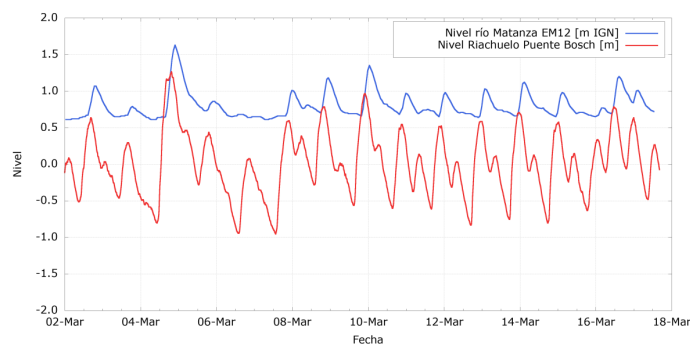


Aforos de ríos y arroyos en la Cuenca Matanza-Riachuelo

Informe 03 – 1º Informe Avance Asistencia Técnica Sensores Automáticos



Programa Hidráulica Computacional – Subgerencia Laboratorio de Hidráulica
Instituto Nacional del Agua

Proyecto INA 397
Informe LHA 03-407-23
Ezeiza, abril de 2023

Equipo de trabajo (por orden alfabético)

Programa Hidráulica Computacional – Subgerencia Laboratorio de Hidráulica – Instituto Nacional del Agua

Dr. Ing. Pablo E. García | Ing. Santiago Guizzardi | Ing. Leandro Kazimierski | Ing. Marina Lagos | Mayra Morale | Lic. Nicolás Ortiz | Msc. Ing. Mariano Re | Ing. Martín Sabarots Gerbec | Marina Sarti

Subgerencia Centro de la Región Semiárida – Instituto Nacional del Agua

Msc. Ing. Ana I. Heredia Ligorria

Informe realizado por:

Pablo E. García

Nicolás Ortiz

Mayra Morale

Tabla de contenido

1. Introducción	4
1.1. 1º Informe Avance Asistencia Sensores Automáticos	5
2. Asistencia Técnica en la operación de Sensores Automáticos	6
2.1. Relevamientos	7
2.2. Análisis de datos.....	8
2.3. Conclusiones y recomendaciones preliminares	10

1. Introducción

El monitoreo de parámetros ambientales dentro de la Cuenca Matanza Riachuelo (CMR) es de suma importancia para la definición de acciones a realizar por la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) en búsqueda de cumplir los objetivos propuestos en el Plan Integral de Saneamiento Ambiental (PISA).

Los estudios de la calidad de agua superficial y subterránea, sedimentos y aire, se llevan a cabo en la red de estaciones de monitoreo puntual y continuo extendidas a lo largo de toda la CMR. Toda la información obtenida a partir de dichos estudios constituye un conjunto de herramientas de gestión fundamental para evaluar las acciones planificadas en materia de reducción de las fuentes de contaminación tienen sobre la calidad ambiental de la Cuenca.

Para monitorear la calidad del agua superficial, ACUMAR estableció una red que incluye puntos sobre el río principal Matanza Riachuelo, sus afluentes, distintos arroyos a lo largo de la extensión aguas arriba y hasta sus nacientes, involucrando a las 14 subcuencas que conforman la Cuenca Hídrica del Matanza Riachuelo.

El presente proyecto tiene por objetivo principal darle continuidad al monitoreo integrado y simultáneo de calidad de agua superficial y caudales que viene realizando la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) en forma sistemática desde el año 2007. Para eso se plantean 2 Campañas de aforos en diferentes estaciones de la red.

Los aforos previstos para cada una de las Campañas se efectuarán utilizando diferentes técnicas, entre las que se destacan aquellas que utilizan tecnología Doppler como es el caso de ADV (*Acoustic Doppler Velocity*) y ADCP (*Acoustic Doppler Current Profilers*) y una nueva tecnología de medición indirecta de velocidades superficiales del agua, a partir de la utilización de cámaras terrestres, aéreas e incluso radares, que permiten estimar caudales líquidos mediante el postprocesamiento de los videos registrados. Para esta última tecnología, denominada velocimetría por imágenes, se usará como algoritmo de análisis el denominado '*Large Scale Particle Image Velocimetry*' (LSPIV).

Adicionalmente a las campañas mencionadas previamente, durante el Proyecto se realizarán una serie de aforos especiales, que buscarán registrar las ondas de crecida en diferentes cursos de agua, con el objetivo principal de ampliar, mejorar y/u optimizar las curvas de relaciones altura-caudal (HQ) que posee la ACUMAR.

También se brindará una Asistencia Técnica relacionada a la operación de sensores automáticos de nivel que serán instalados por ACUMAR.

1.1. 1º Informe Avance Asistencia Sensores Automáticos

En el presente informe se describen sucintamente las actividades realizadas en el marco de la Asistencia Técnica (previsto en el Convenio Específico N°13) para el control, operación y mantenimientos de los sensores de nivel automáticos instalados por ACUMAR en diversos cursos de la cuenca.

2. Asistencia Técnica en la operación de Sensores Automáticos

Al momento del presente Informe, ACUMAR había instalado cuatro sensores de medición automática de niveles en la cuenca (en las estaciones de monitoreo EM01, EM03, EM08 y EM12) (ver Figura 2.1). De dichos sensores, tres se encontraban operativos (el sensor ubicado en el cruce del Aº Cañuelas y la Au. Ezeiza Cañuelas envió el último dato el 19/02/2023). A continuación se hace un resumen de las actividades realizadas en el marco de la presente Asistencia Técnica.

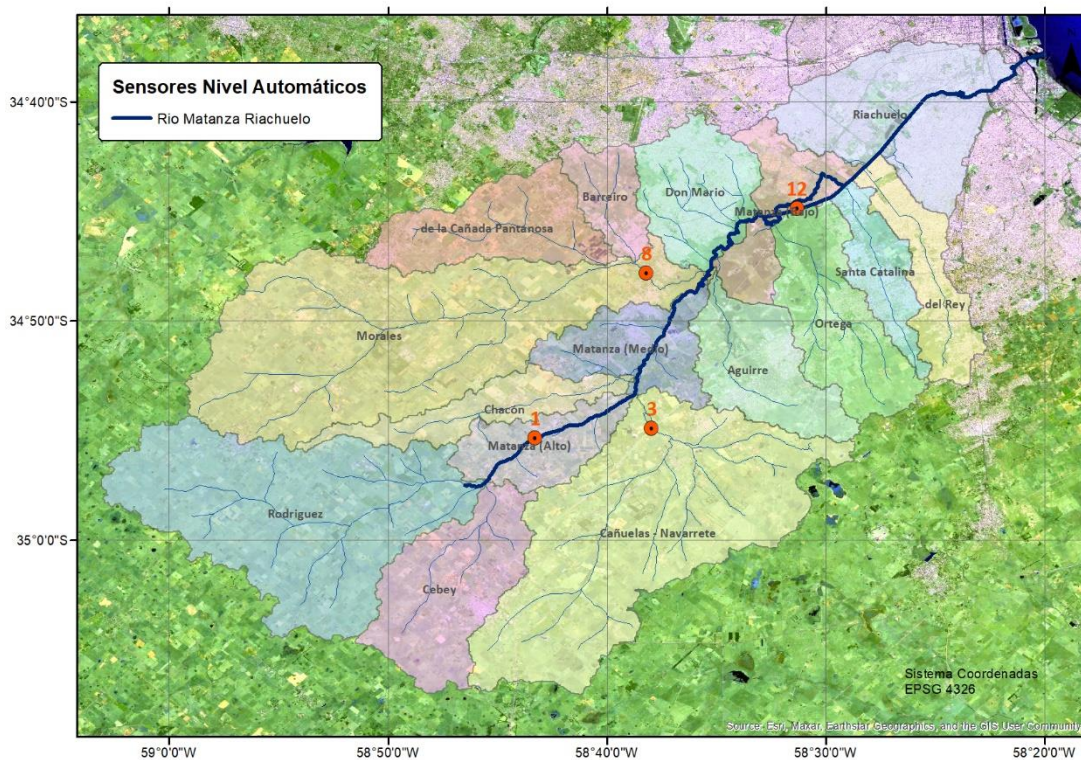


Figura 2.1. Ubicación de los sensores de niveles automáticos instalados por ACUMAR.

2.1. Relevamientos

Tal como se muestra en Figura 2.2, se procedió a relevar los niveles de agua en las secciones donde se instalaron los equipos, de manera de poder vincular las mediciones de los sensores para informar niveles en cotas IGN. En la Tabla 2.1 se muestra el detalle de las cotas relevadas, el nivel informado por el sensor al momento del relevamiento de niveles y el factor de ajuste que debería incluirse en cada sensor para que informe directamente cotas de niveles en m IGN.

Tabla 2.1. Relevamientos de niveles de agua en las secciones donde se instalaron sensores automáticos de nivel.

Estación		Fecha	Cota Nivel relevado por INA	Medición sensor	Factor corrección
Nº	Código		[m IGN]	[m]	[m]
01	MatyRut3- 1	22/03/23	10,66 ± 0,05	10,81	-0,15
08	ArroMora- 8	29/03/23	4,35 ± 0,05	3,78	0,57
12	AutoRich- 12	09/03/23	0,68 ± 0,05	-4,38	5,06



Figura 2.2. Relevamiento del nivel de agua en la EM08.

2.2. Análisis de datos

Se analizaron las series de registros de los 4 sensores. Se destaca que los datos provistos por el sensor de la EM03 se discontinúan a partir del 19/02/2023 a las 18:45.

Yendo específicamente a las series de niveles, se observó que los valores registrados en la EM01, EM03 y EM08 presentan comportamientos esperables. En estos tres sensores, no se observaron crecidas significativas durante el período de registro.

La serie registrada por el sensor ubicado en la EM12 presenta un comportamiento anómalo. En la serie se observan registros que no se corresponden con la variación propia de los niveles del río Matanza (ver Figura 2.3). Este comportamiento es explicado por la ubicación del sensor, que se encuentra fijado a una pila del puente de la Autopista Richieri (ver Figura 2.4). Los sensores de ultrasonido emiten un cono de señal, que en este caso rebota en algunos casos con la estructura del puente, mostrando resultados erróneos. Si se analiza la serie del 02/03/2023 al 20/03/2023, se concluye que el 11% de los datos registrados son erróneos.

Otro comportamiento interesante que se observa en la serie del sensor de la EM12 es la influencia del nivel del Río de la Plata en los niveles del río Matanza a la altura del puente de la Au. Richieri. Esto se presenta en la Figura 2.5 (en este caso la serie del sensor de la EM12 tiene filtrados los datos espurios mencionados en el párrafo anterior). En la misma figura también se muestran los niveles registrados en la boca del Riachuelo a la altura del puente Bosch (sensor instalado por la empresa Control Ecológico SA, responsable de la limpieza del espejo de agua en dicha zona). Se puede observar una fuerte correlación entre los picos observados en las cercanías de la boca del Riachuelo (estos picos se corresponden a la marea astronómica y a una Sudestada que se desarrolló el día 5 de marzo). Se observa adicionalmente que el tiempo de traslado de la onda desde Puente Bosch hasta la EM12 varía entre 2 y 4 horas

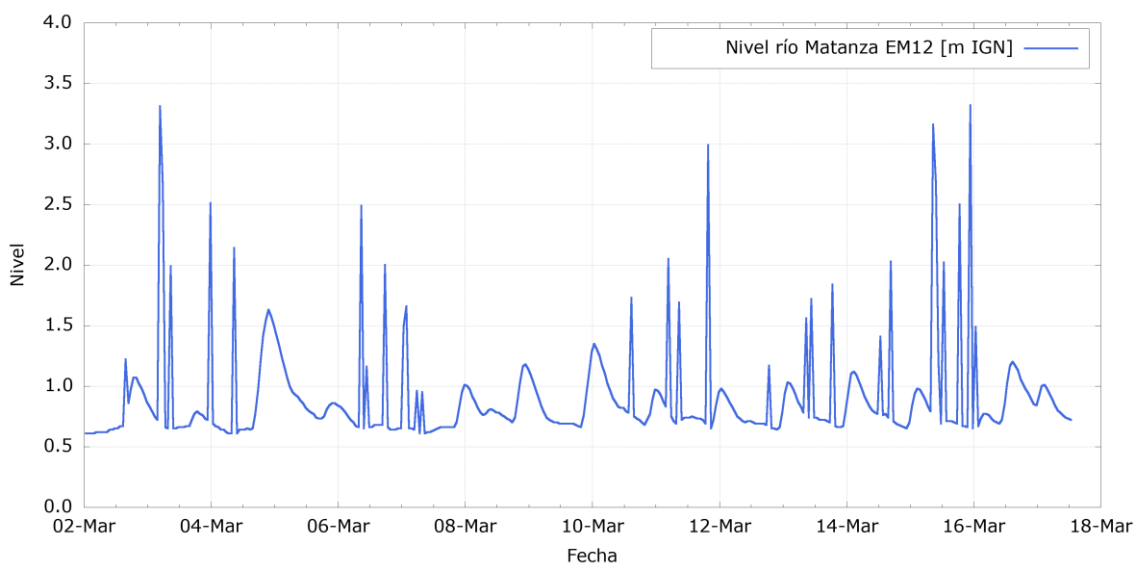


Figura 2.3. Serie de niveles registrados en el sensor de la EM12.



Figura 2.4. Ubicación del sensor instalado en la EM12.

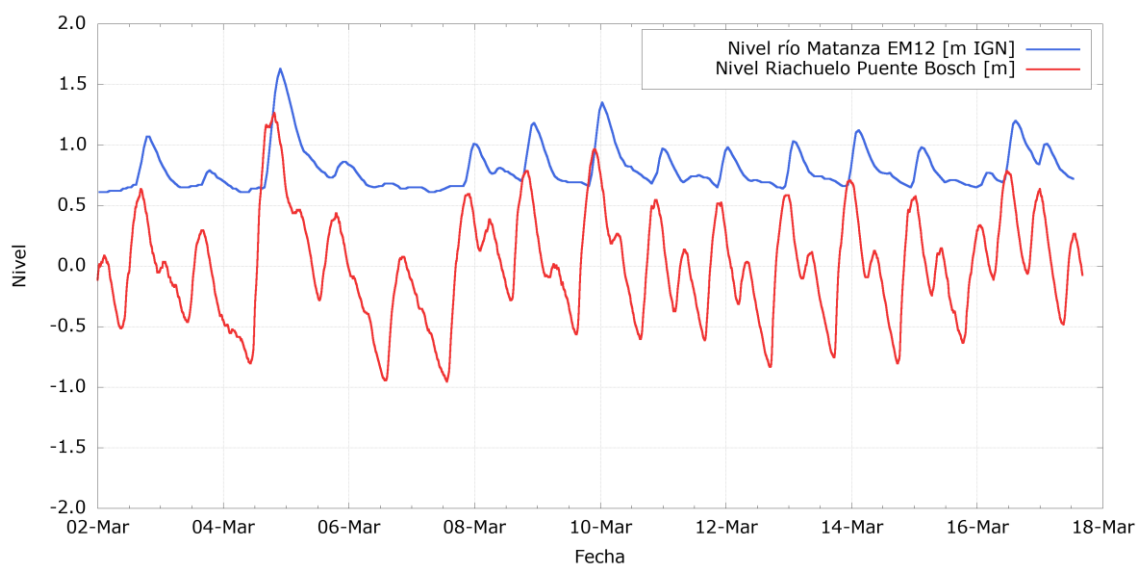


Figura 2.5. Serie de niveles filtrados en la EM12 (línea azul) y serie de nivel en el Riachuelo en el cruce con el Puente Bosch (rojo).

2.3. Conclusiones y recomendaciones preliminares

Con las actividades llevadas a cabo hasta el momento, ya se pueden ajustar los registros de los sensores ubicados en la EM01, EM08 y EM12 a fin de que los mismos informen los niveles en cotas IGN.

Del análisis de las series de niveles medidas se destaca la influencia de los niveles del Río de la Plata en los registros de la EM12. A su vez se observó que el traslado de la onda desde la boca del Riachuelo hasta la EM12 varía entre 2 y 4 horas.

Se recomienda reubicar el sensor de la EM12, puesto que su ubicación actual (junto a un pilar del puente de la Au. Riccheri) genera registros de niveles anómalos, producto del rebote de la señal de ultrasonido con la estructura.