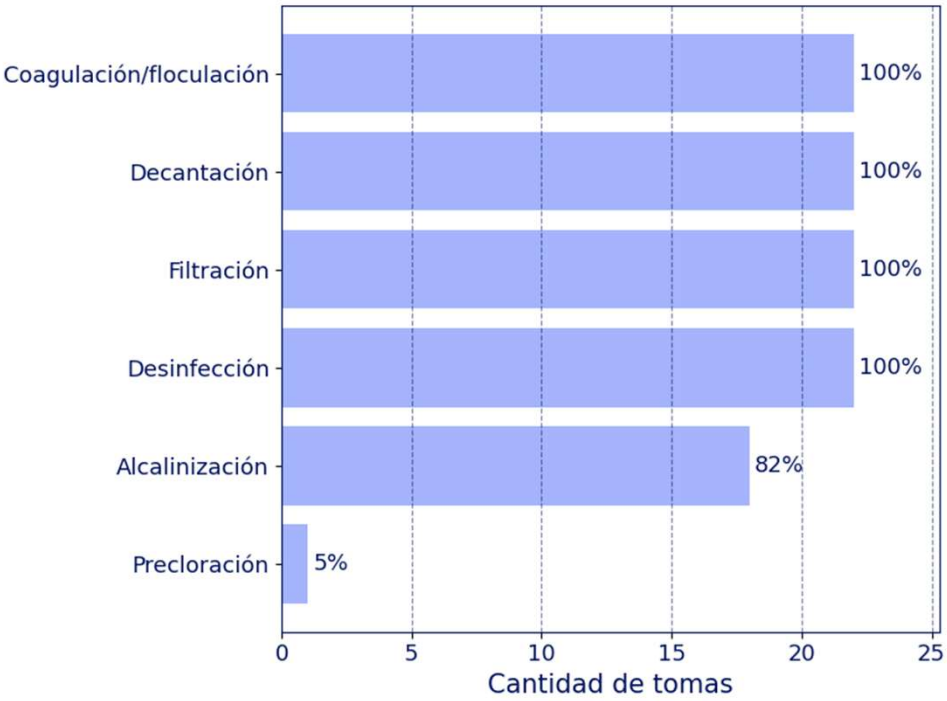
Laboratorio analítico

77% Lab. propio con derivación parcial

3 tomas sin laboratorio propio

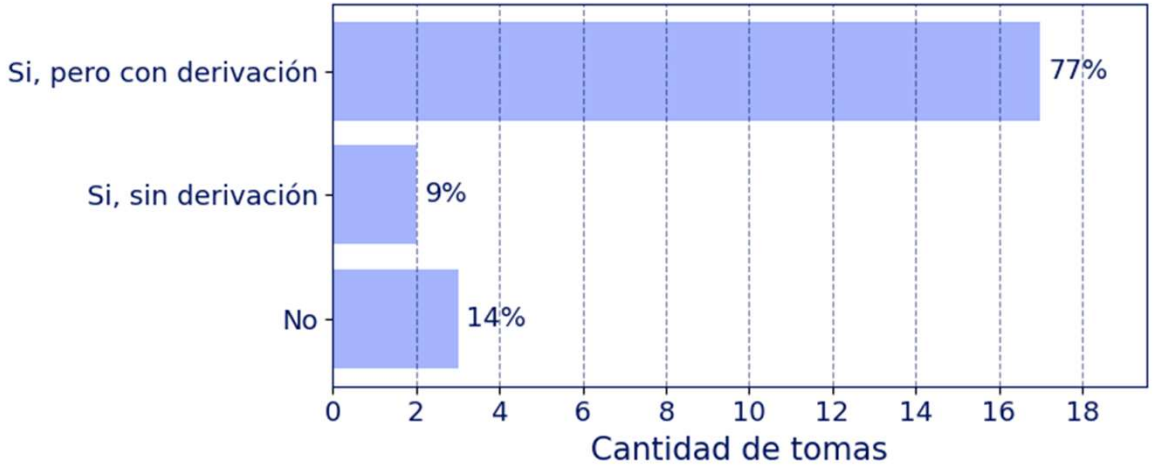
¿Cómo es el proceso de potabilización?

22 respuestas



¿Cuenta con laboratorio propio?

22 respuestas



INFORMACIÓN GENERAL - MONITOREO

Monitoreo del agua cruda

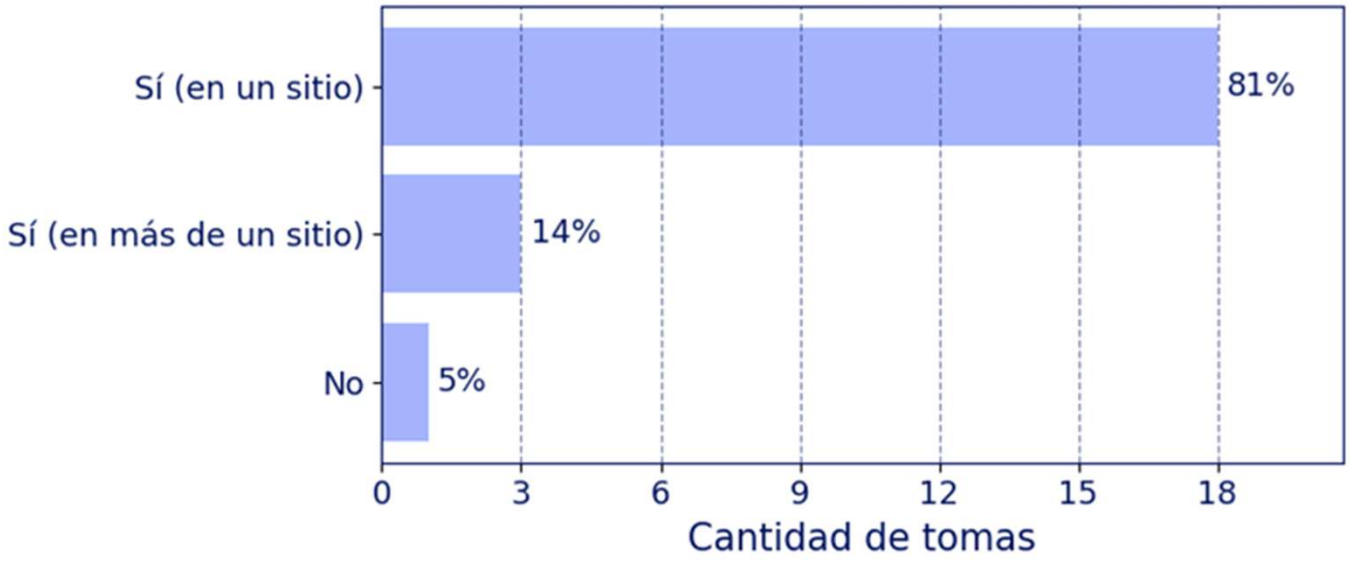
82% Monitoreo en un único sitio

14% Monitoreo en más de un sitio

5 % Determinación de parámetros básicos (turbidez, pH y CE)

¿Realizan análisis de calidad del agua que ingresa a la toma?

22 respuestas



INFORMACIÓN GENERAL - ADAPTACIÓN

Vulnerabilidad ante eventos extremos

Prioridad de captación

83% prioriza infraestructura y mantenimiento

35% implementación de protocolos de actuación

30% mejoras en el monitoreo, captación y el tratamiento del agua

22% capacitación y/o más personal

Solo 1 toma no considera necesarias mejoras

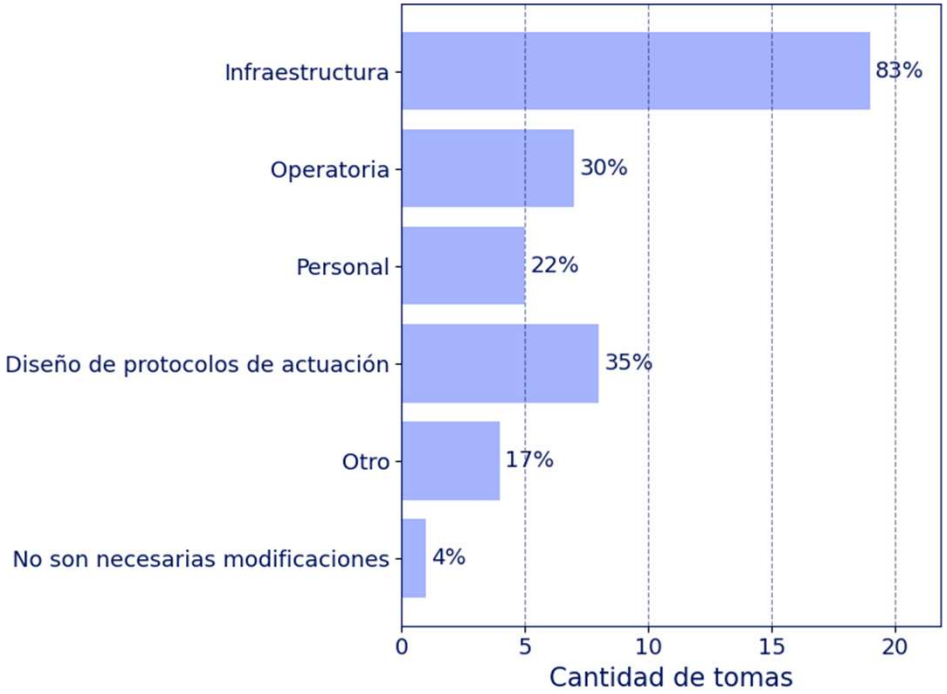
Bajante 2021

68% de las tomas reportó dificultades operativas

Captación, calidad de agua y operatoria afectadas simultáneamente

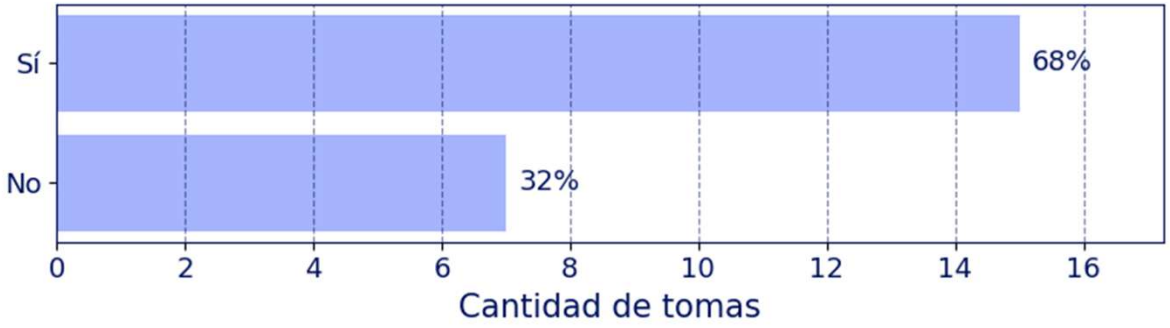
Ante eventos extremos como bajantes o crecidas, ¿qué tipo de aspectos consideran prioritario modificar para mejorar la respuesta del servicio?

23 respuestas



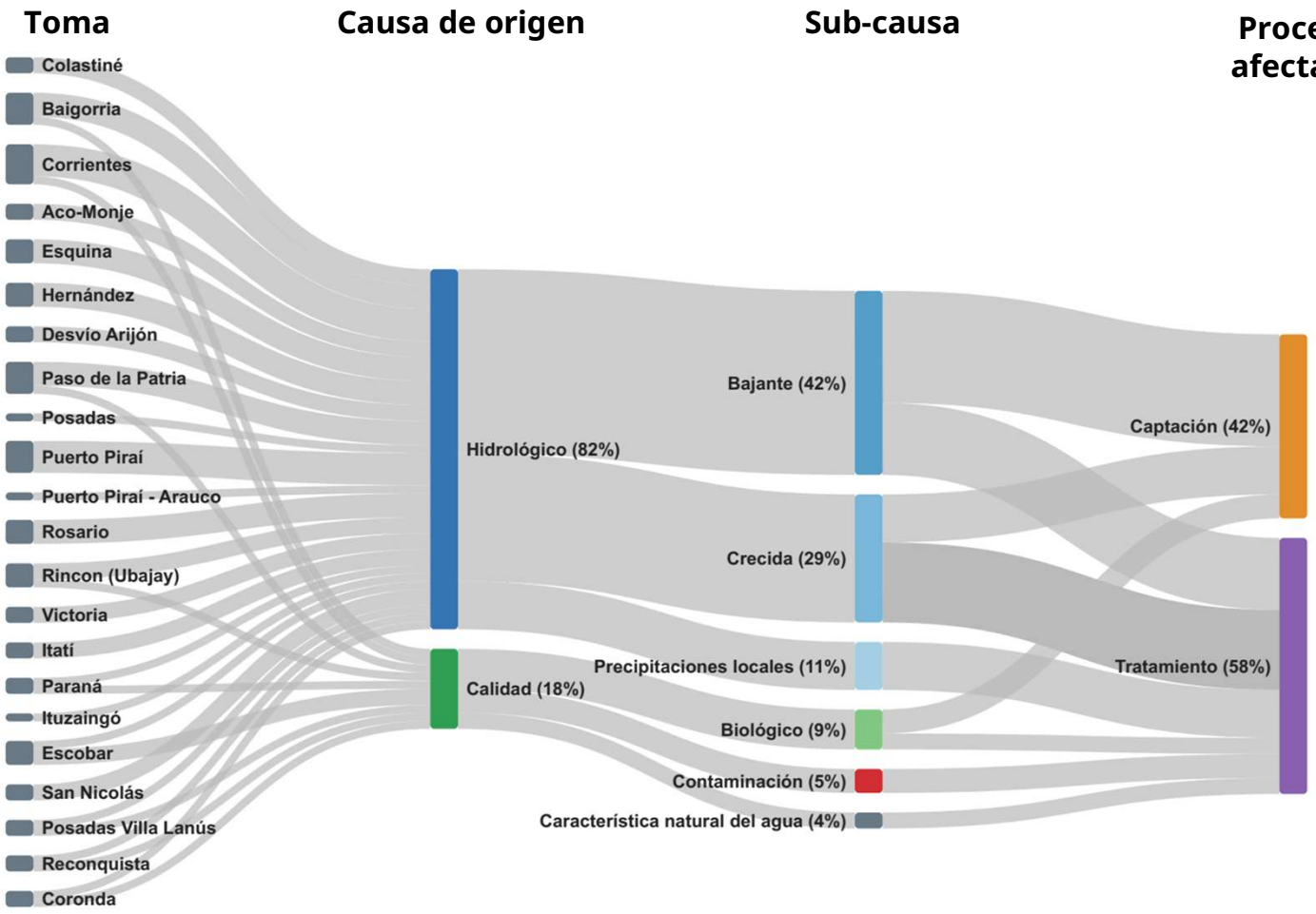
¿Se presentaron dificultades operativas durante la bajante extraordinaria del 2021?

22 respuestas



RESULTADOS

Caracterización general de problemáticas y condiciones operativas



Captación

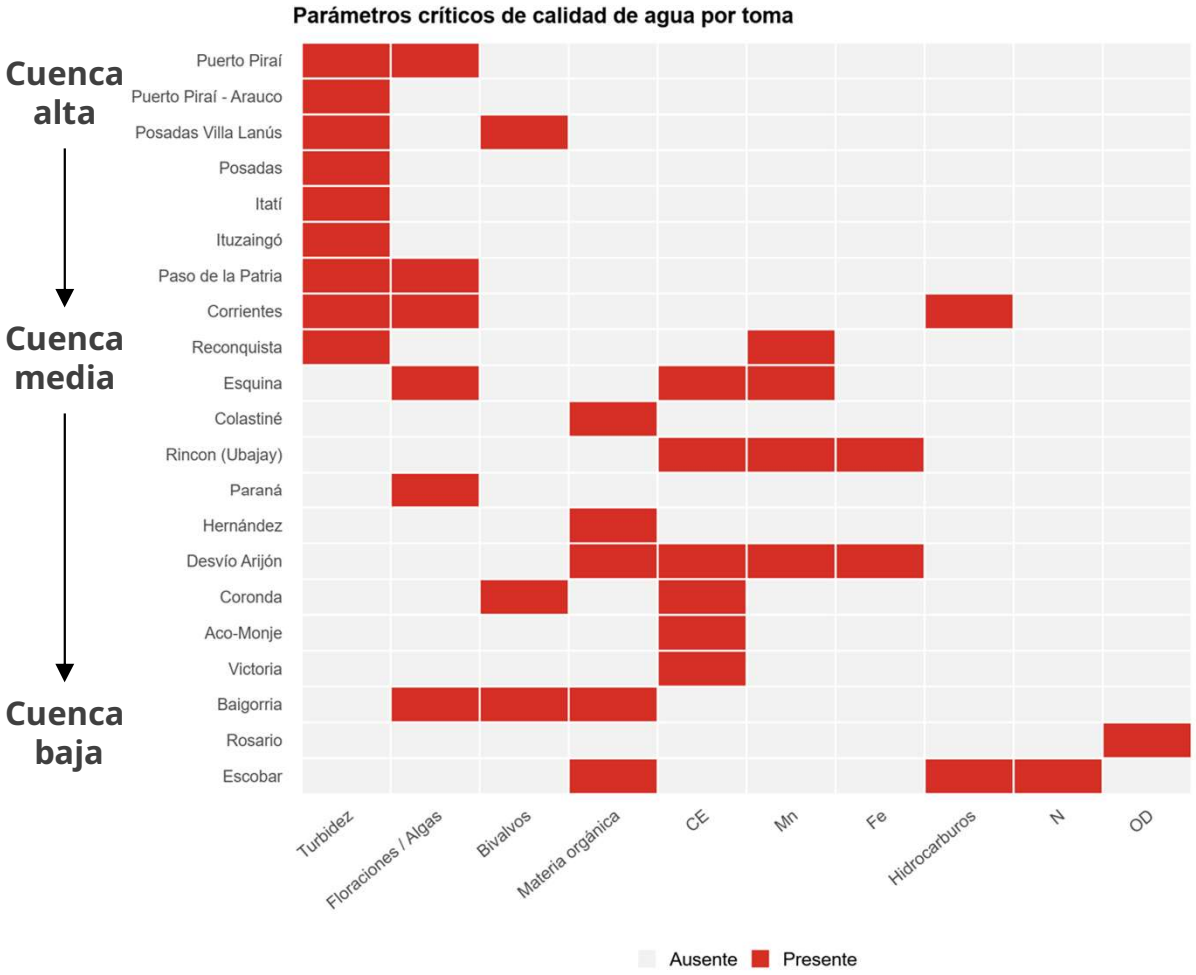
Asociados principalmente a condiciones de bajante, debido a la disminución del rendimiento de las bombas ante bajos niveles del río. En algunos casos también se reportaron dificultades durante crecidas, asociadas a la necesidad de adaptación a cambios rápidos en el nivel. La presencia de bivalvos en las estructuras de toma también afecta la captación por obstrucción.

Tratamiento

Las condiciones hidrológicas (bajantes, crecidas y precipitaciones locales) son identificadas como causa principal de los problemas, en tanto inducen variaciones en la calidad del agua cruda.

RESULTADOS

Parámetros críticos, causas y respuesta operativa en el tratamiento



Turbidez y CE: INDICADORES = permiten representar de manera sintética un conjunto de variables de calidad de agua y establecer comparaciones entre la totalidad de las tomas, aun cuando en ciertos sistemas se midan parámetros adicionales.

Mn y Fe: elementos de origen natural

OD: INDICADOR de afluentes o escorrentía con alta materia orgánica

Materia orgánica: fracción orgánica asociada a contaminación antrópica, arrastre por escorrentía y material particulado asociado a camalotales y embalsados.

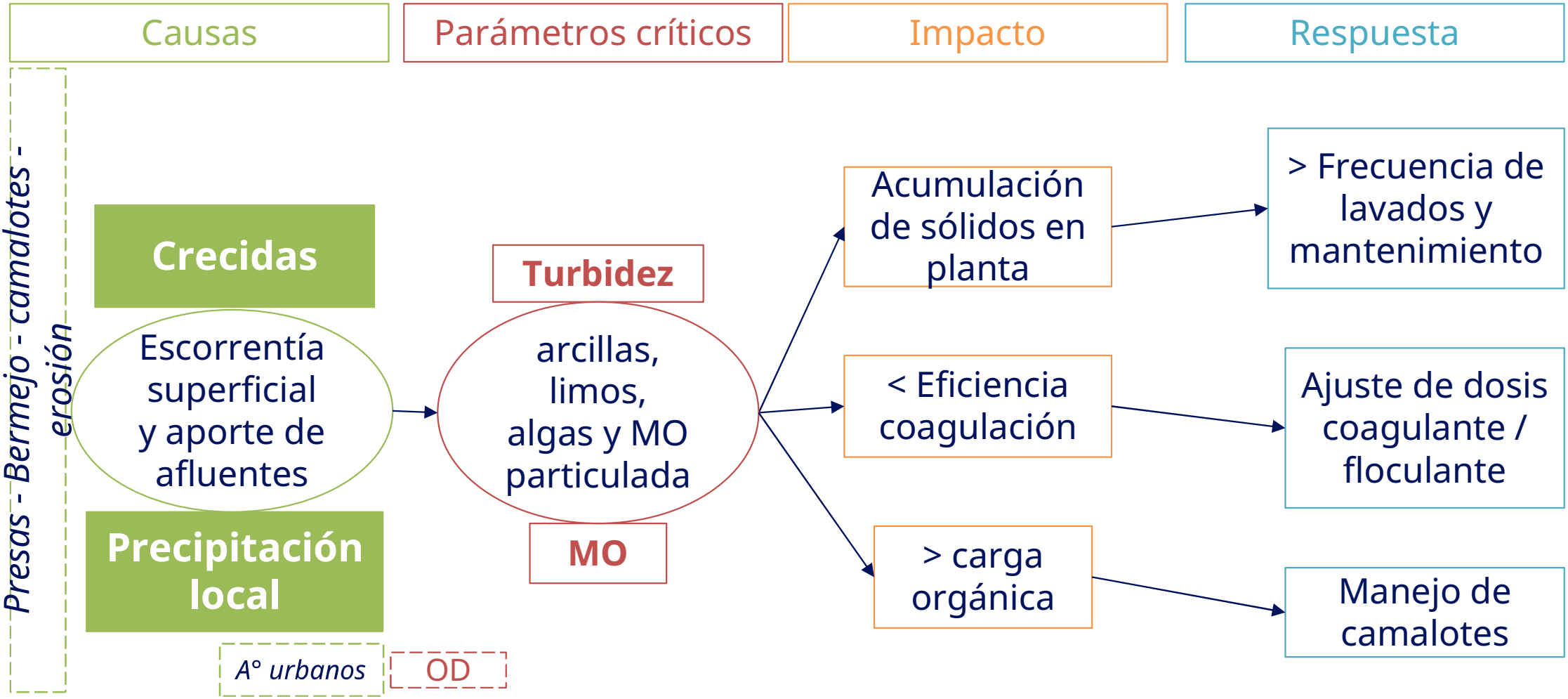
Floraciones algales: obstrucción de filtros, necesidad de ajuste de dosis, problemas de sabor y olor, y riesgo por cianotoxinas.

Hidrocarburos y N en altas concetraciones: origen antrópico

Bivalvos: provocan obstrucciones en el sistema de captación

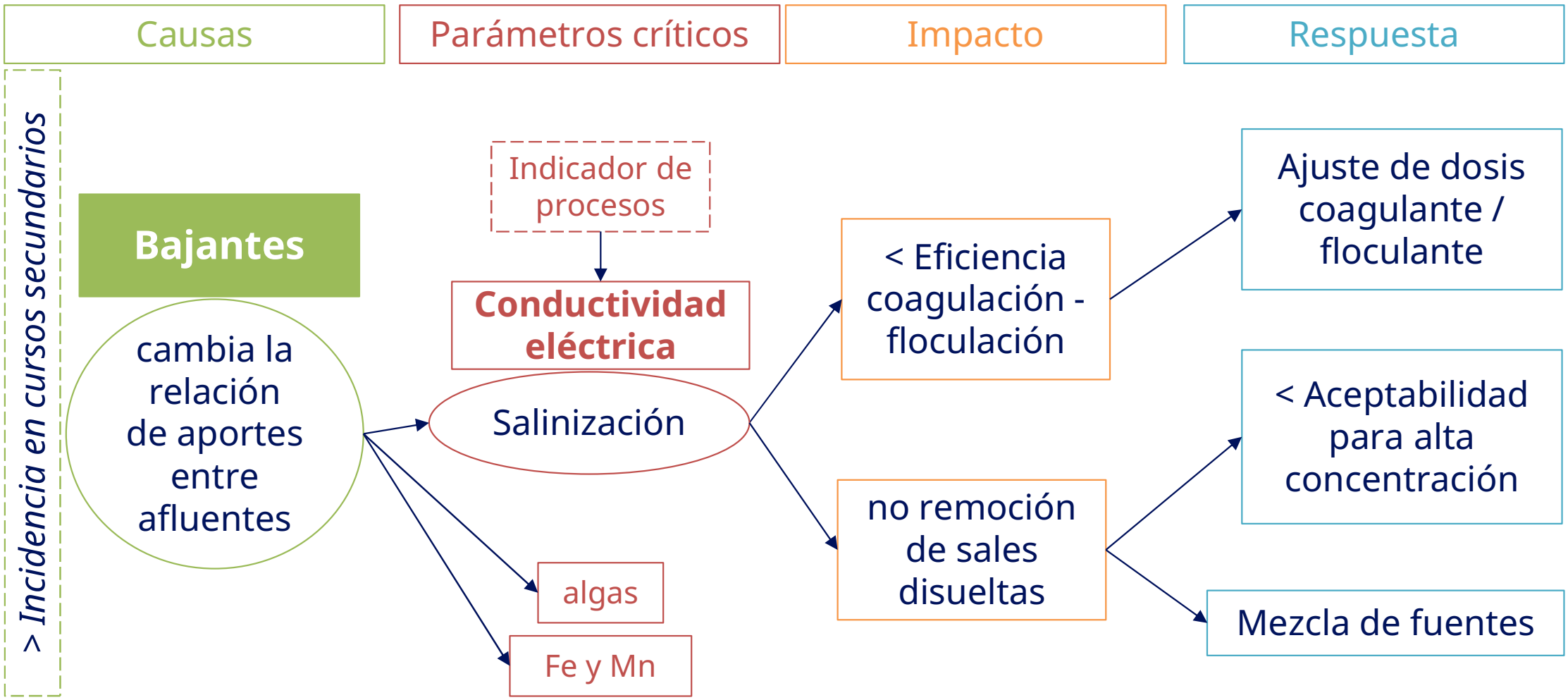
RESULTADOS

PARÁMETROS CRÍTICOS, CAUSAS Y RESPUESTA OPERATIVA EN EL TRATAMIENTO



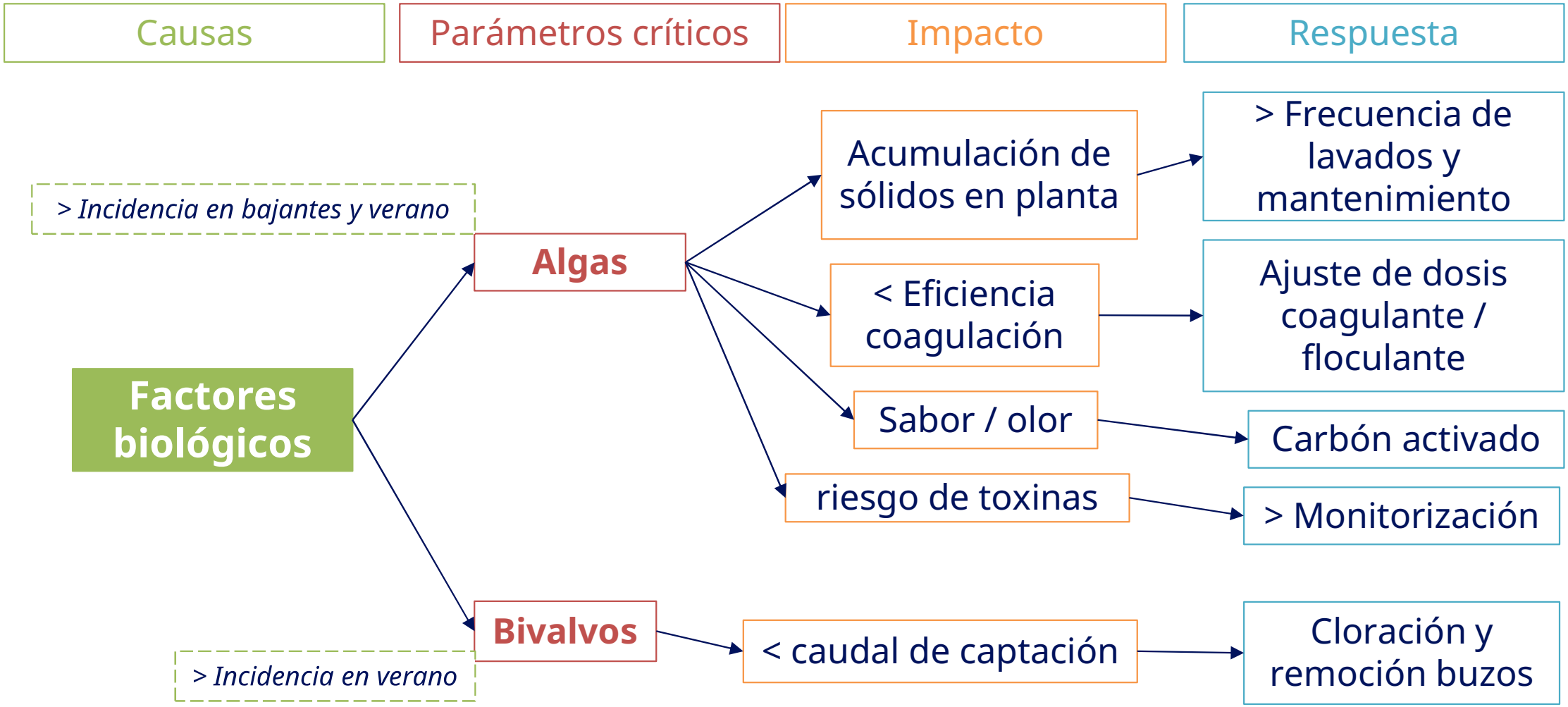
RESULTADOS

PARÁMETROS CRÍTICOS, CAUSAS Y RESPUESTA OPERATIVA EN EL TRATAMIENTO



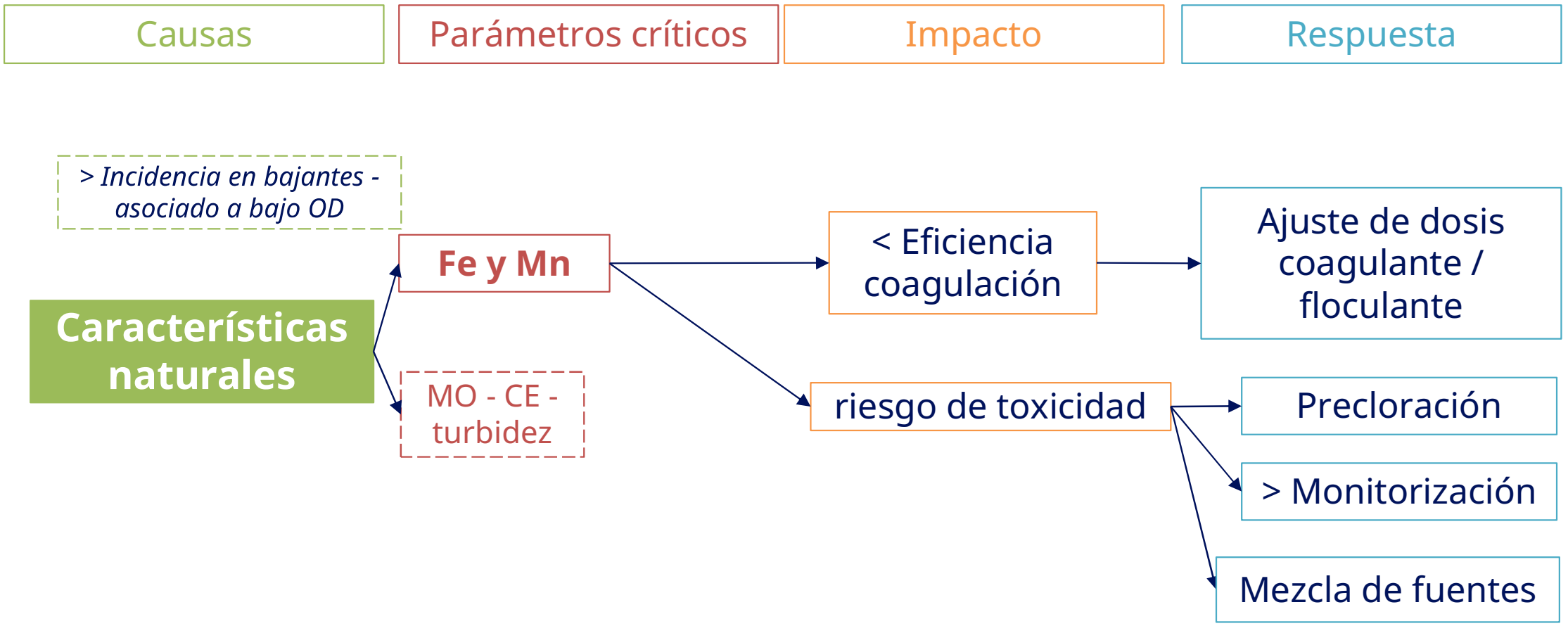
RESULTADOS

PARÁMETROS CRÍTICOS, CAUSAS Y RESPUESTA OPERATIVA EN EL TRATAMIENTO



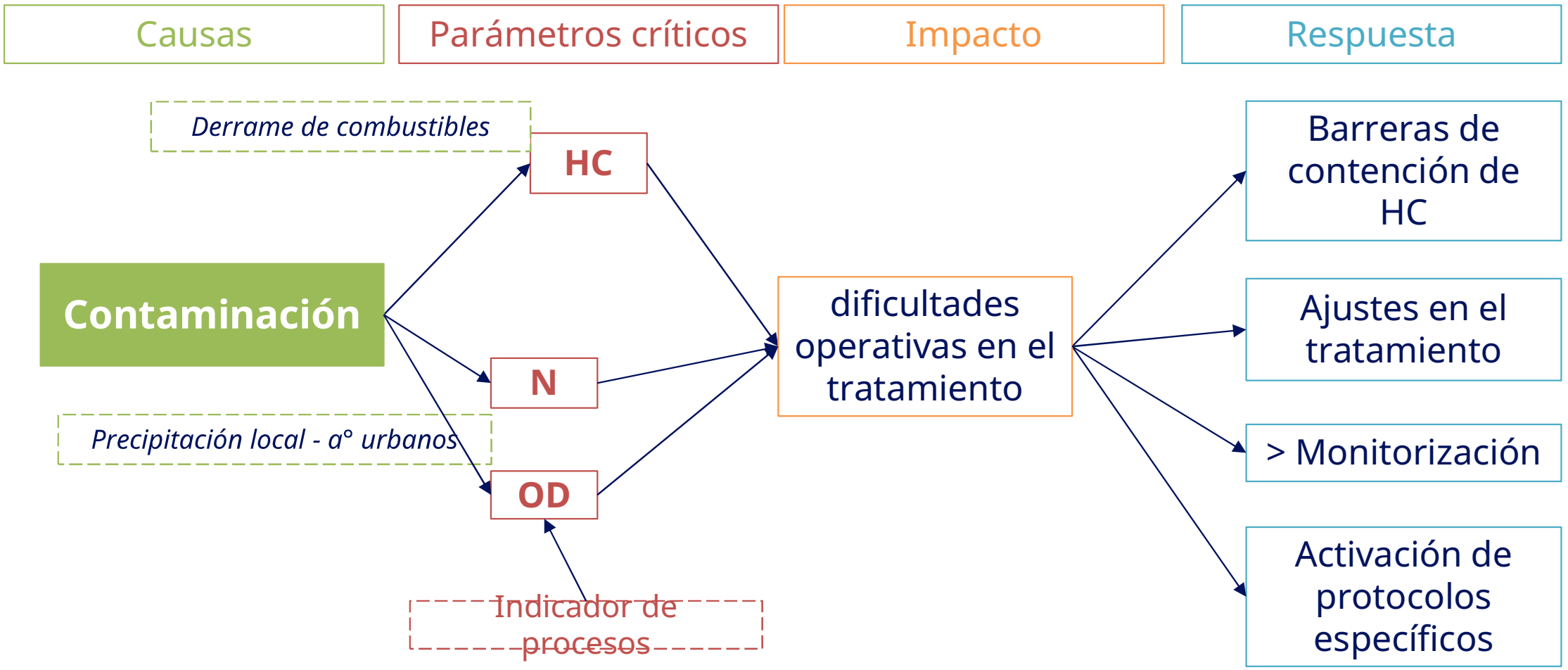
RESULTADOS

PARÁMETROS CRÍTICOS, CAUSAS Y RESPUESTA OPERATIVA EN EL TRATAMIENTO



RESULTADOS

PARÁMETROS CRÍTICOS, CAUSAS Y RESPUESTA OPERATIVA EN EL TRATAMIENTO



RESULTADOS

Valoración comparativa de problemáticas operativas

El índice utilizado combina la frecuencia de ocurrencia de las dificultades operativas reportadas con el tipo de medida de control implementada, con el objetivo de establecer una valoración comparativa relativa entre los casos relevados.

Medidas	Frecuencia				
	Excepcional =1	Anual = 2	Mensual = 3	Semanal =4	Diario =5
Medida estructural = 1	3	4	5	6	7
Medida reactiva = 2	5	6	7	8	9
Sin Medida = 3	7	8	9	10	11

RESULTADOS - ÍNDICE

Valoración comparativa de problemáticas operativas

Tomas de alta prioridad

Ituzaingó: **alta prioridad** única toma con frecuencia diaria. Incremento de turbidez por aportes del A° Loreto, solución de carácter estructural.

La incorporación de estudios sobre los procesos erosivos en la cuenca de aporte permitiría mejorar la comprensión del sistema y contribuir a la selección de medidas de control más efectivas.

Tomas de prioridad media

Itati: incrementos de turbidez que requiere ajustes operativos en la dosificación de coagulantes

Puerto Piraí: variaciones de nivel que generan dificultades asociadas a limitaciones estructurales de la toma

Tomas de prioridad baja

Presencia de Fe y Mn, salinización y floraciones algales: Reclasificadas como prioridad media por su por su recurrencia, complejidad y potencial impacto

Toma	Tipo	Proceso afectado	Parámetro crítico	Frecuencia	Medida control	Índice
Aco-Monje	Químico	Tratamiento	CE	1	1	3
Aco-Monje	Cantidad	Captación	-	3	2	7
Baigorria	Químico	Tratamiento	MO	2	1	4
Baigorria	Cantidad	Captación	-	2	1	4
Baigorria	Químico	Tratamiento	fitoplancton	1	1	3
Baigorria	Cantidad	Captación	bivalvos	2	1	4
Colastiné	Químico	Tratamiento	MO	3	1	5
Colastiné	Cantidad	Captación	-	1	1	3
Coronda	Químico	Tratamiento	CE	1	2	5
Coronda	Cantidad	Captación	bivalvos	2	2	6
Corrientes	Químico	Tratamiento	turbidez	2	1	4
Corrientes	Químico	Tratamiento	fitoplancton	1	1	3
Corrientes	Cantidad	Captación	-	1	1	3
Corrientes	Químico	Tratamiento	-	1	1	3
Corrientes	Químico	Tratamiento	HC	1	1	3
Desvío Arijón	Químico	Tratamiento	CE Fe Mn	1	1	3
Desvío Arijón	Químico	Tratamiento	MO	3	1	5
Escobar	Químico	Tratamiento	MO	2	1	4
Escobar	Químico	Tratamiento	N	2	1	4
Escobar	Químico	Tratamiento	HC	1	1	3
Esquina	Químico	Tratamiento	CE fitoplancton Mn	1	1	3
Esquina	Cantidad	Captación	-	2	1	4
Esquina	Cantidad	Captación	-	2	1	4
Hernández	Químico	Tratamiento	MO	3	1	5
Hernández	Cantidad	Captación	-	1	1	3
Hernández	Cantidad	Captación	-	1	2	5
Itatí	Químico	Tratamiento	turbidez	3	2	7
Itatí	Cantidad	Captación	-	2	2	6
Ituzaingó	Químico	Tratamiento	turbidez	5	2	9
Paraná	Químico	Tratamiento	fitoplancton	3	1	5
Paraná	Cantidad	Captación	-	1	2	5
Paso de la Patria	Químico	Tratamiento	turbidez	3	1	5
Paso de la Patria	Químico	Tratamiento	fitoplancton	2	1	4
Paso de la Patria	Cantidad	Captación	-	1	2	5
Paso de la Patria	Cantidad	Captación	-	1	2	5
Posadas	Químico	Tratamiento	turbidez	2	1	4
Posadas Villa Lanús	Químico	Tratamiento	turbidez	2	1	4
Posadas Villa Lanús	Cantidad	Captación	bivalvos	2	1	4
Puerto Piraí	Químico	Tratamiento	turbidez	3	1	5
Puerto Piraí	Cantidad	Captación	-	3	2	7
Puerto Piraí	Cantidad	Captación	-	3	2	7
Puerto Piraí	Químico	Tratamiento	fitoplancton	1	2	5
Puerto Piraí - Arauco	Químico	Tratamiento	turbidez	3	1	5
Reconquista	Químico	Tratamiento	turbidez	2	1	4
Reconquista	Químico	Tratamiento	Mn	1	1	3
Rincon (Ubajay)	Químico	Tratamiento	Fe Mn	2	1	4
Rincon (Ubajay)	Químico	Tratamiento	CE	1	1	3
Rincon (Ubajay)	Cantidad	Captación	-	1	1	3
Rosario	Químico	Tratamiento	OD	2	1	4
Rosario	Cantidad	Captación	-	1	1	3
Rosario	Cantidad	Captación	-	3	1	5
San Nicolás	Cantidad	Captación	-	1	2	5
San Nicolás	Cantidad	Captación	-	1	2	5
Victoria	Químico	Tratamiento	CE	2	1	4
Victoria	Cantidad	Captación	-	1	2	5

SÍNTESIS DEL RELEVAMIENTO

Conclusiones

Alcance del relevamiento

- 30 tomas contactadas - 22 con información general, problemáticas operativas, parámetros críticos, medidas implementadas, índice de valoración
- Información recogida vía reuniones, formularios e intercambios de campo
- Las prestatarias realizan cotidianamente un trabajo significativo de monitoreo y adaptación

Resultados generales

- Sin interrupciones totales del servicio, pero las **problemáticas comprometen continuidad y/o calidad**
- Las problemáticas responden a distintas escalas: de cuenca, local y combinadas **82% de los problemas vinculados al régimen hidrológico** (bajantes y crecidas)
- **40%** de los problemas operativos responden a la **captación** mientras que el **60%** afecta **tratamiento**

SÍNTESIS DEL RELEVAMIENTO

Conclusiones

Heterogeneidad operativa

- Diferencias significativas en infraestructura, monitoreo, automatización y fuentes alternativas
- 70% tiene medidas estructurales; 30% depende solo de acciones reactivas
    - Problemáticas similares generan impactos distintos según la capacidad de respuesta.
    - Posible subestimación de problemáticas

Prioridad según índice

- **Alta – Ituzaingó:** turbidez diaria por aportes del A° Loreto (erosión + descargas pluviales), resolución estructural pendiente
- **Media - Itatí y Puerto Piraí:** limitaciones de infraestructura
- **Baja con aspectos relevantes - Se sugiere reclasificación** para Fe y Mn, salinización en bajantes, floraciones algales (recurrencia + cianotoxinas)

SÍNTESIS DEL RELEVAMIENTO

Conclusiones

Perspectiva

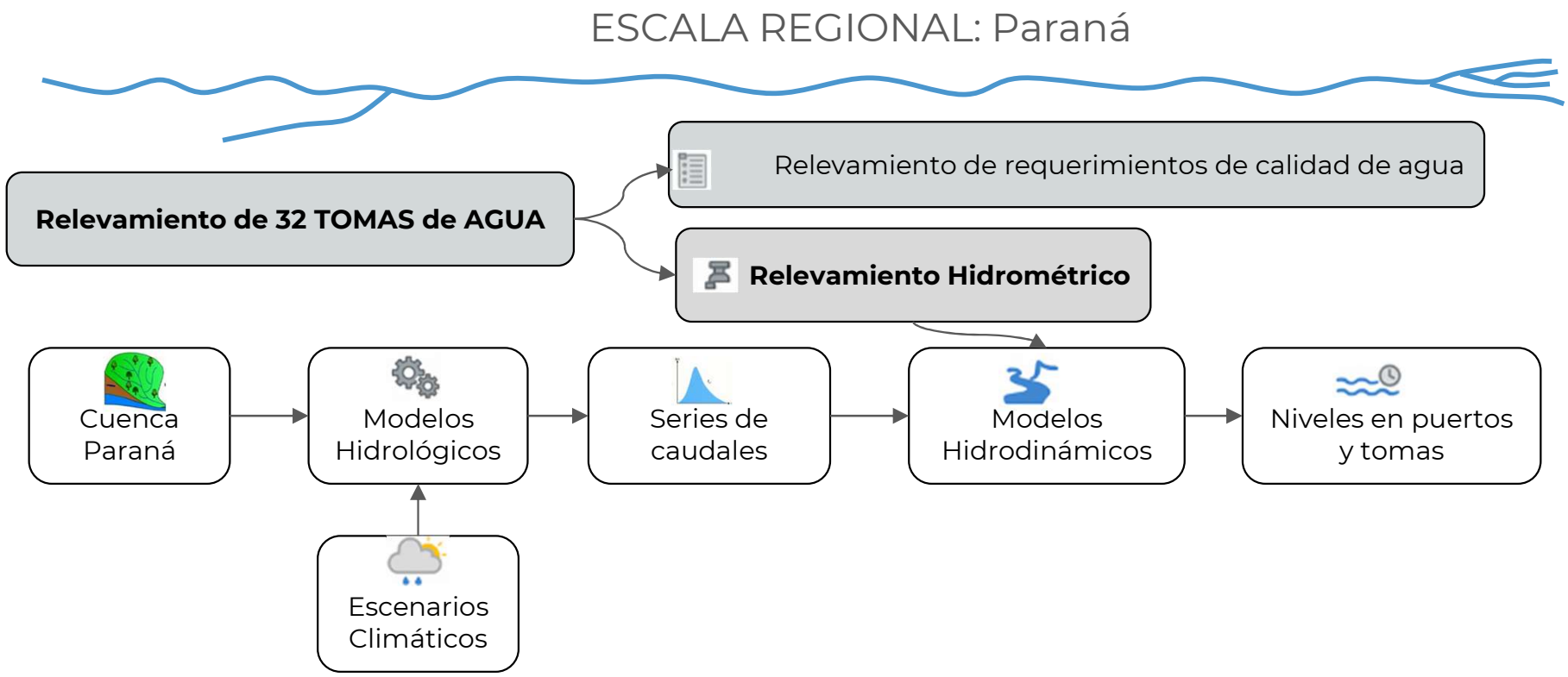
- Gestión a escala de cuenca: mejorar comprensión de procesos, avanzar en medidas coordinadas y sistemas de alerta
- Fortalecimiento de la articulación interinstitucional
- Especialmente necesario en contexto de capacidades operativas heterogéneas



Relevamiento hidrométrico

Relevamientos hidrométricos y modelaciones

Flujo de trabajo



RELEVAMIENTO HIDROMÉTRICO

Criterios y sitios

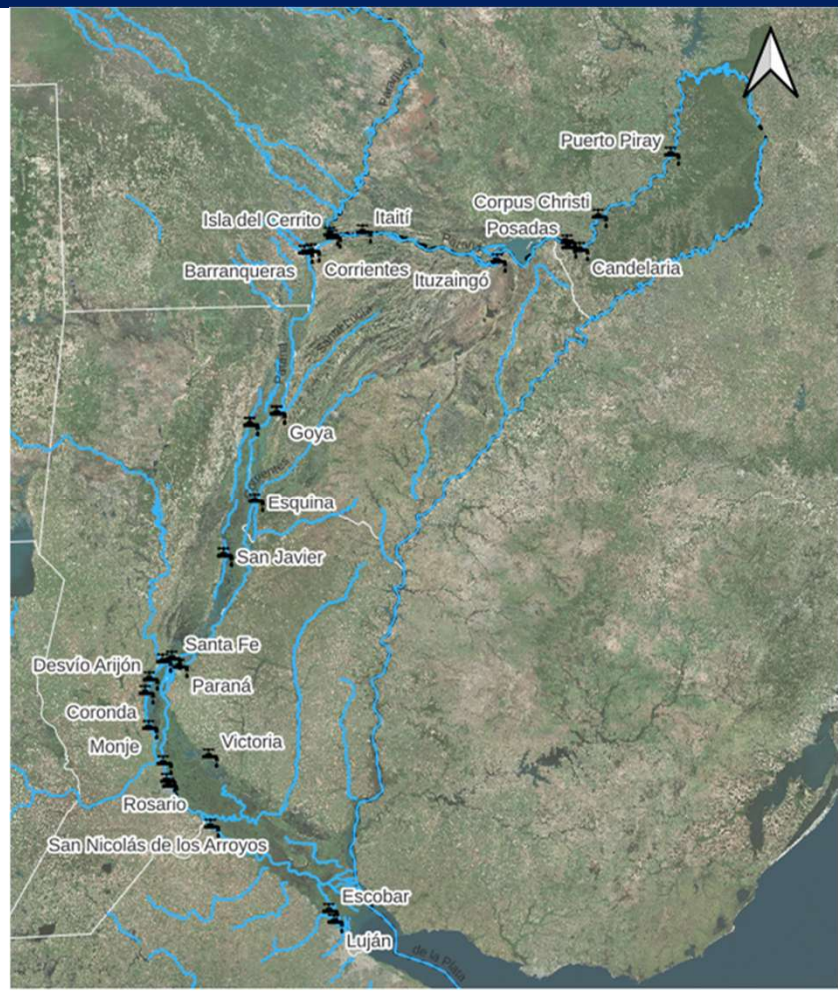
Tomas seleccionadas para los relevamientos

Criterios:

- Ubicadas sobre el Paraná o brazos cercanos
- Infraestructura fija (se descartan flotantes)
- Públicas (se descartan privadas)

Cobertura:

- 32 tomas
- 6 provincias
- 26 localidades



Relevamiento hidrométrico

Batimetría

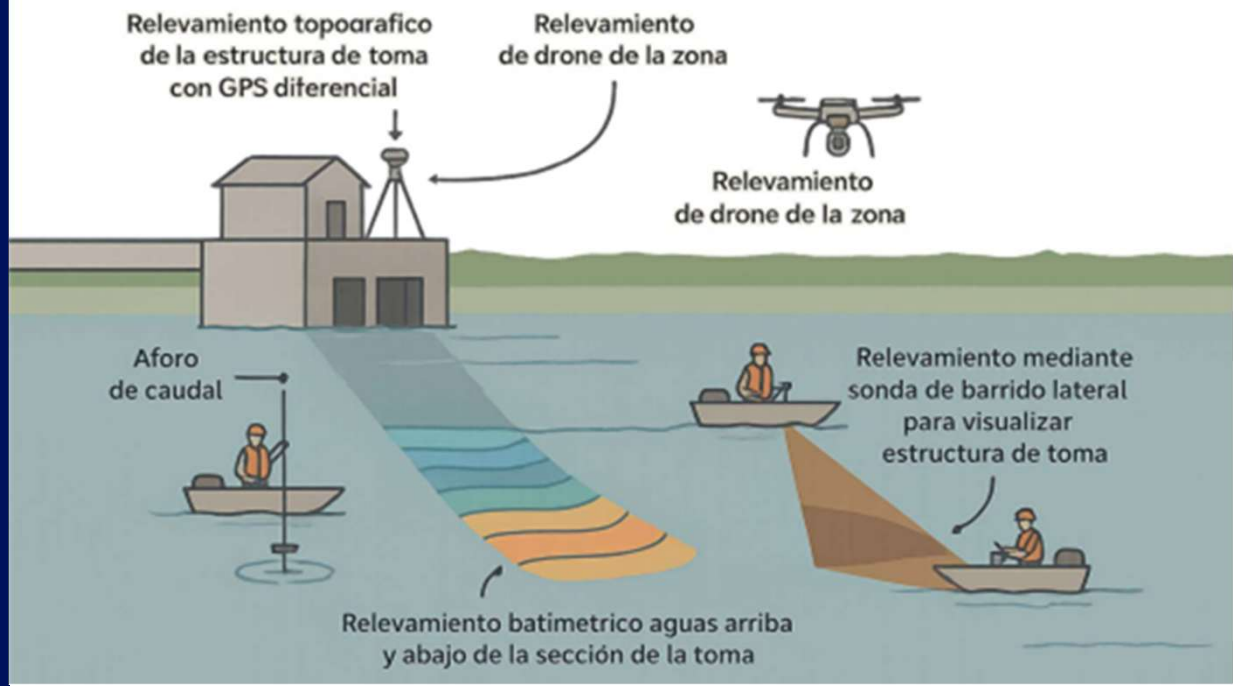
- Densidad de perfiles transversales y long. en un radio de 200m de la toma
- Perfiles en un entorno de 1000m aguas arriba y abajo de la toma
- Barrido lateral de las estructuras sumergidas

Aforo

- Medición de caudales y velocidades en la sección de la toma y cursos cercanos

Relevamiento visual

- Relevamiento aéreo y fotográfico del entrorno

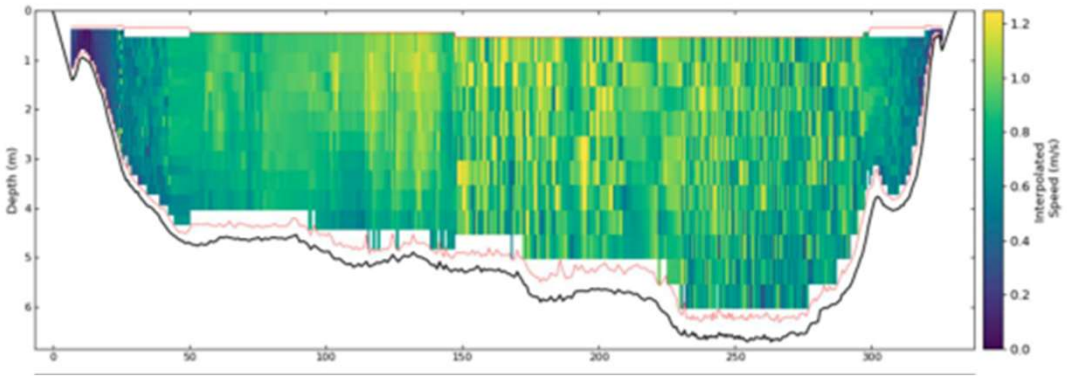


RELEVAMIENTO HIDROMETRICO

Ejemplos









Relevamiento hidrométrico

Aforos

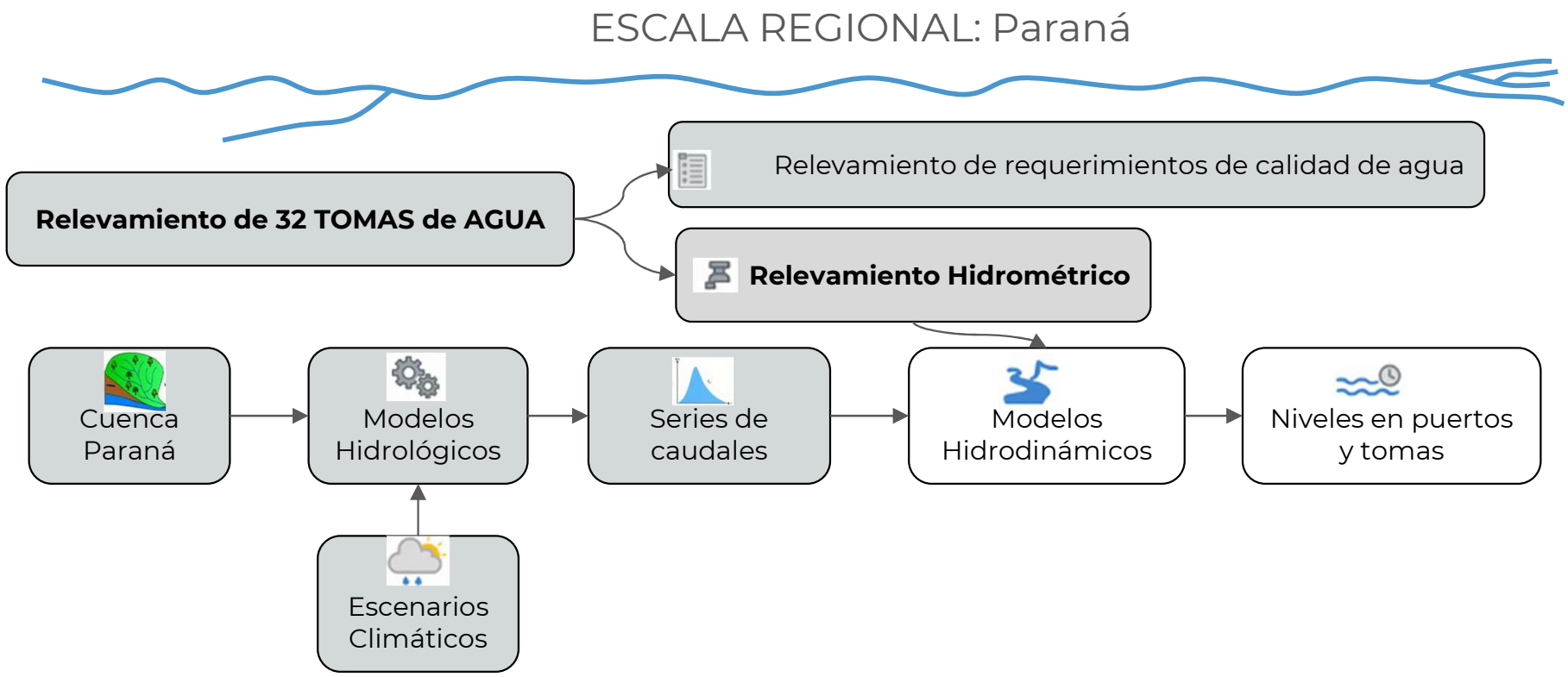
- **Condiciones de aguas medias - bajas**
- **Aforos en sección de las tomas y Paraná**



Toma	Curso	Fecha	Caudal
Escobar	Palmas	13/mar/26	3720
San Nicolas	Paraná	04/nov/26	13142
Rosario	Paraná	06/nov/26	14600
Baigorria	Paraná	06/nov/26	14900
Victoria	Victoria	05/nov/26	176
Monje	Coronda	02/dic/25	1350
Coronda	Coronda	01/dic/25	242
Desvío Arijón	Coronda	02/dic/25	1290
Toma Hernández	Santa Fe	15/sep/25	490
Colastiné	Colastiné	03/dic/25	1540
Rincón	Ubajay	03/dic/25	77
Paraná	Paraná	03/dic/25	13800
San Javier	San Javier	05/dic/25	481
Reconquista	Correntoso	04/dic/25	2160
Esquina	Corriente	23/feb/26	187
Goya	Paraná	24/feb/26	12600
Corrientes	Paraná	25/feb/26	11200
Resistencia	Paraná	25/feb/26	12900
Barranqueras	Barranqueras	25/feb/26	120
Paso de la Patria	Paraná	26/feb/26	11250
Isla del Cerrito	Paraguay	26/feb/26	2480
Itatí	Paraná	27/feb/26	10700
Ituzaingó	Brazo Paraná	16/mar/26	3440
Posadas	Paraná	17/mar/26	7850
Candelaria	Paraná	17/mar/26	8030
Santa Ana	Paraná	18/mar/26	8860
Corpus	Paraná	17/mar/26	8970
Puerto Piray	Paraná	19/mar/26	9290

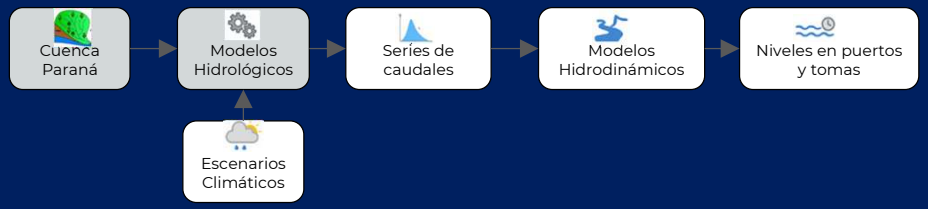
Relevamientos hidrométricos y modelaciones

Flujo de trabajo



MODELACIÓN Y ESCENARIOS FUTUROS

Hidrología

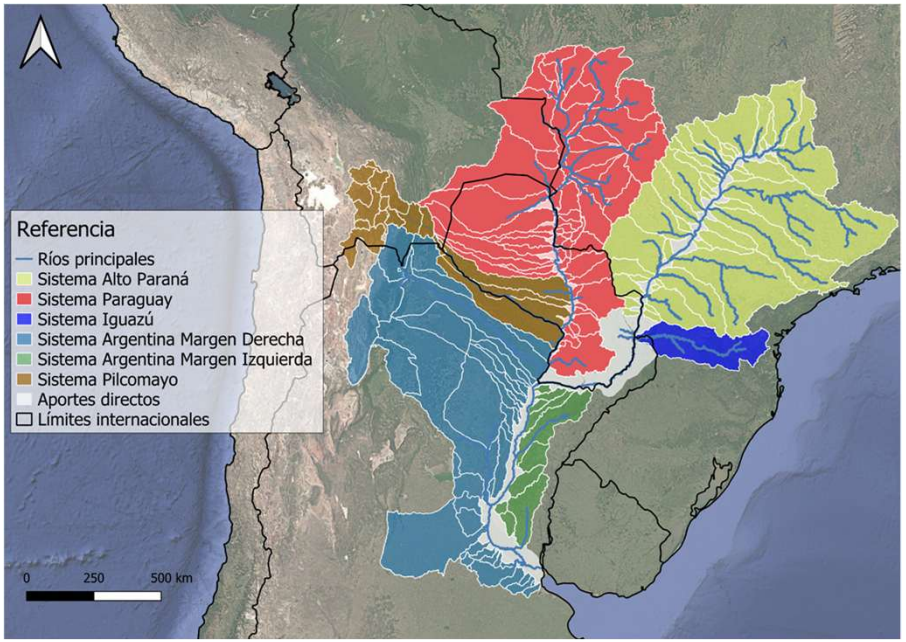


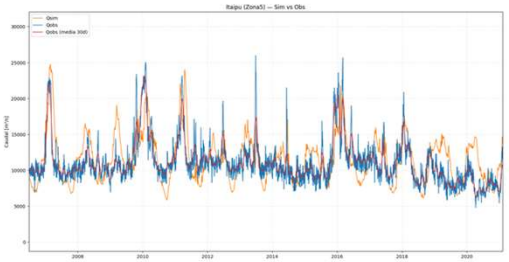
Modelación hidrológica de la cuenca

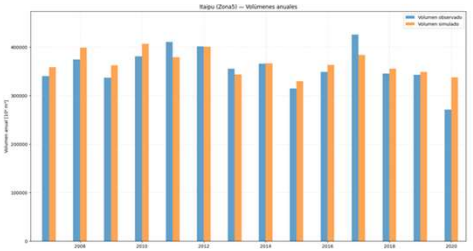
- Modelo sacramento
- Continuo a paso diario
- Determinítico
- Redes de ruteo hidrológico

Calibración/Validación

- Series de caudales
- Volúmenes anuales

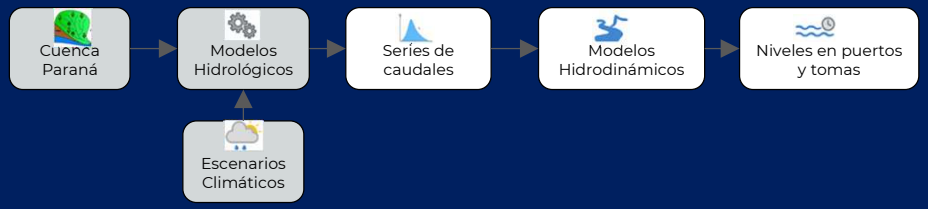






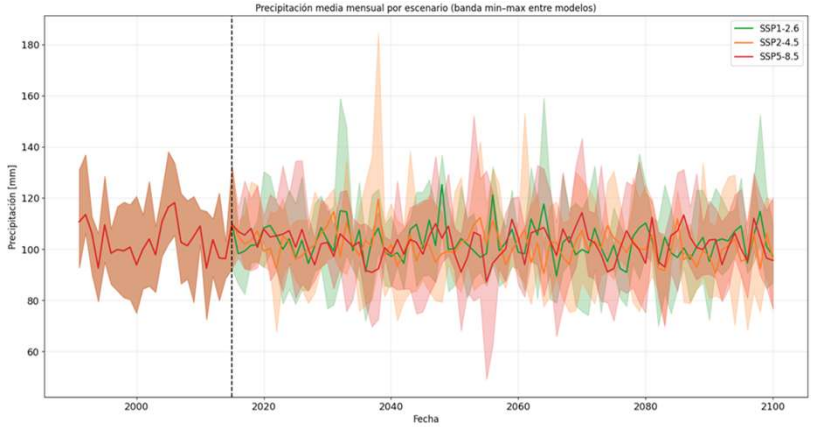
MODELACIÓN Y ESCENARIOS FUTUROS

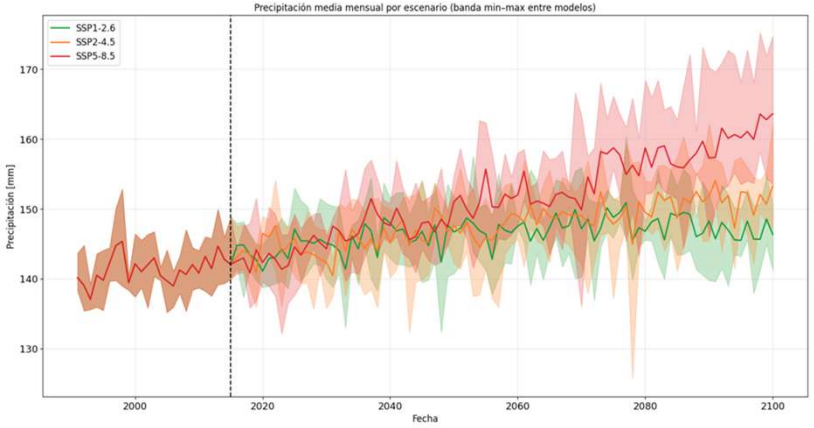
Hidrología



Escenarios de Cambio Climático

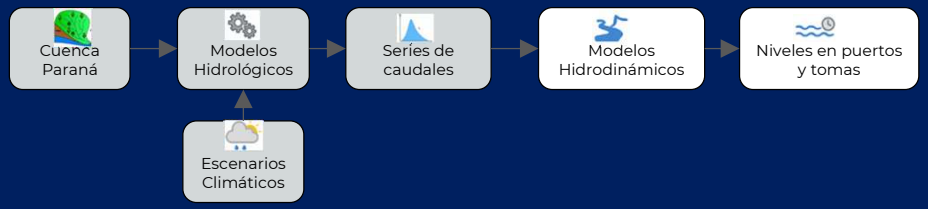
- 3 Escenarios de cambio climático
- 5 modelos climático
- Generación de precipitaciones y temperaturas para todas las cuencas
- Análisis en corto, mediano y largo plazo
- Período de referencia histórico 2005-2015





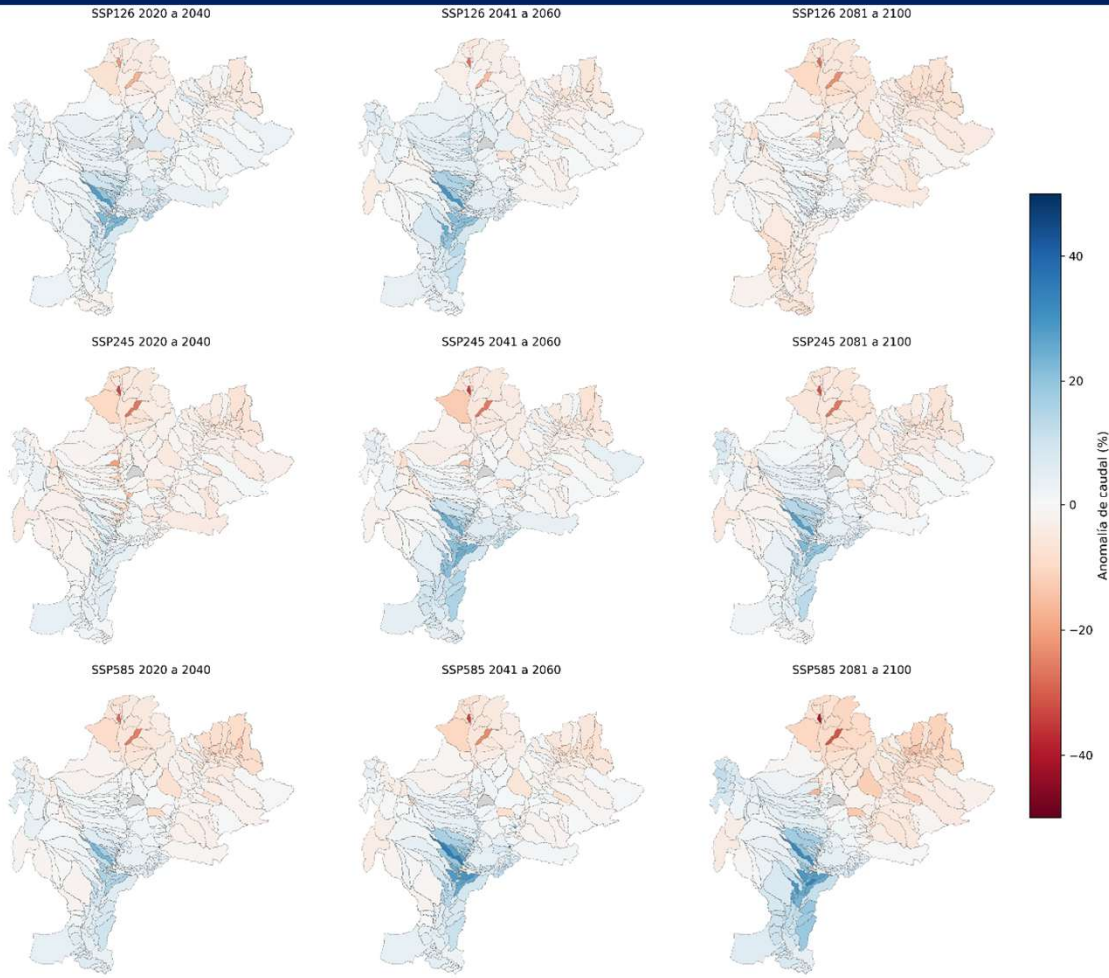
MODELACIÓN Y ESCENARIOS FUTUROS

Hidrología



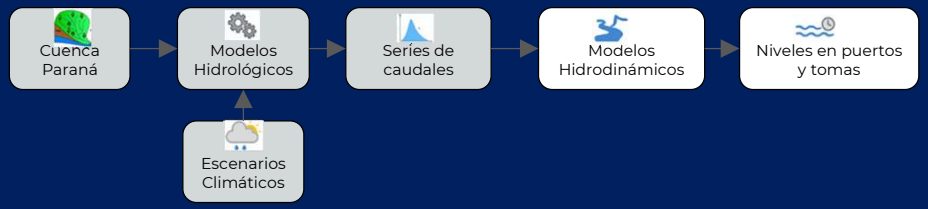
Escenarios de Cambio Climático

- Resultados de anomalías a escala cuenca
- Estadística descriptiva
- Ajuste de valores extremos



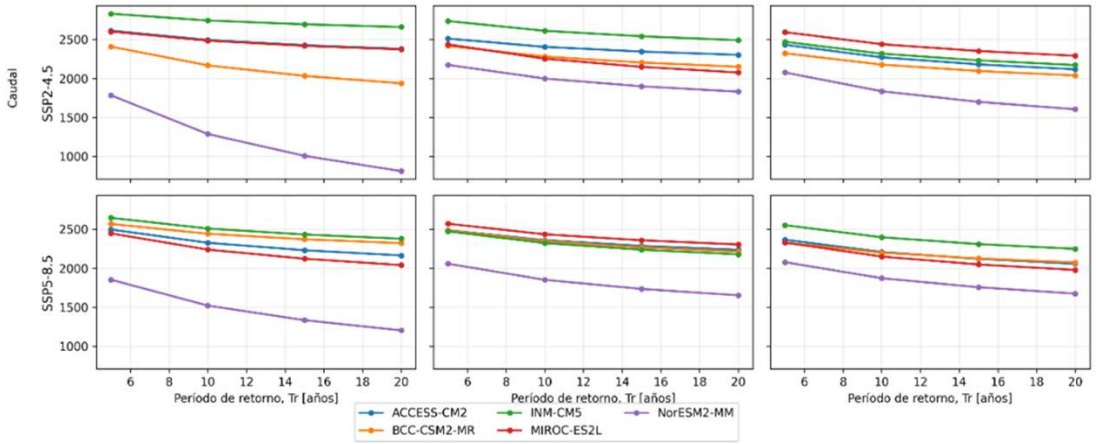
MODELACIÓN Y ESCENARIOS FUTUROS

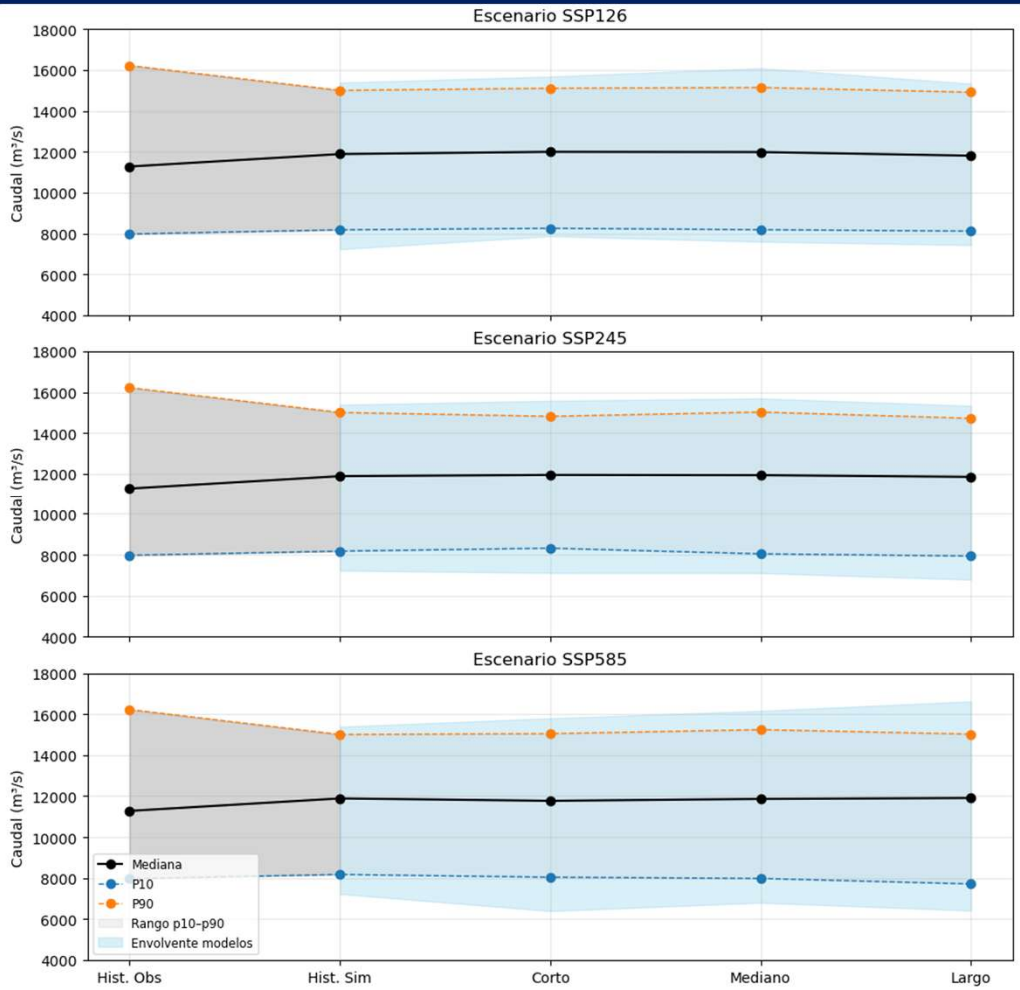
Hidrología



Escenarios de Cambio Climático

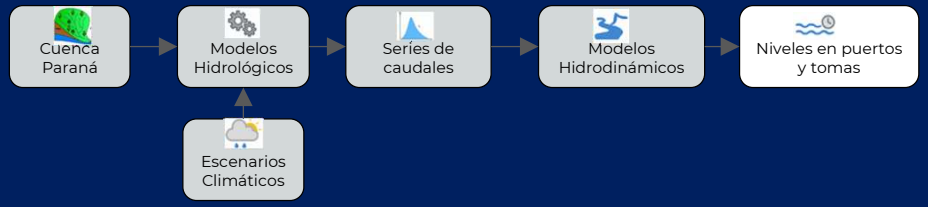
- Resultados de anomalías a escala cuenca
- Estadística descriptiva
- Ajuste de valores extremos





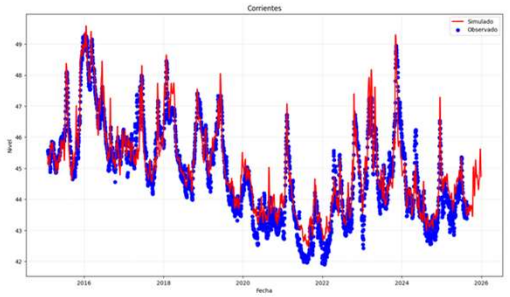
MODELACIÓN Y ESCENARIOS FUTUROS

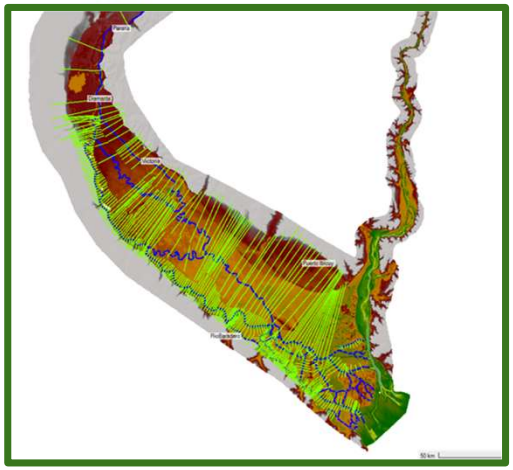
Hidrodinámica

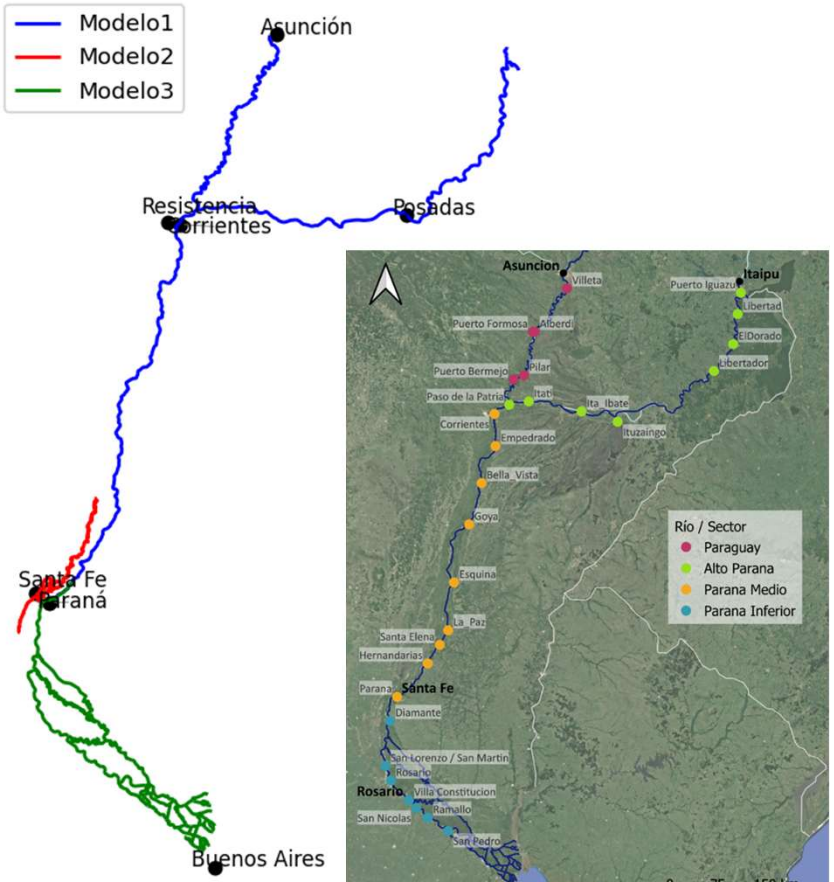


Modelos Hidrodinámicos

- Sub modelos
  - Paraná
  - Santa Fe
  - Delta
- Integración información topobatimétrica
- Calibración y validación

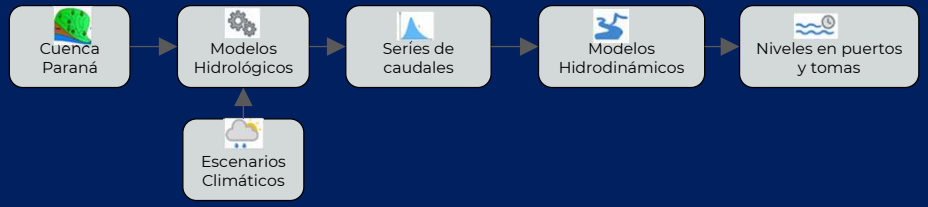


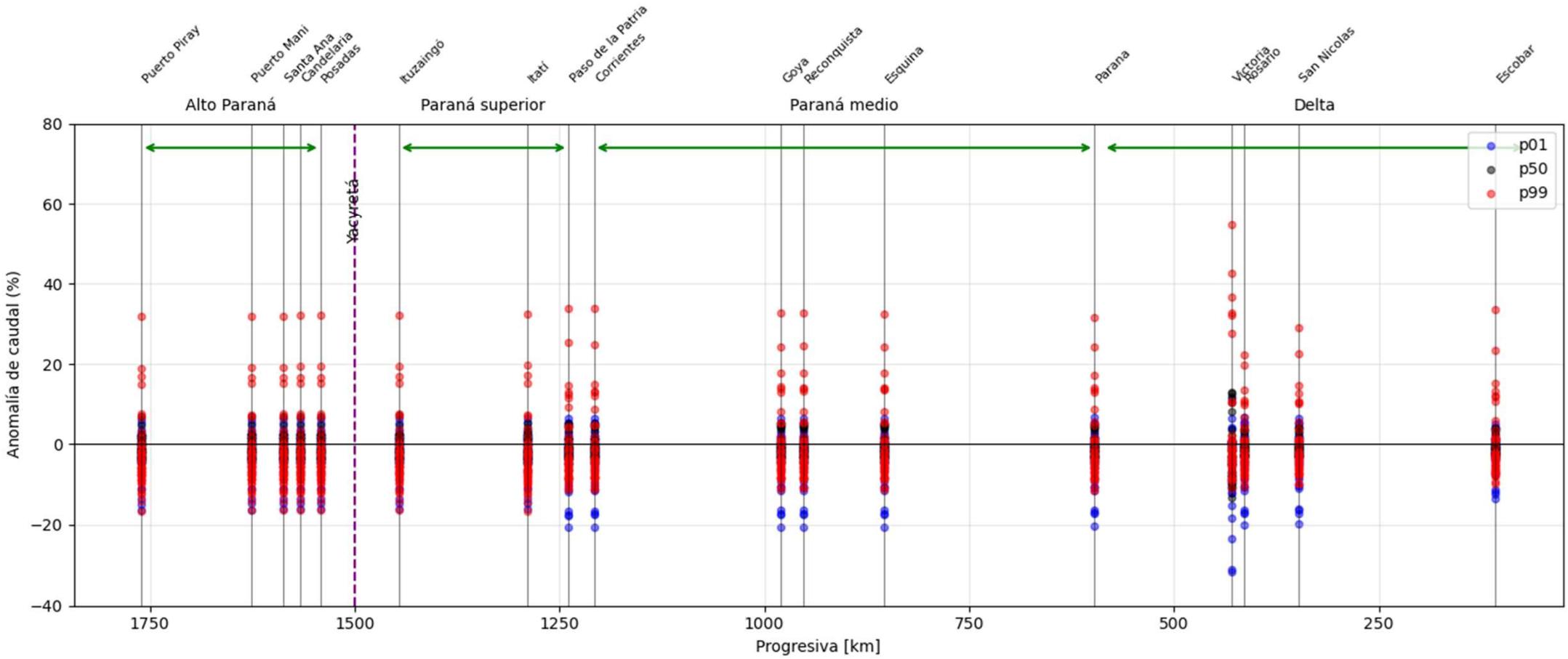




MODELACIÓN Y ESCENARIOS FUTUROS

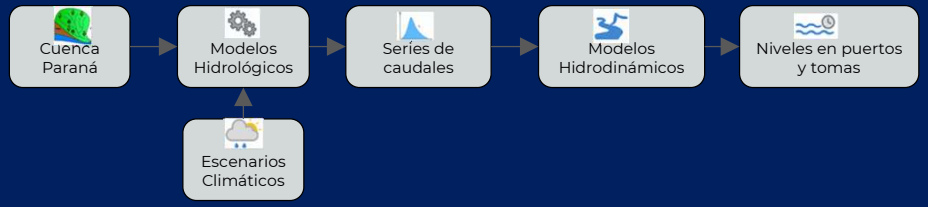
Escenarios futuros

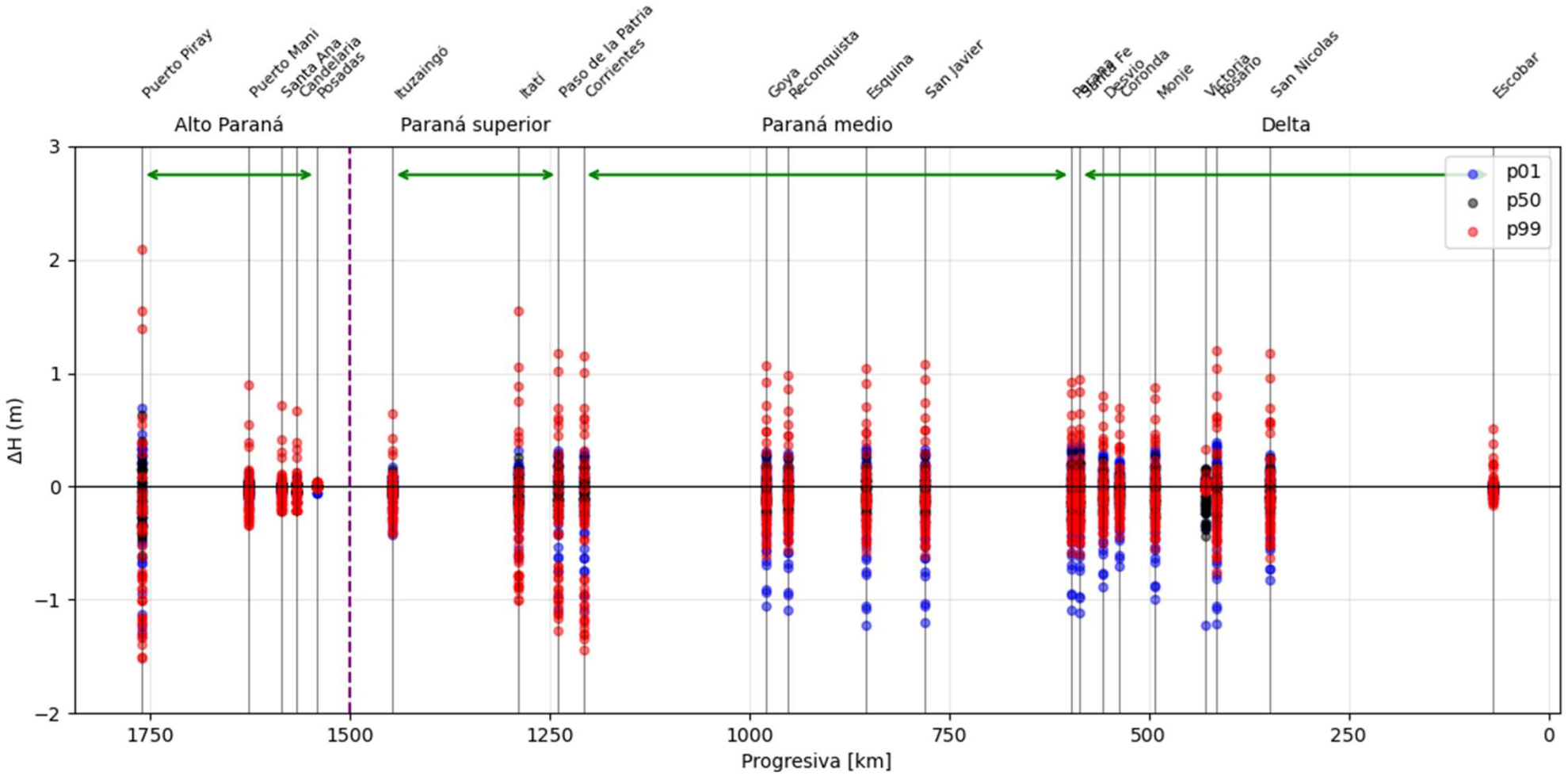




MODELACIÓN Y ESCENARIOS FUTUROS

Escenarios futuros





¡Muchas gracias!

Si querés saber más sobre el **INA**,
te esperamos en:

| ina@ina.gob.ar | **www.argentina.gob.ar/ina**

Euroclima is co-funded by

Euroclima is implemented by