

Antecedentes:

El INTI entiende que en el conflicto con la República Oriental del Uruguay respecto a la instalación de la Pastera Botnia, podría aportar herramientas técnicas que posibiliten un lenguaje común para un mejor entendimiento de la situación.

Para consensuar un trabajo conjunto, durante el año 2008 autoridades y profesionales del INTI realizaron dos comisiones a la República Oriental del Uruguay

a) Comisión al Uruguay 4-3-08:

El objetivo de la primer comisión fue establecer contactos con autoridades del LATU (Laboratorio Tecnológico del Uruguay) para un trabajo técnico conjunto. En ese momento evidenciamos el interés del LATU por monitorear el Río Uruguay. Nos presentaron la unidad del LATU instalada en Fray Bentos. Se evidenció la buena disposición del LATU para llevar a cabo tareas técnicas en forma conjunta con el INTI. La unidad Fray Bentos del LATU tiene un alto grado de automatización en las actividades de análisis de muestras de agua y efluentes. Los datos son adquiridos en red con los laboratorios del LATU Montevideo. La conclusión de la comisión fue que se llevaría a cabo una evaluación del recurso hídrico del Río Uruguay en el que tanto el INTI como el LATU tomarían muestras, ensayarían parámetros y los resultados serían presentados a ambos países y evaluados en forma conjunta

b) Comisión al Uruguay 16-4-08:

En esta reunión participaron profesionales técnicos de ambos países.

En el LATU Montevideo se discutieron aspectos técnicos del Proyecto de evaluación del Recurso Hídrico del Río Uruguay. Se conoció el laboratorio de aguas y productos químicos donde se llevan a cabo algunos ensayos de las muestras correspondientes al Monitoreo del Río Uruguay, en ese momento ya habían desarrollado ensayos de ecotoxicología con peces y lombrices de acuerdo a normas internacionales. Se acordaron los parámetros que se evaluarían en las muestras vinculadas con el proyecto conjunto y se estudió cuáles serían los posibles puntos de muestreo para cada país de acuerdo a intereses nacionales. Se discutieron técnicas analíticas para la evaluación de algunos parámetros, ventajas y desventajas de la aplicación de una u otra alternativa. Se propuso un sistema de tratamiento y divulgación de los datos resultantes de la ejecución del proyecto conjunto.

El trabajo continuó con una reunión en Buenos Aires donde cada organismo preparó una planilla con los parámetros a medir, con las técnicas o normas a utilizar, límites de detección, posibilidades de participar en interlaboratorios. Las metodologías elegidas son técnicas internacionales reconocidas como: Standard Methods, ISO, AOAC, EPA, DIN.

En junio del 2008 analizamos una muestra de agua, provista por el LATU como ejercicio de intercomparación de la performance de los grupos técnicos de ambos Organismos

(INTI- LATU). Se analizaron los siguientes parámetros: fósforo, nitratos, nitritos, demanda química de oxígeno, conductividad, ph, sodio, potasio y hierro. Los resultados obtenidos por ambos grupos técnicos eran comparables. La intercomparación fue satisfactoria.

En Julio del 2008, ya estaban acordados los parámetros a medir en muestras de agua y sedimento por parte de cada organismo. Se tomarían muestras en espejo, es decir se eligieron tres puntos de muestreo de agua y sedimento sobre la margen argentina del río y tres puntos sobre la margen uruguaya del Río Uruguay.

Se envió la documentación acordada entre los grupos técnicos con forma de Convenio al LATU para que sea firmada por las autoridades Uruguayas. Hasta la fecha el Convenio no fue devuelto firmado.

En Agosto del 2008 el INTI resuelve igualmente comenzar con las actividades de monitoreo del Río Uruguay.

Monitoreo del Río Uruguay

El propósito del monitoreo es estudiar calidad del agua del río Uruguay, en particular evaluar si la actividad de la Industria Pastera Botnia ejerce algún tipo de alteración en la calidad del recurso hídrico.

a) Actividades

- Diseño y establecimiento de áreas de muestreo en el Río Uruguay.
- Determinación de parámetros físico-químicos in situ.
- Recolección de muestras de aguas y de sedimentos, acondicionamiento y transporte de las mismas para posteriores análisis de laboratorio.
- Determinaciones analíticas y ensayos de ecotoxicidad y caracterización granulométrica del sedimento.

El plan incluye 6 campañas anuales, con periodicidad bimensual, durante dos años.

b) Elección de las áreas de muestreo:

Se muestrean aproximadamente 100 km comprendidos entre el km 80 y el 180 del Río Uruguay, zona de Bajo Uruguay, según se indica en la Figura 1.

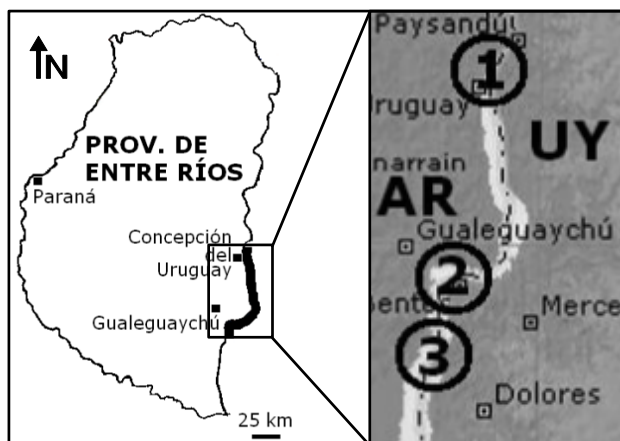


Figura 1: Mapa de las áreas de muestreo en la Zona de Bajo Uruguay. Concepción del Uruguay (1), Ñandubayzal (2) y Km 81 (3).

En la Tabla 1 se muestra el detalle de las áreas mencionadas en la figura precedente

Área	Referencia geográfica	Denominación a campo
1	Concepción del Uruguay	Concepción del Uruguay
2	Ñandubayzal	Ñandubayzal
3	Km 81	Km 81

Tabla 1: Denominación de cada una de las tres áreas muestreadas en la zona de Bajo Uruguay entre los paralelos 33° 26' 22,4" S y 33° 14' 40,2" S.

Se seleccionan las tres áreas denominadas según el detalle de la Tabla 1, trazándose previamente, dos transectas por área, perpendiculares a la costa, paralelas entre sí y con una separación entre ellas de 1.500 m. Una de ellas, la transecta principal (T1) es sobre la que se determinan parámetros in situ y se muestrean agua y sedimentos, mientras que la otra constituye la transecta secundaria (T2) y en ella se muestrean sedimentos solamente.

Cada transecta está determinada por tres puntos: litoral, medio y canal, según detalle en la Tabla 2.

Área	T1 (Punto)	Ubicación T1	Tarea	TS (Punto)	Ubicación T2	Tarea
Concepción Del Uruguay	Litoral	Aguas arriba	<ul style="list-style-type: none"> Parámetros in situ Muestreo de agua Muestreo de sedimentos 	Litoral	Aguas abajo	Muestreo de sedimentos
	Medio			Medio		
	Canal			Canal		
Ñanadubayzal	Litoral			Litoral		
	Medio			Medio		
	Canal			Canal		
Km 81	Litoral			Litoral		
	Medio			Medio		
	Canal			Canal		

Tabla 2: Detalle de los puntos de muestreo, transectas y las tareas llevadas a cabo.

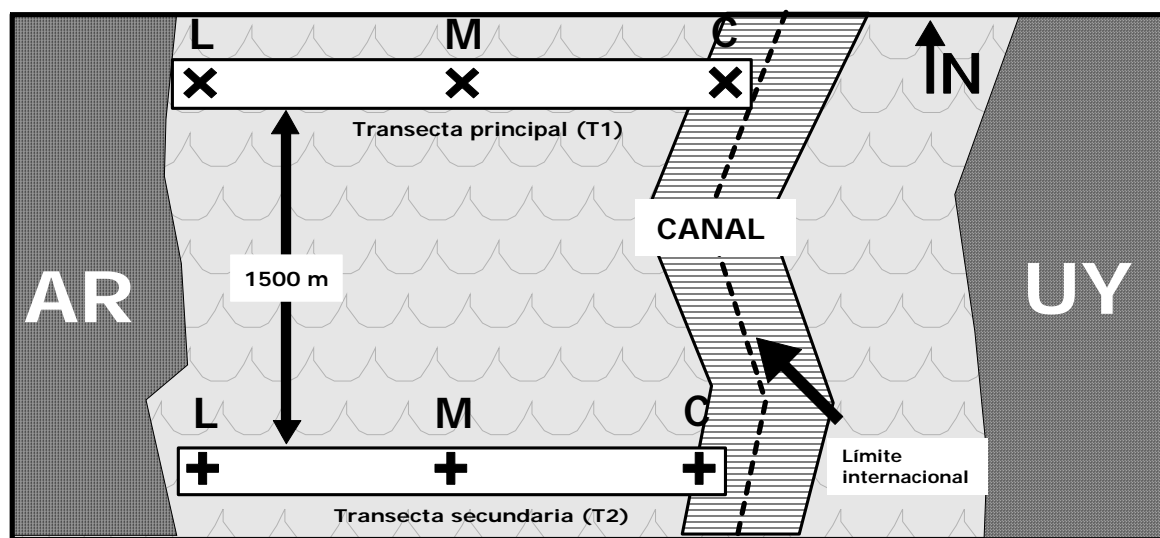


Figura 2: Diseño del muestreo. L: punto litoral, M: punto medio y C punto sobre el canal.

- La elección del primer punto en el área denominada Concepción del Uruguay, se debe a la elección de un sector del río que no haya sido influenciado aún por la actividad de la Pastera Botnia. Se podría esperar que los parámetros medidos allí no estén sometidos a la influencia de la actividad llevada a cabo por la Pastera, sin embargo es esperable evidenciar en esa misma área indicios de actividad humana, ya que se encuentra cercana a un núcleo poblacional como es la ciudad de Concepción del Uruguay.

- El segundo punto en el área de toma de muestra denominado Ñandubayzal, sería el punto más cercano, enfrentado a la ubicación de la Pastera.
- El tercer punto en el área de toma de muestra denominada Km 81, sería la zona aguas debajo de la Pastera, donde las características hidrogeológicas del río permiten presuponer una condición favorable para evidenciar los efectos de la descarga de la actividad de Botnia.

c) Medios de navegación y elementos de apoyo logístico utilizados:

Durante toda la campaña se utilizan embarcaciones provistas por Prefectura Naval Argentina. En el área de Concepción del Uruguay se utiliza un guardacostas equipado con geo posicionador satelital (GPS) y ecosonda. En las áreas de Ñandubayzal y km 81 se utiliza el semi-rígido SR 9203 de 9,2 metros de eslora y 1,2 metros de calado, provisto con GPS y sin ecosonda.

d) Metodología y equipamiento utilizado para la determinación de los parámetros in situ:

- Latitud y longitud: Medidas con GPS incorporado a la embarcación utilizada y con GPS portátil
- Profundidad: En el área Concepción del Uruguay medida con ecosonda incorporada a la embarcación utilizada. En las otras áreas de muestreo se utiliza un cabo graduado cada 50 cm, con un peso de hormigón en el extremo como lastre.
- Transparencia: Medida con disco de Secchi. Se sumerge el disco, registrándose la profundidad en la cual el disco deja de verse y la profundidad en la cual éste comienza a verse. Se calcula el promedio entre sendas profundidades.
- pH, temperatura, conductividad y oxígeno disuelto: Mediante sonda multiparamétrica. Las mediciones son realizadas con los motores apagados al menos durante 15 minutos para evitar interferencias (turbulencias, humo y combustibles). Se sumergen las sondas con un lastre extra adosado a una profundidad de entre 0,5 m y 1 m.

e) Equipamiento y metodología utilizada para la recolección de muestras:

- Muestras de agua:
Tomadas con jarra plástica y trasvasadas a recipientes adecuados sin dejar cámara de aire, tapadas inmediatamente. Se etiquetan y se colocan en las conservadoras con refrigerantes en el momento inmediato a la recolección. Filtración en el laboratorio y/o luego del desembarco en el puerto, con pre filtro y membrana de 0,45 μm (Millipore) utilizando tren de filtración con soporte aplicando vacío con bomba nebulizadora para muestras de fósforo disuelto. Se acondicionan las muestras según los requerimientos específicos para cada determinación.

- Muestras de sedimentos:
Colecta de muestras con draga metálica de aproximadamente 25 kg, del tipo van Veenhapper, atada a un cabo y arrojada manualmente desde la borda de la embarcación.
El muestreo de sedimentos se realiza de dos maneras: puntual y compensada.
 - *Para el muestreo puntual:* en cada punto (litoral, medio y canal) de cada transecta se muestrea de la siguiente manera: los sedimentos colectados en cada lance se dispusieron en una cuba plástica de aproximadamente 10 litros. Colectada una cantidad adecuada de sedimentos se homogeniza el lote, disponiéndose en los respectivos recipientes.
 - *Para el muestreo compensado:* en cambio, se toma una alícuota del muestreo anterior y se dispone en cada recipiente identificado como “muestra compensada” de manera tal que constituyera una fracción del área muestreada. Para el caso cada área está constituida por seis puntos, con lo que cada fracción corresponde a 1/6 del total.

f) Análisis de laboratorio

- Determinaciones en agua

Determinación analítica y metodología elegida:

- Nitrato: UNE-EN ISO 10304 – 1
- Nitrito: Standard Methods for the examination of water and wastewater 21 th ed. 4500 NO2 B
- Nitrógeno amoniacal: Standard Methods for the examination of water and wastewater 18 th ed 4500 NH3 B y E
- Nitrógeno total en aguas: AOAC 973.48
- Fósforo: Standard Methods for the examination of water and wastewater 18 th ed 4500–P B y D agua y sedimento
- Microcistina: HPLC
- Sustancias fenólicas: Standard Methods for the examination of water and wastewater 14th ed. 510 A y B
- Demanda química de oxígeno: Standard Methods for the examination of water and wastewater 18 th ed. 5220 D
- Coliformes totales: Standard Methods for the examination of water and wastewater 17 th ed. 9221

- Coliformes fecales: Standard Methods for the examination of water and wastewater 17 th ed. 9221
- Escherichia coli: Standard Methods for the examination of water and wastewater 17 th ed. 9221
- AOX, halogenuros absorbibles: ISO 9562 (el equipamiento fue adquirido por el INTI, aún no fue entregado por el proveedor)
- Ensayos ecotoxicológicos:
 - Determinación de la inhibición de la elongación de la raíz y del tallo en Lactuca sativa: Normas EPA/600/3-88/029 “Protocols for Short Term Toxicity Screening of Hazardous Waste Sites”.
 - Determinación de la inhibición de la emisión de luz en bacterias luminiscentes: Norma ISO 11348-3
- Determinaciones en sedimentos

Determinación analítica y metodología elegida:

- Nitrógeno total en sedimentos: ISO 8968-2 sedimentos
- Bifenilos policlorados (PCB's): EPA 3540 y cromatografía en fase gaseosa con detector de captura de electrones.
- Cadmio, cromo, cobre, níquel y plomo: ETAAS- Espectrometría de absorción atómica con atomización electroquímica
- Hierro, manganeso y zinc: FAAS - Espectrometría de absorción atómica con atomización en llama
- Mercurio: CV - Espectrometría de absorción atómica con vapor frío
- Arsénico: HVG - Espectrometría de absorción atómica con generador de hidruros
- Sólidos totales: Standard Methods for the examination of water and wastewater 18 th ed. 2540 B
- Sólidos volátiles: Standard Methods for the examination of water and wastewater 18 th ed. 2540 E
- EOX, halogenuros extraíbles: DIN 38414-17 (el equipamiento fue adquirido por el INTI, aún no fue entregado por el proveedor)

- Dioxinas y Furanos: EPA 1613 (las muestras fueron remitidas a un laboratorio en Canadá)
- Ensayos ecotoxicológicos
 - Determinación de la inhibición de la elongación de la raíz y del tallo en *Lactuca sativa*: Normas EPA/600/3-88/029 “Protocols for Short Term Toxicity Screening of Hazardous Waste Sites”.
 - Determinación de la inhibición de la emisión de luz en bacterias luminiscentes: Norma ISO 11348-3
- Análisis Granulométrico: granulometría por tamizado por lavado.

Hasta el momento se llevaron a cabo tres campañas:

- Primer Campaña: 11 al 15 de agosto
- Segunda Campaña: 20 al 24 de octubre
- Tercera Campaña: 15 al 19 de diciembre

La metodología de evaluación de resultados es el seguimiento de cada parámetro ensayado a lo largo del tiempo. De allí la importancia de un monitoreo periódico a largo plazo.

Para hacer un análisis de la situación con los datos obtenidos debemos comparar los resultados con valores regulados o bien compararlos con valores indicados como históricos, de referencia (por ejemplo Digesto de la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU)) o de línea de base.

Respecto a la comparación con valores regulados, en particular de sedimentos, es importante destacar que no existen valores límites o valores guías de concentración en sedimentos en la legislación Argentina. Si comparamos los valores hallados hasta la fecha para los metales y los PCB en las muestras de sedimentos con los valores regulados en suelos, para uso agrícola, ley 24051, decreto reglamentario 831/93 surge que dichos valores no superan los mencionados valores guías. Si comparamos con los valores guías de Calidad de sedimentos establecidos en el “Canadian Sediment Guidelines for the Protection of Aquatic Life”, los valores hallados tampoco superan los niveles guías canadienses.

Respecto a los valores hallados en agua comparados con los estándares de calidad de las aguas establecidos por la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU) en el Digesto sobre usos del Río Uruguay se concluye: Los valores hallados para coliformes fecales, pH, oxígeno disuelto y nitratos están en el orden de los estándares establecidos para el Uso 4 del agua (Aguas destinadas a la conservación y desarrollo de la vida acuática). Algunos de los valores hallados de sustancias fenólicas superan a lo establecido en los estándares del Digesto del Río Uruguay, pero si comparamos con valores históricos, valores similares a los hallados ya han sido informados en mediciones realizadas en el marco del “Programa de Control de la Calidad y

Contaminación de las Aguas del Río Uruguay” (PROCON), según consta en los informes técnicos de la CARU.

De la evaluación de los valores hallados hasta el momento, no se infiere que haya indicios de afectación del curso de agua del Río Uruguay dentro de la zona objeto de estudio. Es importante destacar que este análisis de datos se debe completar con una evolución temporal de cada parámetro a lo largo de las Campañas programadas.

Cabe mencionar que en la tercera campaña se ha incluido una cuarta área de muestreo, al norte de Botnia unos 8 km. La idea es obtener datos de los parámetros medidos en una zona de geografía similar al entorno de la Pastera, pero que esté aguas arriba, de tal forma que el recurso hídrico no se vea afectado por las actividades de dicha industria. Una vez obtenidos los resultados podremos evaluar si esos datos nos sirven como “blanco” de comparación para los resultados obtenidos en la zona de Ñandubayzal y km 81.