MODELO DE DETALLE DE CALIDAD DE AGUA PARA TOMA HERNANDEZ

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

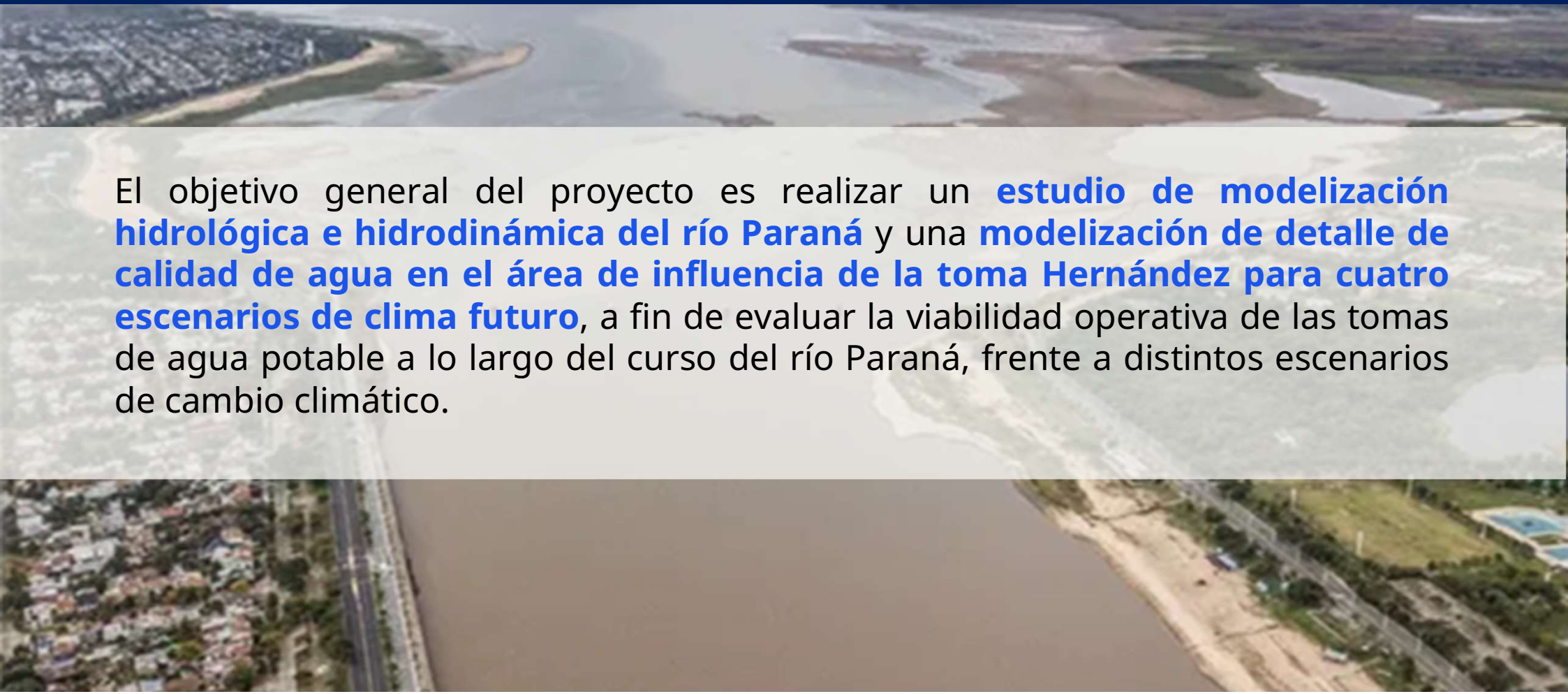
Modelo de detalle de calidad de agua para toma Hernández

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.

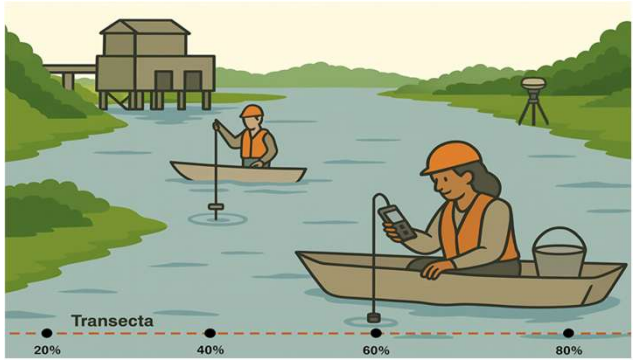
Objetivo general



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 una campaña de calidad de agua en el área de influencia de la Toma Hernández, con el objetivo de generar datos para la calibración y validación del modelo de detalle de calidad de agua en la Toma Hernández





ÁREA

Río Santa Fe (toma Hernández) y afluentes: caracterizar la calidad del agua e identificar influencia en la misma

Diseño de muestreo

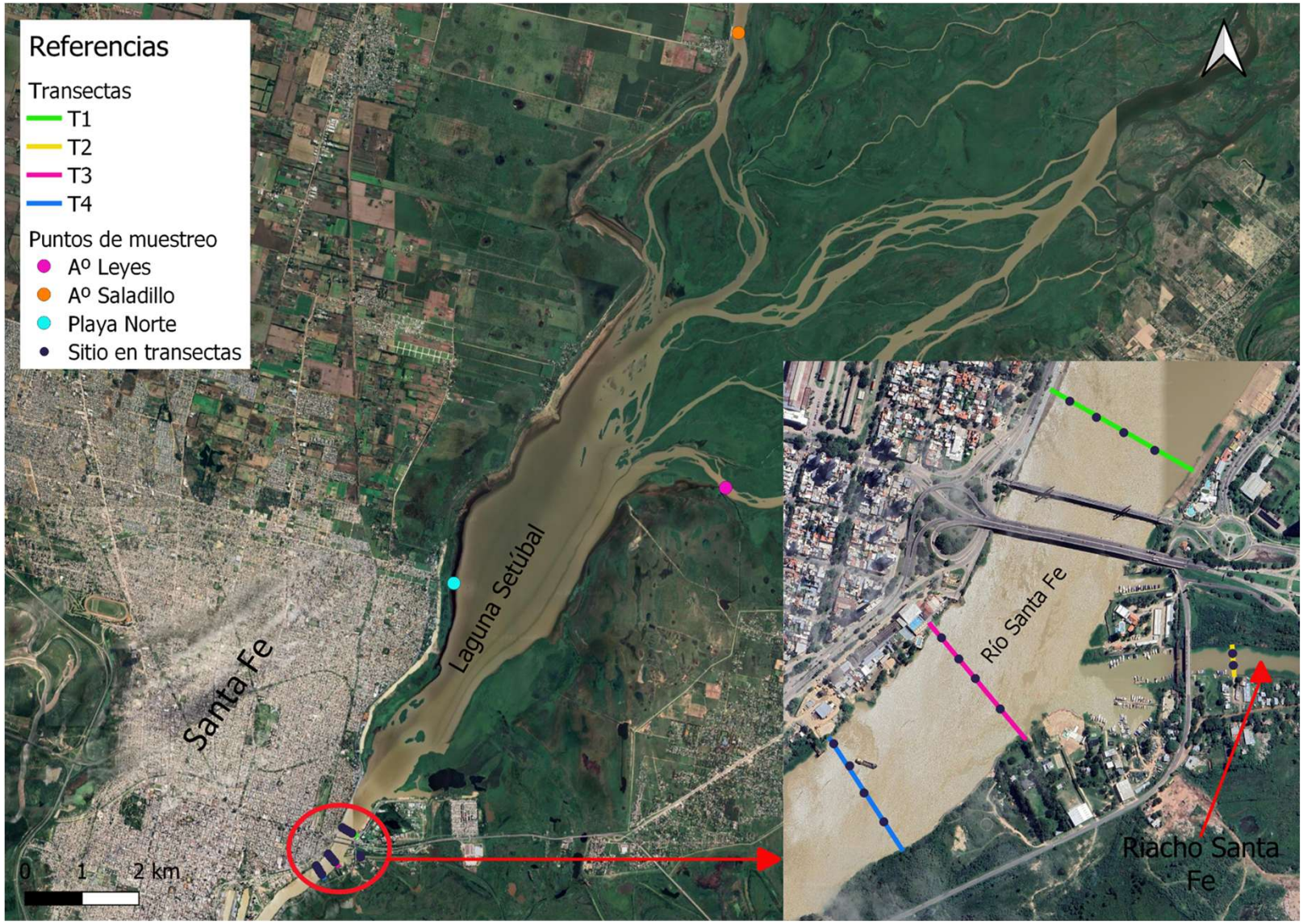
3 días consecutivos de colecta de muestra y aforo

•Río Santa Fe (T1, T3 y T4): 4 muestras transversales

•Riacho Santa Fe (T2): 2 muestras transversales

•Muestras puntuales:
•Arroyo Leyes
•Arroyo Saladillo
•Playa Norte

51 MUESTRAS TOTALES

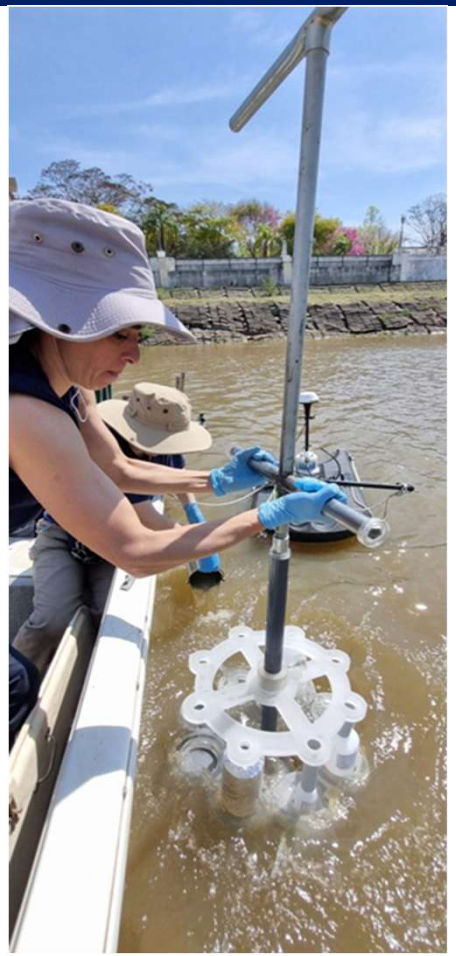


Modelo de detalle de calidad de agua para toma Hernández

Muestreo y análisis en campo













Modelo de detalle de calidad de agua para toma Hernández

Determinaciones analíticas

Parámetro	Determinación	LD	LC	Técnica analítica
pH	*in situ*	--	0,1 upH	SM 24th 4500-H+-B
CE	*in situ*	--	0,1 µS/cm	SM 24th 2510-B
OD	*in situ*	--	0.1 mg O2/L	SM 24th 4500-O-H
Turbidez	en campo	--	0,1 NTU	SM 24th 2130-B
SST	laboratorio	--	1 mg/L	SM 24th 2540-D
DQO	laboratorio	--	10 mgO2/L	SM 24th 5220-D
Ortofosfatos	en campo	0,01 mg P-PO43-/L	0,03 mg P-PO43-/L	SM 24th 4500-P-E
N-Nitratos	en campo	--	0,1 mgN-NO3-/L	SM 24th 4500-NO3- D
Nitrógeno amoniacal	en campo	--	0,1 mgN-NH3+/L	SM 24th 4500-NH3-D
Cloruros	en campo	--	0.1 mgCl-/L	SM 24th 4500-Cl- B
Materia orgánica	laboratorio	--	0.010 cm-1	SM 24th 5910 B
Clorofila a y feofitina	laboratorio	--	1 µg/L	SM 24th 10200-H
Fe total	laboratorio	0,010 mg Fe/L	0,050 mg Fe/L	USEPA 3015 - SM 24th 3111 A y B
Fe disuelto	laboratorio	0,010 mg Fe/L	0,050 mg Fe/L	USEPA 3015 - SM 24th 3111 A y B
Mn total	laboratorio	0,010 mg Mn/L	0,050 mg Mn/L	USEPA 3015 - SM 24th 3111 A y B
Mn disuelto	laboratorio	0,010 mg Mn/L	0,050 mg Mn/L	USEPA 3015 - SM 24th 3111 A y B









RESULTADOS



RESULTADOS - VARIABLES DE CALIDAD DE AGUA

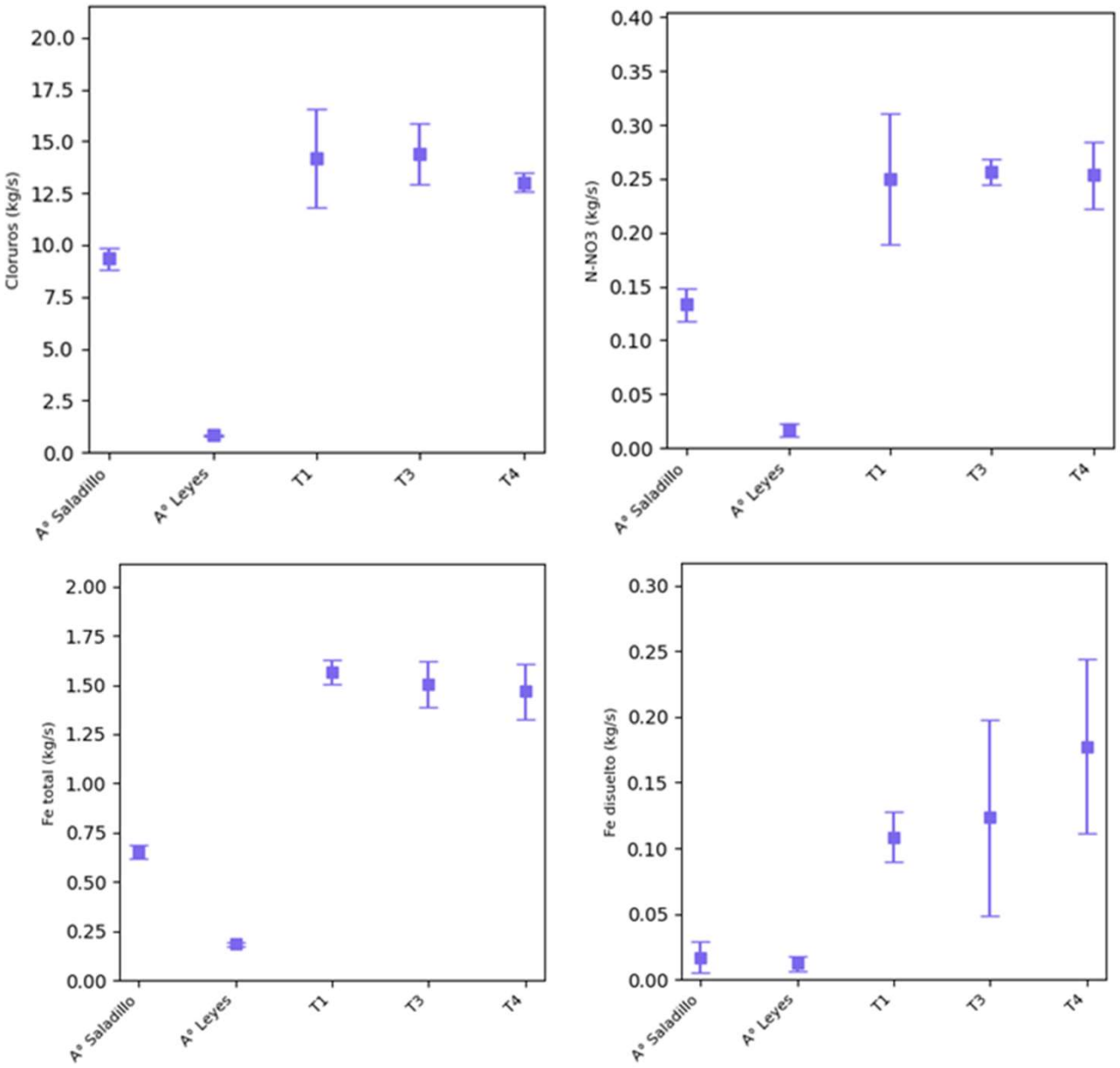
Composiciones fisicoquímicas contrastantes entre afluente

Saladillo > Leyes

CE, Cl, turbidez, DQO, MO, NO_3,NH_4, clorofila a y Fe-Mn totales

Leyes > Saladillo

Fe disuelto



RESULTADOS - VARIABLES DE CALIDAD DE AGUA

Gradiente lateral en T1

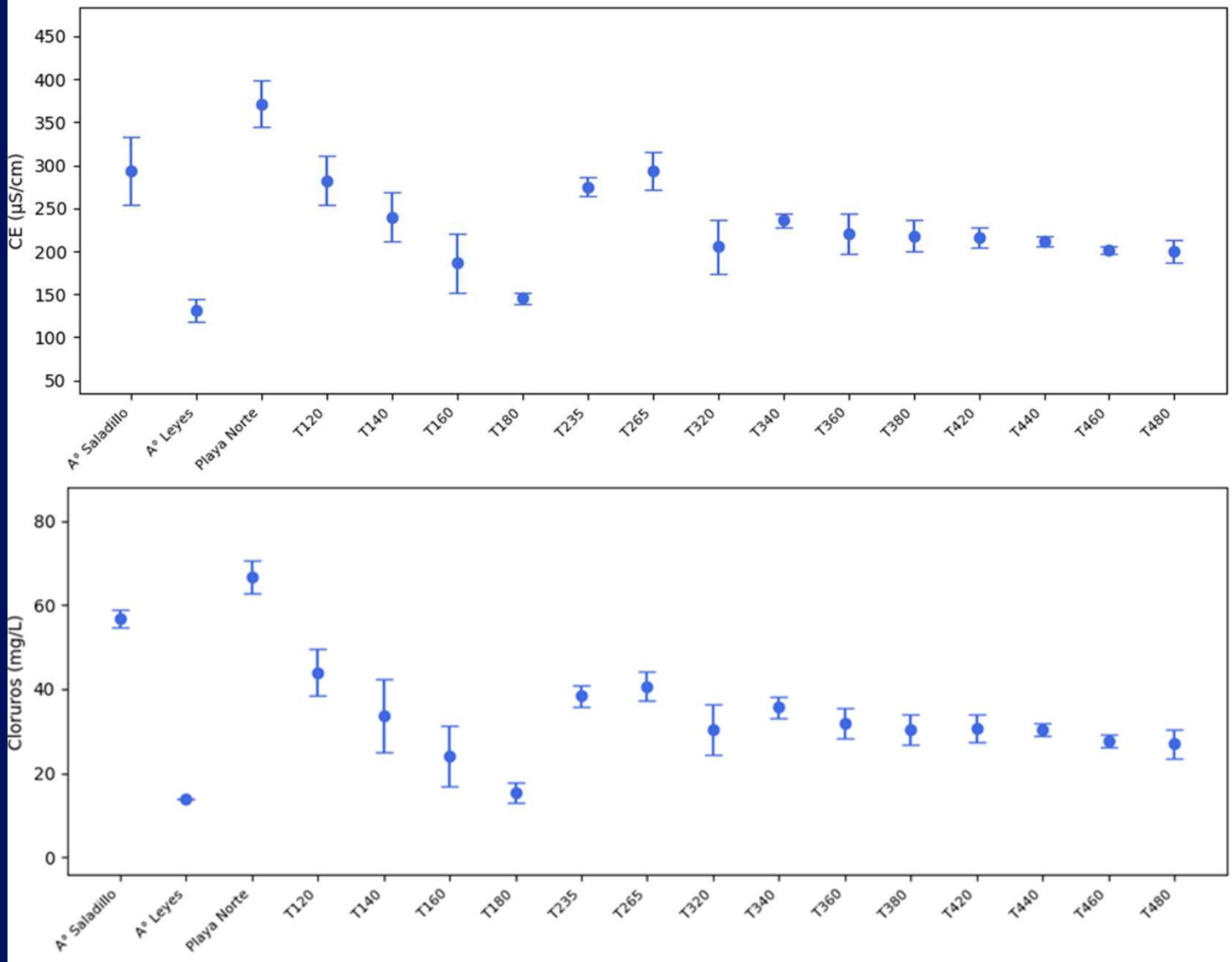
Homogeneización aguas abajo

Saladillo aporte en MD
Leyes aporte en MI

T1 → MD > MI CE, Cl, turbidez, MO, NO_3,NH_4 y Fe-Mn totales

T2 sin flujo, aislado

T3 = T4 → homogeneización



Consistencia de las tendencias en el análisis PCA

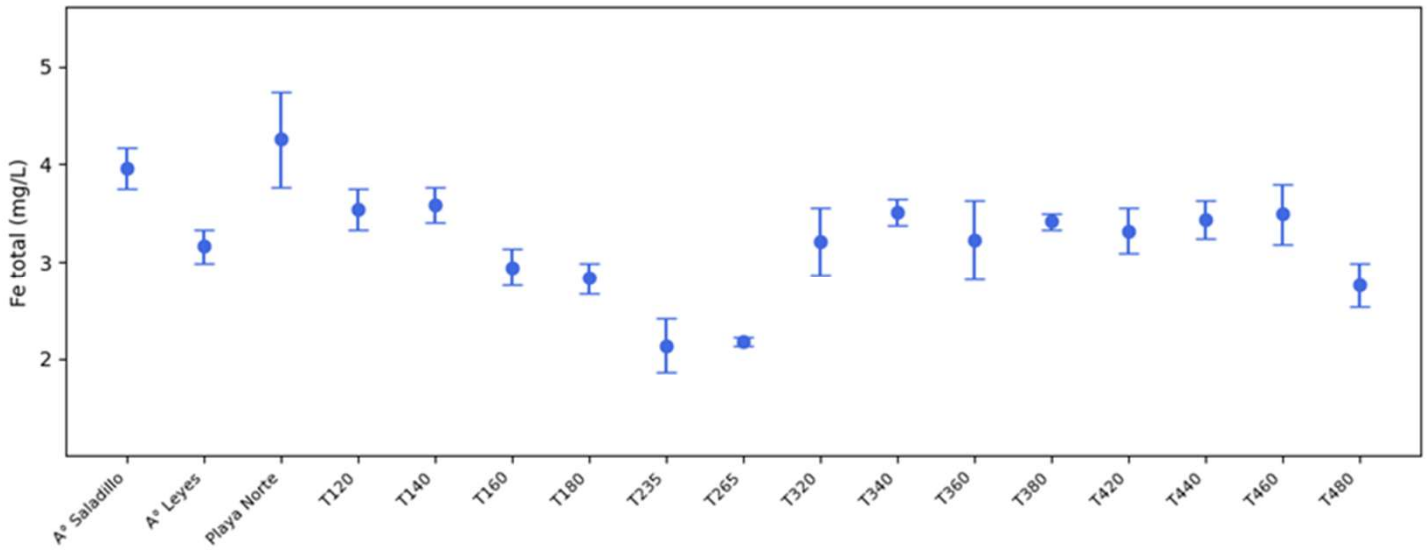
RESULTADOS - VARIABLES DE CALIDAD DE AGUA

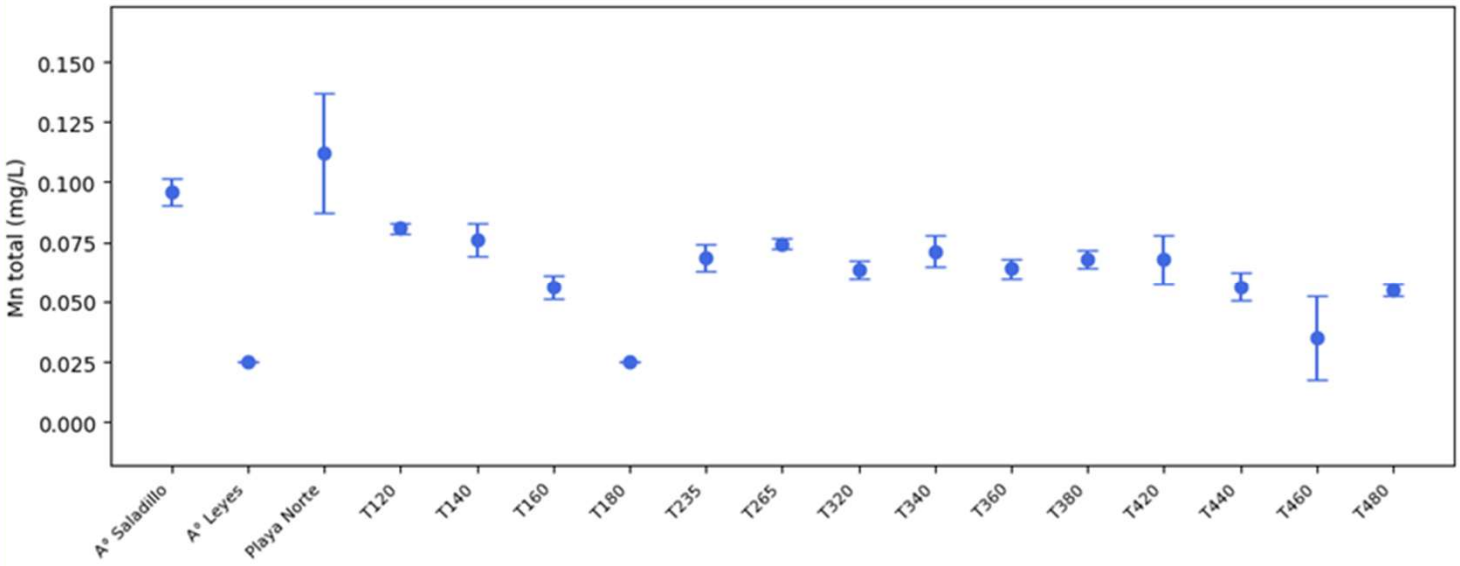
Fe y Mn mayoritariamente asociados a los sólidos en suspensión

En todos los sitios

Fe disuelto < 20% del Fe total

Mn disuelto < LD



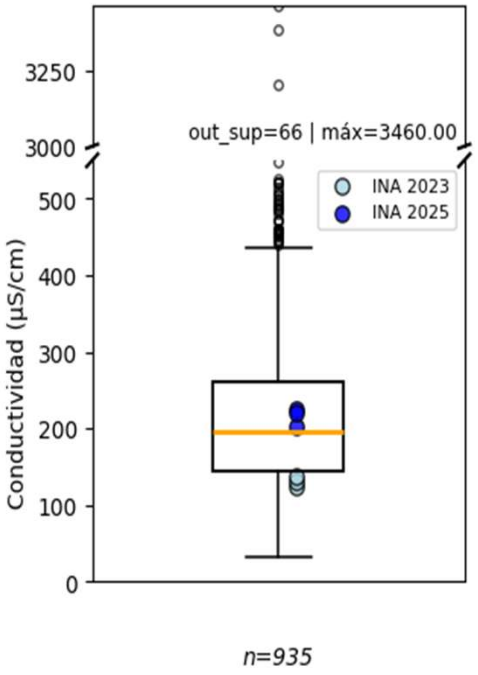


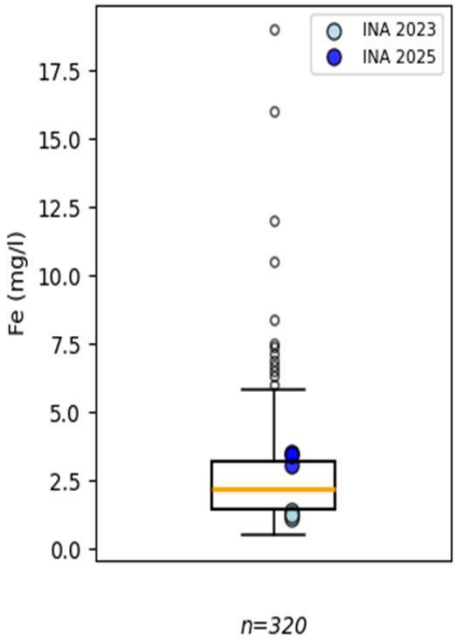
Comparación con datos históricos

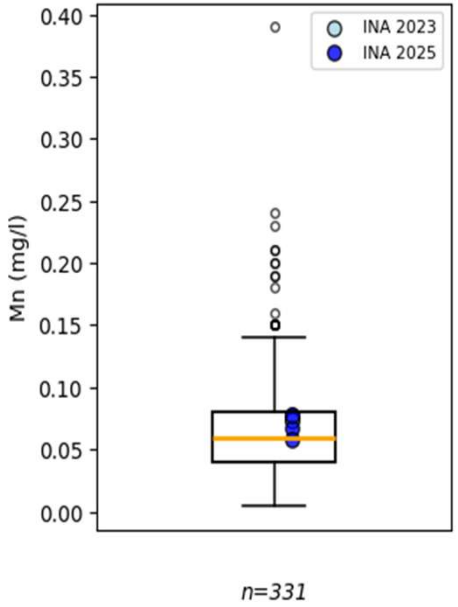
-Datos históricos ASSA
serie de 20 años

-INA2023 proyecto antecedente SDP N°23/2022

-INA2025 este estudio



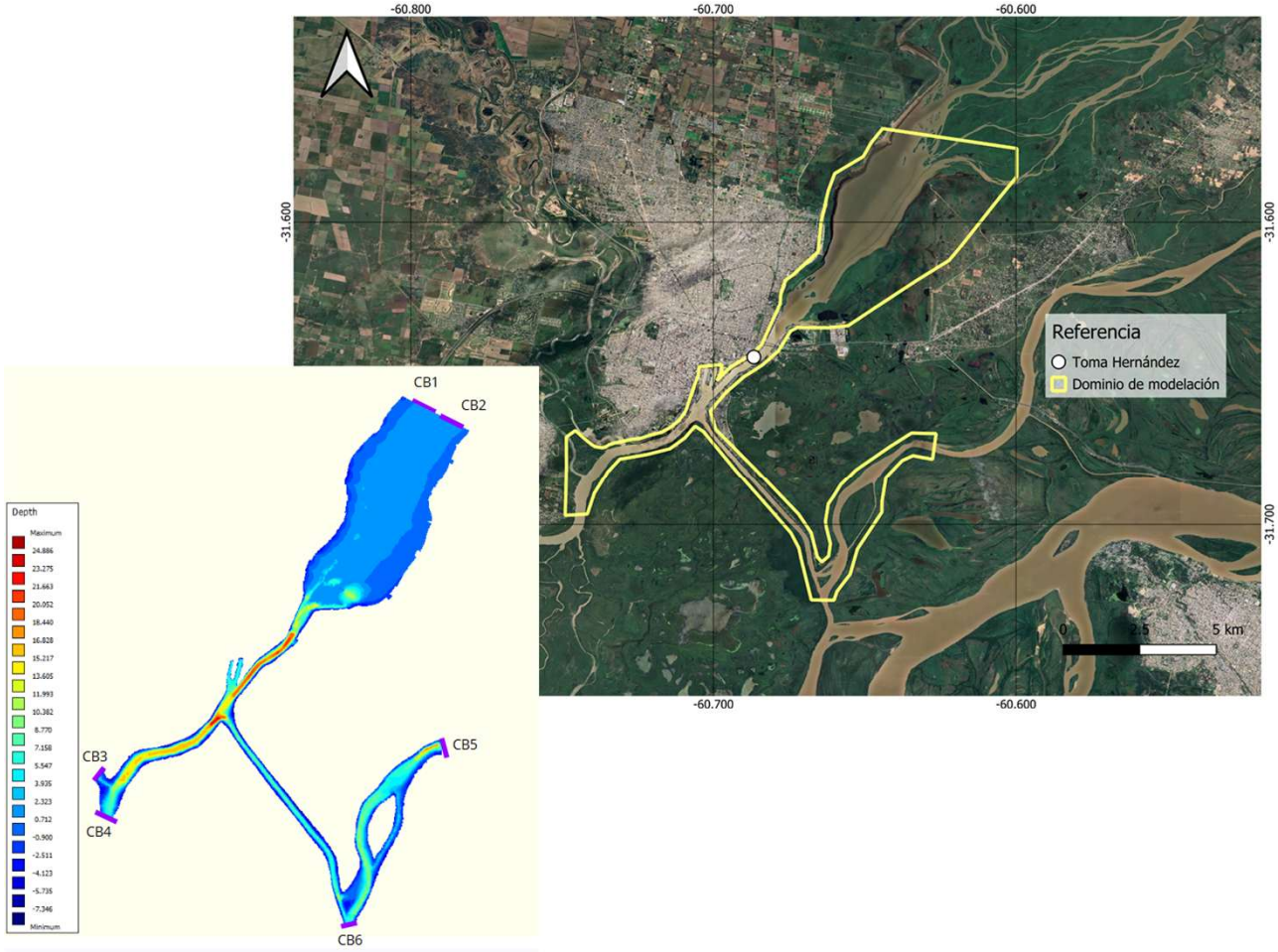




Implementación

Modelo de detalle

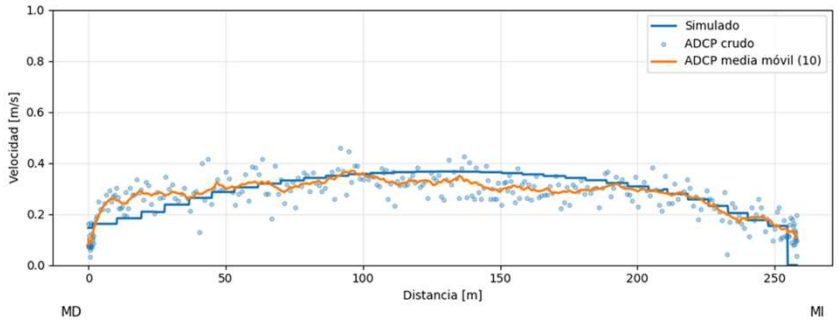
- Integración de información batimétrica
- Análisis de condiciones de borde
- Sensibilidad a parámetros de turbulencia y mezcla
- Procesos de advección - difusión

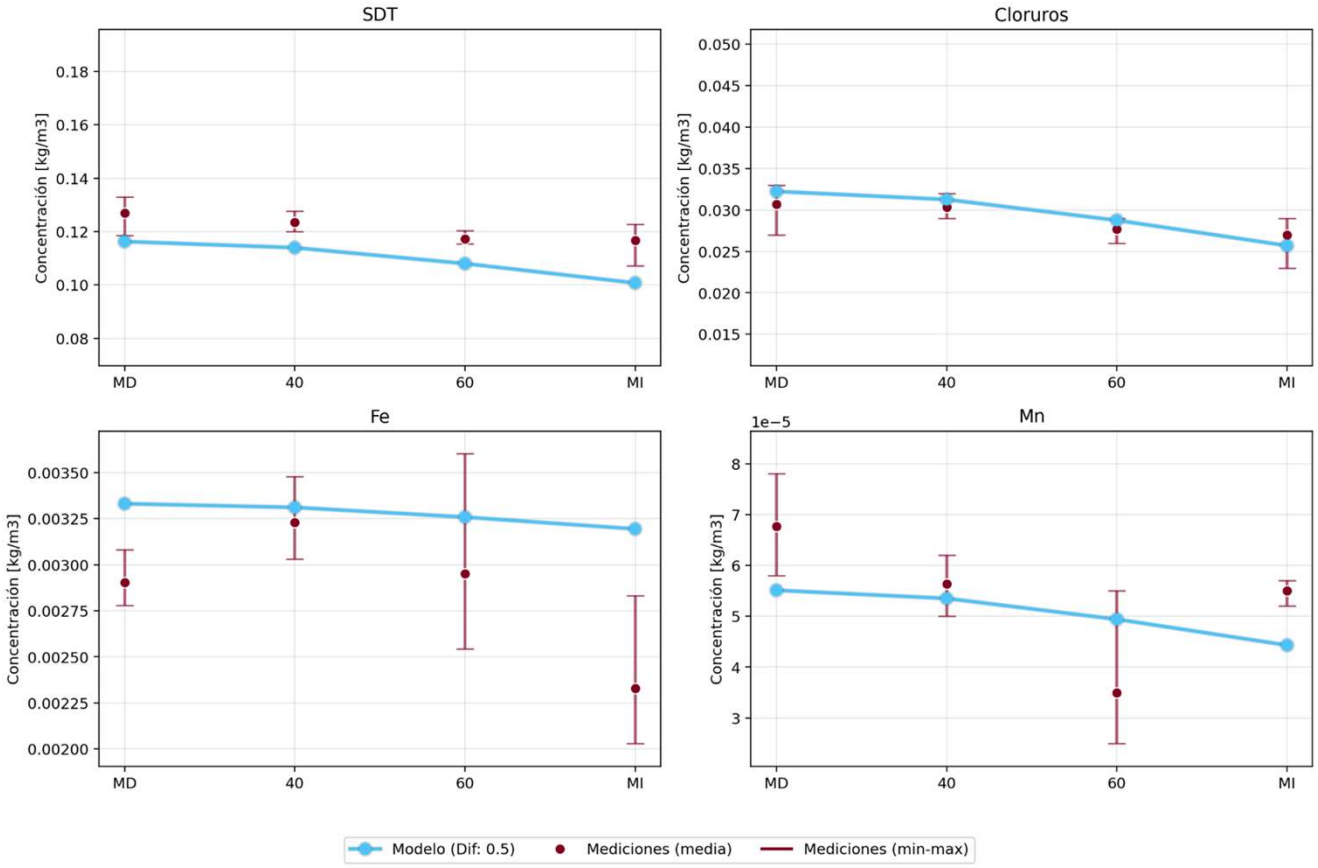


Calibración

Modelo de detalle

- Calibración y validación
  - Hidrodinámica
  - Calidad de agua

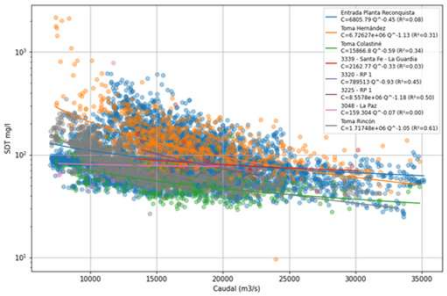


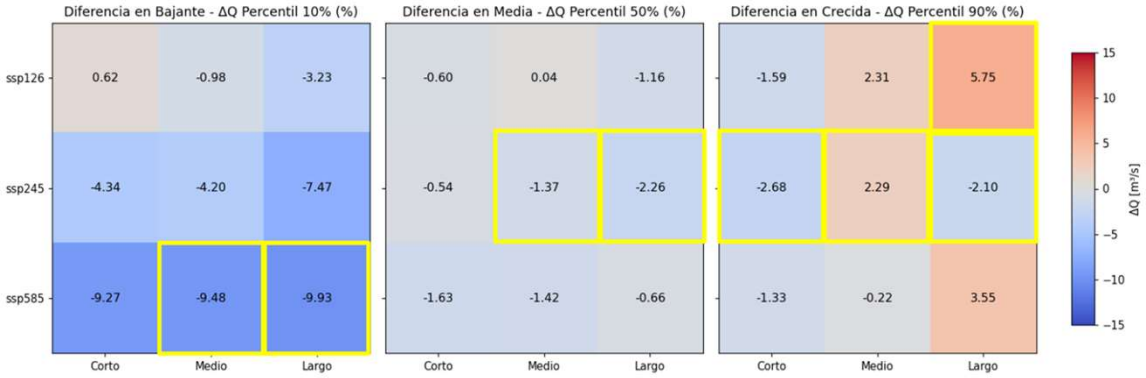


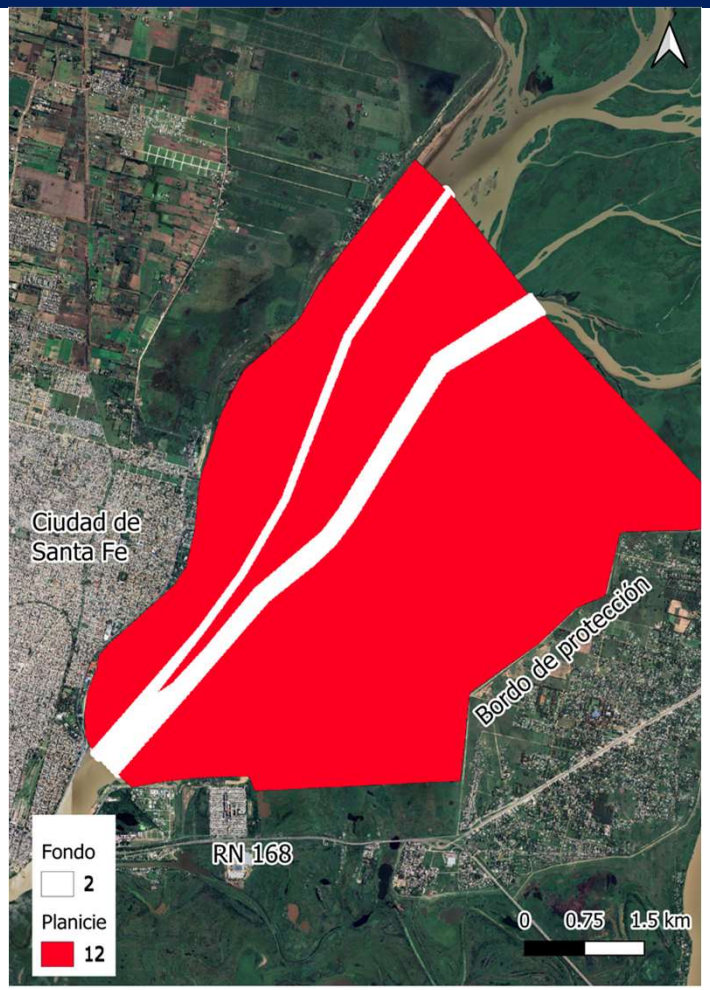
Escenarios

Escenarios futuros

- Selección de condiciones hidrológicas a partir de anomalías
- Analisis de condiciones de borde de parámetros físico químicos
- Consideraciones morfológicas







Escenarios

Escenarios de referencia

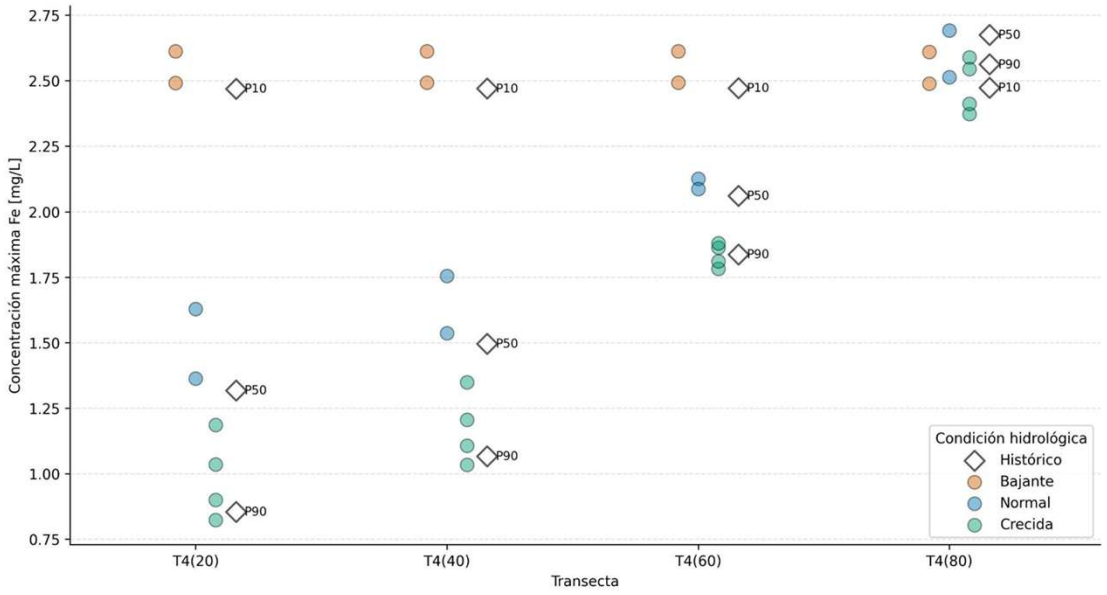


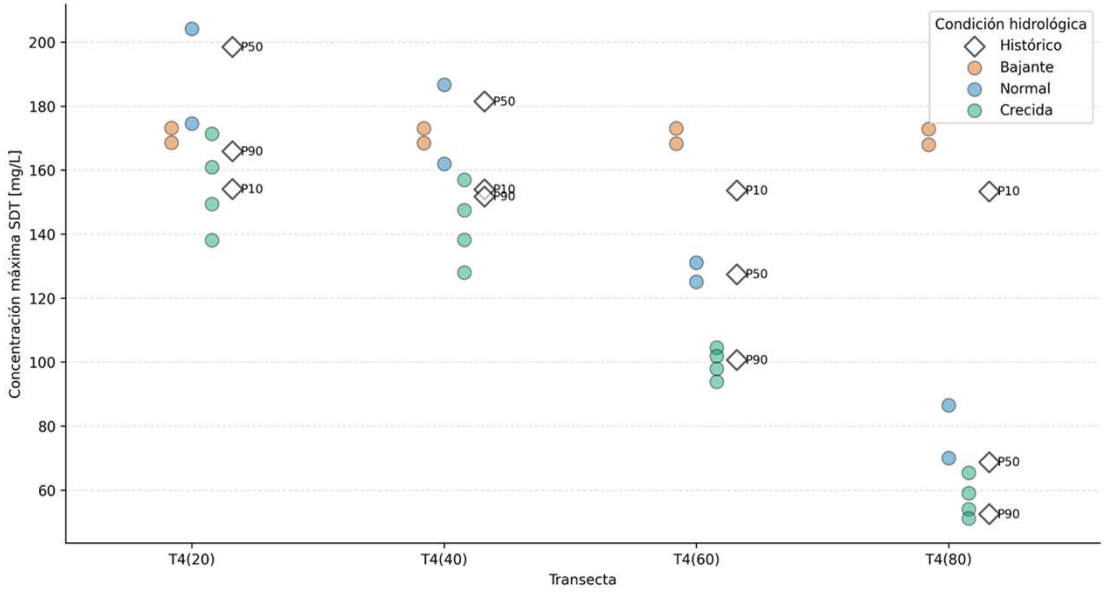


MODELO DE DETALLE

Escenarios futuros

- Influencia de condiciones hidrológicas
- Influencia de la morfología en escenarios normales y de crecida





Conclusiones

Modelo de detalle de calidad de agua para toma Hernández

Conclusiones del muestreo de calidad

Análisis de transectas y afluentes

- El arroyo Saladillo presentó mayores concentraciónes respecto del Leyes para todos los parámetros (a excepción de Fe disuelto) **Composición diferenciada**
- Playa Norte (margen derecha de la laguna Setúbal) presentó valores superiores al arroyo Saladillo
- Puente colgante **(T1)** mostró **efecto margen**
- Riacho Santa Fe **(T2)** condición hidrodinámica diferenciada (aislado)
- Club Regatas (**T3**) y Toma Hernández (**T4**) presentaron condiciones homogéneas entre márgenes **mayor mezcla en el cuerpo principal**

Análisis de PCA

- Refuerza el análisis de transectas y afluentes
- Reflejó las **diferencias en la composición fisicoquímica** entre el arroyo Saladillo y Leyes
- Los sitios del cauce principal se ubicaron en posiciones intermedias **evidenciando mezcla**

SÍNTESIS DEL RELEVAMIENTO

Conclusiones

Análisis General

- Los metales (Fe y Mn) se encontraron principalmente en la fracción particulada
- Los resultados de cargas másicas reforzaron los patrones espaciales observados
- La comparación entre registros históricos de ASSA y con las campaña INA 2023 e INA 2025 mostró buena correspondencia entre parámetros

Modelo de detalle

- Los resultados permitieron caracterizar la distribución espacial de las condiciones fisicoquímicas en el área de captación de la Toma Hernández
- Reflejando la influencia diferenciada de los afluentes y la mezcla en el cauce principal
- Con los resultados de la campaña se logró calibrar y validar el modelo de detalle para toma Hernandéz

¡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