





EJECUCIÓN DE SONDEOS DE PROFUNDIDAD CON TOMA DE MUESTRAS, DETERMINACIÓN GRANU-LOMÉTRICA Y RELEVAMIENTO BATIMÉTRICO EN 52 SECCIONES DEL TRAMO RECTIFICADO MATANZA — RIACHUELO

INFORME DE AVANCE ETAPA 1

ACUMAR

Abril 2016

Rev.	Fecha	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
01	07 Abril 2016	Sebastián J. Sgoifo	M. Eugenia Werlen	Alfredo Ruiz	





TABLA DE CONTENIDO

1.	Intro	oducción	4
2.	Obj	etivos	4
3.	Alca	ances	4
4.	Ubi	cación geográfica del área de estudio	5
5.	Met	odología de trabajo	6
5.	1.	Objetivos del muestreo	6
5.	2.	Materiales y equipos	7
5.	3.	Método de muestreo	7
5.	4.	Localización geográfica de las áreas investigadas	8
5.	5.	Tipo de muestras	14
5.	6.	Número total de muestras y profundidad de muestreo	14
5.	7.	Datos de calidad de agua medidos en campo	16
5.	8.	Programa de análisis químico	18
5.	9.	Recipientes, identificación y volumen de muestras	21
5.	10.	Aseguramiento de calidad del muestreo	21





ANEXOS

A Planos

- A.1 Mapa Base con ubicación de totalidad de los Sondeos. Escala 20.000
- A.2 Mapa con ubicación de Sondeos S1 a S22. Escala 15.000
- A.3 Mapa con ubicación de Sondeos S22 a S36. Escala 15.000
- A.4 Mapa con ubicación de Sondeos S36 a S43. Escala 15.000
- A.5 Mapa con ubicación de Sondeos S43 a S49. Escala 15.000
- A.6 Mapa con ubicación de Sondeos S49 a S52. Escala 15.000

B Registro fotográfico

C Documentos que respaldan las actividades de campo – Planillas de Campo

- FO-2.10 3-1 Ubicación Puntos de Muestreo
- FO-2.10 3-2 Descripción de muestras
- FO-2.10 4-1 Cadena de Custodia laboratorio Corplab (análisis químico)
- FO-2.10 4-1 Cadena de Custodia laboratorio de Sedimentología (análisis granulométrico)

D Procedimientos/Instrucciones de trabajo y Registros (FO)

- IT-2.10-3 Extracción de Muestras de Suelo y/o Sedimento
- IT-2 10-4 Limpieza y Descontaminación de Equipos y Herramientas
- IT-2 10-5 Embalaje y Envío de Muestras
- FO-2.10-3.1 Ubicación Punto de muestreo
- FO-2.10-3.2 Descontaminación de muestras
- FO-2.10-5.1 Cadena de Custodia





1. Introducción

La UTE EVARSA - JUSTO DOME & ASOCIADOS ha sido la adjudicataria para cumplir con los objetivos de la contratación, vinculado este con la "Caracterización planialtimétrica y de las condiciones fisicoquímicas de los sedimentos y suelos del fondo del cauce del tramo rectificado del Matanza Riachuelo", tal como se expone en el Pliego de Bases y Condiciones del Concurso Público incluido en Expediente Nº: 832/2014.

Las actividades de campo, orientadas a la extracción de muestras en 52 puntos de sondeo, se iniciaron el 02 de diciembre de 2015 y finalizaron el 10 de Marzo de 2016, razón por la que se ha elaborado el presente informe de Avance N° 1.

2. OBJETIVOS

En el presente informe se describen las actividades de campo relacionadas con la ejecución de 52 sondeos de 2 a 3 metros de profundidad con toma de muestras de sedimentos – suelo orientados a la caracterización planialtimétrica y físico – química de los sedimentos y suelos subrrasantes en el fondo del cauce del tramo rectificado del Matanza – Riachuelo, entre la progresiva 1.000 metros ubicada en el cruce del Riachuelo con la autopista Buenos Aires – La Plata y la progresiva 25.860 metros, 2.458 metros al oeste del cruce del río Matanza con la autopista Ricchieri.

3. ALCANCES

El alcance del proyecto se encuentra en concordancia con lo definido por el pliego en sus cuatro etapas, de acuerdo a lo indicado a continuación:

Etapa 1:

 Ejecución de 52 sondeos de 2 metros a 3 metros de profundidad con toma de muestras de sedimentos – suelos cada 0,5 m con aplicación de muestreador del tipo "core sampler", montado en balsa / embarcación de bajo calado y altura, para permitir el acceso por vía fluvial a los puntos de ejecución de las sondeos y el paso bajo los puentes existentes en el tramo rectificado del Matanza – Riachuelo.

Etapa 2:

 Batimetría y relevamiento geofísico de 52 secciones transversales en el tramo rectificado del Matanza – Riachuelo en correspondencia con la ubicación de los 52 sondeos donde fueran tomadas las muestras de sedimento – suelo.

Etapa 3:

- Determinación granulométrica de muestras de sedimento suelo.
- Análisis químico en laboratorio de muestras de sedimento suelo según programa completo y según el programa reducido.

Etapa 4:





- Estimación del volumen total de sedimentos en el tramo rectificado del Matanza Riachuelo y en cada uno los seis sectores en que se ha subdividido el mismo, en función del resultado de los relevamientos batimétricos e interpretación de los estudios geofísicos en el fondo del cauce del tramo rectificado del Matanza – Riachuelo, en correspondencia con cada uno de los 52 sondeos a efectuar.
- Caracterización físico química de los sedimentos y suelos en base a los resultados de las determinaciones granulométricas y los análisis en laboratorio de las muestras de sedimento suelo extraídas, con determinación de las concentraciones normalizadas de los parámetros contemplados, en función del porcentaje de la fracción fina, para su referencia con concentraciones de referencia de normas internacionales de dragado.
- Presentación de los resultados de la caracterización planialtimétrica de las condiciones físicas y químicas de los sedimentos y suelos sub-rasantes en el tramo rectificado del Matanza Riachuelo, mediante tablas, gráficos y mapas, que ilustren la ubicación y volumen de los sedimentos y suelos con distintos grados de contaminación en profundidad, referidos a las concentraciones de referencia contempladas, en cada una de las 52 secciones transversales del río donde se efectúan los sondeos y en los seis sectores en que se ha subdividido el tramo rectificado del Matanza Riachuelo.

4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona de trabajo comprende el cauce del tramo rectificado del Matanza – Riachuelo, entre la progresiva de 1.000 metros (en el cruce del Riachuelo con la autopista Buenos Aires-La Plata), y la progresiva de 25.860 metros, que se encuentra 2.458 metros al oeste del cruce del río Matanza con la autopista Ricchieri.

En la Figura N° 1 se muestra una imagen del área de estudio y la ubicación de los puntos de muestro.





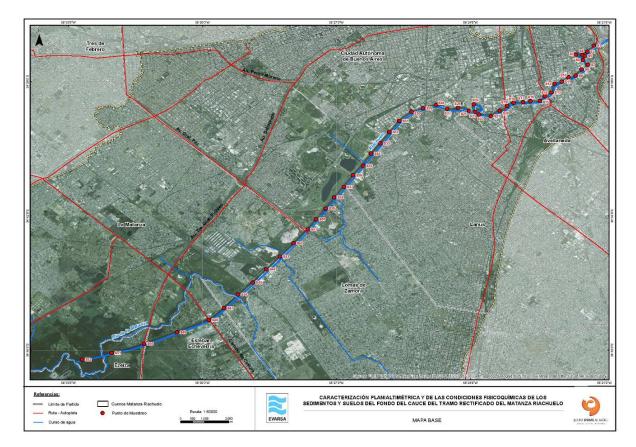


Figura N°1: Área de estudio y vista regional de puntos de muestreo.

5. METODOLOGÍA DE TRABAJO

En función de los alcances del presente informe de avance, vinculado con la Etapa 1 de los trabajos de campo, se describe a continuación la metodología contemplada para la Ejecución de Sondeos.

5.1. Objetivos del muestreo

El objetivo específico es la caracterización planialtimétrica y físico – química de sedimentos y fondo del cauce del tramo rectificado del Matanza – Riachuelo, con estimación de la distribución espacial y en profundidad de los contaminantes en dicha área.

La Etapa 1 de trabajo, etapa inicial, consistió en la ejecución de 52 sondeos, de profundidad variable entre 2 metros y 3 metros, con toma de muestras cada 0,5 metros de avance vertical ubicadas en las 52 secciones del tramo rectificado Matanza - Riachuelo.





5.2. Materiales y equipos

Se detalla a continuación lo utilizado:

- Pontón de bajo calado y altura para realizar las actividades de muestreo.
- Equipo de posicionamiento GPS.
- Nivel óptico para levantamiento planialtimétrico.
- Sonda Multiparamétrica Marca HACH.
- Muestreador tipo "core sampler".
- Recipientes para almacenamiento y conservación de las muestras.
- Herramientas y materiales para la manipulación de las muestras: bandejas, cucharas y espátulas de acero inoxidable.
- Etiquetas para cada recipiente porta muestras.
- Conservadoras/hielo para almacenar y transportar las muestras recolectadas, a una temperatura de 4 °C.
- Planillas de campo para registro de los datos relevados in situ.
- Cadenas de Custodia para seguimiento de muestras hasta entrega al laboratorio ALS Life Sciences Division | Corplab, encargado de efectuar las determinaciones químicas, y al laboratorio EVARSA, encargado de realizar las determinaciones granulométricas.
- Elementos de Protección Personal (ropa de trabajo, botas o zapatos de seguridad, guantes, gafas, salvavidas).
- Elementos para limpieza de equipamiento de muestreo: agua destilada, toallas de papel, detergente no fosfatado.

5.3. Método de muestreo

Los muestreos fueron realizados mediante el uso de una herramienta diseñada y construida especialmente para el presente trabajo, la cual consistió en un muestreador de accionamiento manual, tipo "core sampler", con el objetivo de lograr la toma de muestras en sedimentos y suelos hasta una profundidad máxima de 3,00 metros. El sistema de muestreo consistió en una herramienta de 1,0 metros de extensión, colocado dentro de un caño camisa hincado en el sustrato, que sirvió para lograr la extracción de muestras cada metro de avance en profundidad, hasta llegar a la profundidad establecida en cada Sondeo. El sistema adoptado fue probado inicialmente en la zona de estudio, y definido como la mejor alternativa para lograr una alta recuperación de muestras.

En cada una de las 52 secciones del tramo, y en base a las coordenadas asignadas al punto de muestreo, fue efectuado el posicionamiento de la embarcación, la cual fue estabilizada mediante el fondeo de anclas.





Posteriormente, fue efectuada la medición, mediante escandallo, del tirante de agua del sitio, lo que definió, junto con el registro del nivel de la superficie del agua al cero (0) del IGN, la cota de la superficie del fondo del cauce en el punto de muestreo.

Una vez posicionada y estabilizada la embarcación fue instalada la guía-soporte de la cañería de muestreo. La profundización se efectuó cuando la estructura penetró en el lecho fangoso por su propio peso, posteriormente se profundizó en la vertical mediante accionamiento manual y de herramientas de golpe sobre el cabezal.

Por el interior de la camisa (casing), o tubo guía, fue introducido un caño de 1,0 metros de longitud y 4" (pulgadas) de diámetro exterior, para lograr el avance metro a metro en cada sondeo, dotado de una válvula de escape de agua, y una trampa de arena y zapata de corte. De acuerdo a la columna de agua en cada sondeo, se utilizó una barra prolongadora. Dentro del muestreador se colocaron tubos porta-muestras de 1,0 metro de longitud.

Inicialmente se había previsto el uso de tubos porta-muestras de 3,0 metros de longitud, los cuales luego de ensayos en el punto de muestreo S16 fueron reemplazados por tramos de 1 metro, complementado con caño camisa (casing) para la extracción de muestras los finalmente empleados. Esta práctica demandó un mayor tiempo de trabajo vinculado con la extracción de muestras, pero permitió una mayor recuperación en cada uno de los testigos, con posibilidad de extraer dos muestras cada metro de avance en la mayor parte de los sondeos efectuados.

Una vez izado el muestreador, fue desarmado y recuperado el porta-muestra para efectuar la medición de porcentaje de recuperación y proceder a la preparación de la muestra para sus análisis posteriores.

En **Anexo B** se adjunta Registro Fotográfico con imágenes de los equipos empleados y/o muestras extraídas en cada uno de los sondeos.

5.4. Localización geográfica de las áreas investigadas

Los puntos de muestreo (sondeos) fueron localizados tomando como referencia las coordenadas aportadas por la ACUMAR en el Pliego de Bases Técnicas en punto 5.1 Ubicación y profundidad de los sondeos de muestreo.

La ubicación final de los puntos de sondeos fue definida en campo de acuerdo a las condiciones del área de estudio y, principalmente, debida a efectos de la marea y/o características del sustrato.

En la Tabla N°1 se presentan las características de cada uno de los sectores estudiados y el número de sondeos por sector.





Sector	Progresiva sector (m)	Longitud sector (m)	Ancho medio sector (m)	Área sector (m²)	N° sondeos por sector (m)	Distancia entre sondeos s/progresiva (m)
Vuelta de Rocha	1.000 a 1.700	700	245	171.476	5	-
Sector 1	1.700 a 5.742	4.042	108	436.536	14	288,7
Sector 2	5.742 a 9.362	3.620	84	304.080	9	402,2
Sector 3	9.362 a 15.930	6.568	59	387.512	12	547,3
Sector 4	15.930 a 20.944	5.014	43	215.602	7	716,3
Sector 5	20.944 a 25.860	4.916	25	122.900	4	1.229,0

Tabla N°1: Detalle de los Sectores donde se encuentran los Sondeos en la traza del Riachuelo.

Nota: Se agrega 1 sondeo a los 51 porque se efectúa un sondeo en cada extremo de la longitud total del tramo rectificado del Matanza – Riachuelo

En la Tabla N°2 se indican las coordenadas de cada uno de los sondeos efectuados en el área de estudio.

Sondeo		Latitud Sur			Longitud Oeste				
Sondeo	grados	minutos	segundos	grados	minutos	segundos			
S1	34	38	11,5	58	21	14,2			
S2	34	38	19,6	58	21	22,9			
S3	34	38	23,6	58	21	38,1			
S4	34	38	23,9	58	21	29,3			
S5	34	38	25,5	58	21	26,3			
S6	34	38	30,9	58	21	28,4			
S7	34	38	37,1	58	21	22,1			
S8	34	38	43,5	58	21	30,4			
S9	34	38	51,9	58	21	38,6			
S10	34	38	53,9	58	21	47,9			
S11	34	38	59,8	58	21	57,3			
S12	34	39	2,8	58	22	6,7			





0		Latitud Su	r		Longitud Oe	ste
Sondeo	grados	minutos	segundos	grados	minutos	segundos
S13	34	39	14,4	58	22	11,0
S14	34	39	19,3	58	22	20,1
S15	34	39	25,7	58	22	26,5
S16	34	39	26,1	58	22	38,9
S17	34	39	27,5	58	22	48,9
S18	34	39	28,3	58	23	1,8
S19	34	39	32,5	58	23	10,4
S20	34	39	39,0	58	23	20,3
S21	34	39	46,2	58	23	32,4
S22	34	39	43,9	58	23	48,1
S23	34	39	40,6	58	23	53,4
S24	34	39	30,4	58	23	55,3
S25	34	39	38,9	58	24	1,8
S26	34	39	35,3	58	24	16,5
S27	34	39	36,4	58	24	30,9
S28	34	39	31,0	58	24	45,7
S29	34	39	35,7	58	25	3,5
S30	34	39	40,2	58	25	19,0
S31	34	39	52,6	58	25	35,5
S32	34	40	7,4	58	25	49,0
S33	34	40	22,7	58	26	0,6
S34	34	40	36,4	58	26	13,3
S35	34	40	52,6	58	26	24,1
S36	34	41	4,5	58	26	37,2
S37	34	41	21,2	58	26	49,7
S38	34	41	34,0	58	27	2,5
S39	34	41	50,4	58	27	14,1
S40	34	42	4,6	58	27	28,0
S41	34	42	18,4	58	27	38,5
S42	34	42	36,5	58	27	57,6





Sondeo		Latitud Sur	Ī		Longitud Oeste			
Sondeo	grados	minutos	segundos	grados	minutos	segundos		
S43	34	42	54,4	58	28	15,8		
S44	34	43	11,6	58	28	24,2		
S45	34	43	29,8	58	28	53,0		
S46	34	43	45,4	58	29	12,1		
S47	34	44	3,5	58	29	30,5		
S48	34	44	19,3	58	29	51,3		
S49	34	44	36,0	58	30	34,2		
S50	34	44	51,2	58	31	18,2		
S51	34	45	3,6	58	32	1,9		
S52	34	45	12,6	58	32	41,4		

Tabla N°2: Coordenadas de los puntos donde fueron efectuados los sondeos.

En las Figuras N° 3, N° 4, N° 5, N° 6 y N° 7 se muestra la ubicación de los sondeos a lo largo de los diferentes sectores investigados. En el **Anexo A** se adjunta copia de cada uno de los mapas.

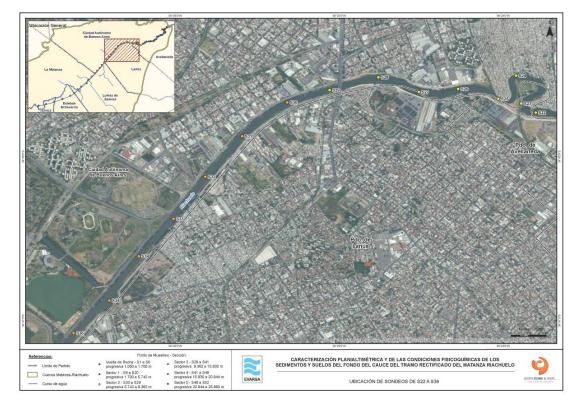


Figura Nº 3: Ubicación de Sondeos 1 a 22.





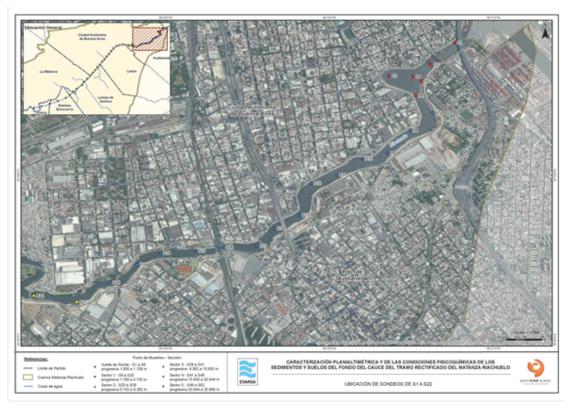


Figura Nº 4: Ubicación de Sondeos 22 a 36.

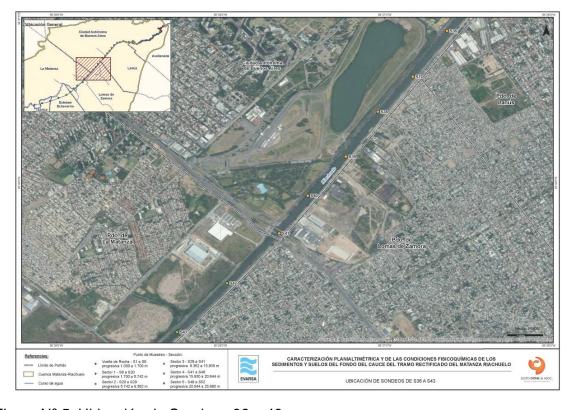


Figura Nº 5: Ubicación de Sondeos 36 a 43.







Figura Nº 6: Ubicación de Sondeos 43 a 49.

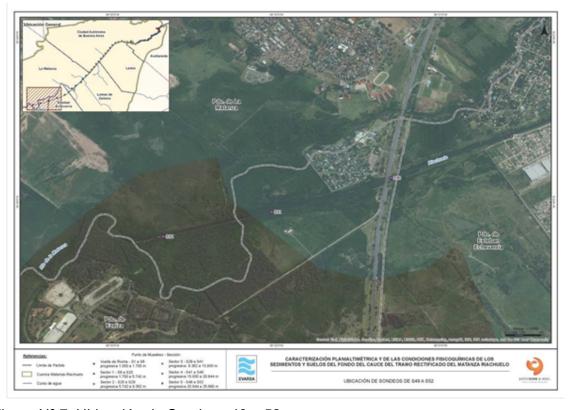


Figura Nº 7: Ubicación de Sondeos 49 a 52.





5.5. Tipo de muestras

Las muestras extraídas corresponden a sedimentos y suelos subrrasantes del fondo del cauce del tramo rectificado del Matanza – Riachuelo.

5.6. Número total de muestras y profundidad de muestreo

El número de muestras extraídas se corresponde la profundidad lograda en cada uno de los sondeos efectuados y el porcentaje de recuperación de material por cada metro de avance en profundidad, haciendo un total de 269 muestras extraídas, de las cuales se efectuarán análisis químicos según lo indicado en la Tabla N°4, es decir 191 muestras con Programa analítico Completo (PC) y 78 muestras analizadas según Programa Reducido (PR). Las determinaciones granulométricas se efectuarán en la totalidad de las 269 muestras extraídas.

En la Tabla N°3 se presentan para cada sondeo las cotas IGN del punto fijo de referencia vinculado con cada sondeo, del pelo de agua en correspondencia con el sondeo cuando se ejecutó el mismo y del lecho del cauce en el punto de toma de muestra.

	Punto Fijo	Pelo de	Muestra			Sor	ndeos			
Sondeo	Cota IGN	Agua	Superficial Cota IGN	Cotas de tramo de muestras (m.b.n.s.)						
	(m.s.n.m.)	Cota IGN (m.s.n.m.)		P: 0-0.5	P: 0.5-1	P: 1-1.5	P: 1.5-2	P:2- 2	2.5 P: 2.5-3	
S1	4,551	0,432	-2,78	-3,28	-3,78	-4,28	-4,	,78	-5,28	
S2	4,036	0,815	-1,61	-2,11	-2,61	-3,11	-3,61	-4,11	-4,61	
S3	4,018	0,618	-1,58	-2,08	-2,58	-3,08	-3,58	-4,08	-4,58	
S4	4,018	0,696	-1,06	-1,56	-2,06	-2,56	-3,06	-3,56	-4,06	
S5	4,018	0,879	-0,30	-1,30	-1,80	-2,30	-2,	,80	-3,30	
S6	4,015	0,370	-1,73	-2,23	-2,73	-3,23	-3,	,73	-4,73	
S7	3,571	0,605	-3,07	-3,57	-4,07	-4,57	-5,	,07	-6,07	
S8	3,900	0,685	-2,73	-3,73	3	-4,23	-4,73	3	-5,73	
S9	3,648	-0,098	-5,07	-6,07	-6,57	-7,07	-7,	,57	-8,07	
S10	3,465	0,545	-3,52	-4,02	-4,52	-5,02	-5,	,52	-6,52	
S11	4,790	-0,040	-2,00	-3,00	-3,50	-4,00	-4,	,50	-5,00	
			Superficial	0-0.85	0.85-1.2	7 1.27-	1.70 1.7	0-2.12	2.12-2.55	
S12	4,566	-0,035	-2,79	-3,64	-4,06	-4,4	.9 -4	4,91	-5,34	
S13	5,202	0,043	-2,51	-3,36	-3,78	-4,2	21	-5	,06	
S14	3,500	0,027	-1,92	-2,77	•	-3,62	-4	,47		
S15	4,038	0,855	-4,13	-4,98	3	-5,83	-6	,68		





		Pelo de	Muestra			Son	deos		
Sondeo	Punto Fijo Cota IGN	Agua	Superficial	(Cotas de t	tramo de	muestras	s (m.b.n.s	.)
	(m.s.n.m.)	Cota IGN (m.s.n.m.)	Cota IGN (m.s.n.m.)	P: 0-0.5	P: 0.5-1	P: 1-1.5	P: 1.5-2	P:2- 2.5	P: 2.5-3
S16	3,509	0,970	-4,31	-5,16		-6,01	-6	,86	
S17	4,120	0,963	-2,44	-2,94		-3,44	-4	,44	-5,44
S18	3,971	0,114	-6,09	-6,59		-7,09	-8	,09	-9,09
S19	3,861	0,455	-3,89	-4,89	-5,39	-5,8	39 -	-6,39	-6,89
S20	4,242	-0,589	-4,04	-4,54	-5,04	-5,54	-6,04	-6,54	-7,04
S21	2,649	0,312	-1,50	-2,5	60	-3,	50	-4	1,50
S22	3,487	0,084	-0,73	-1,73	-2,23	-2,	73 -	-3,23	-3,73
S23	4,510	0,823	-4,38	-4,88	-5,38	-5,88	-6,38	-6,88	-7,38
S24	5,018	0,965	-5,85	-6,35	-6,85	-7,8	35 -	-8,35	-8,85
S25	3,687	-0,392	-6,39	-6,89	-7,39	-7,8	39 -	-8,39	-9,39
S26	4,221	-0,491	-2,62	-3,12	-(3,62	-4,62	2	-5,62
S27	3,918	0,181	-3,33	-3,83	-4,33	-5,3	33 -	-5,83	-6,33
S28	4,388	0,321	-3,28	-3,78	-4,28	-4,78	-5,28	-5,78	-6,28
S29	4,124	-0,041	-3,31	-3,81	-4,31	-5,3	31 -	-5,81	-6,31
S30	4,689	0,140	-2,86	-3,36	-3,86	-4,36	-4,86	-5,36	-5,86
S31	2,766	0,571	-2,63	-3,63	-4,13	-4,6	63 -	-5,13	-5,63
S32	4,761	1,381	-2,93	-3,93	-4,43	-4,9	93 -	-5,43	-5,93
S33	5,202	1,232	-1,84	-2,84	-:	3,84	-4,34	1	-4,84
S34	5,297	1,143	-2,39	-3,3	89	-4,	39	-5	5,39
S35	5,042	0,907	-0,74	-1,74	-2,24	-2,	74 -	-3,24	-3,74
S36	5,312	0,762	-2,04	-3,04	-3,54	-4,0	04 -	-4,54	-5,04
S37	5,662	0,750	-1,70	-2,70	-:	3,70	-4,20)	-4,70
S38	5,743	1,017	-1,48	-2,48	-:	3,48	-3,98	3	-4,48
S39	5,864	0,917	-1,18	-2,18	-2	2,68	-3,18	3	-4,18
S40	5,703	0,187	-1,17	-2,17	-2,67	-3,	17 -	-3,67	-4,17
S41	6,480	0,040	-1,46	-2,46	-(3,46	-3,96	3	
S42	6,845	0,484	-1,70	-2,70	-:	3,70	-4,20)	
S43	6,564	0,554	-0,85	-1,35	-1,85	-2,8	35 -	-3,35	
S44	6,625	0,379	-0,26	-1,26					
S45	7,528	0,381	-0,64	-1,14	-1,64				
S46	7,699	0,888	-0,07	-0,57	-1,07				
S47	8,481	1,129	0,18	-0,32	-0,82				
S48	6,707	0,681	-0,32	-0,82	-1,32	-2,3	32 -	-2,82	





	Punto Fijo	Pelo de	Muestra			Sondeos		
Sondeo Cota IGN		Agua	Superficial Cota IGN	Cotas de tramo de muestras (m.b.n.s.)				
	(m.s.n.m.)	Cota IGN (m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	P: 0-0.5	P: 0.5-1 P:	1-1.5 P: 1.5	5-2 P:2- 2.5	P: 2.5-3
S49	6,234	0,567	-0,39	-1,39				
S50	5,292	1,339	0,94	0,44	-0,06	-1,06		
S51	4,373	1,306	0,83	-0,17	-1,1	17		
S52	4,123	1,504	1,05	0,05	-0,9	95		

Tabla N°3: Cotas de tramos muestreados.

Referencia:

IGN: Instituto Geográfico Nacional

m.s.n.m.: metros sobre el nivel del mar

m.b.n.s.: metros bajo nivel de suelo-superficie de sedimento (en el fondo del cauce donde fue efectuado cada sondeo)

Para el caso de los Sondeos S12, 13, 14, 15 y 16 la extensión del sacamuestras empleado fue de 0,85 metros de longitud, en lugar de 1,0 metros, como en el resto de los casos.

Respecto a las profundidades de ejecución de los sondeos, se indica en el caso de los puntos de investigación S1 a S40 esta fue de 3,0 metros, para el caso de los sondeos S41 a S48 la profundidad alcanzada fue de 2,5 m, en tanto que en los sondeos S49 a S52 esta fue de 2,0 metros. Se aclara al respecto que debido a las condiciones de trabajo imperantes en el área de los sondeos S44, S45, S46, S47 y 49, los mismos se efectuaron con una profundidad de 1,0 metros.

5.7. Datos de calidad de agua medidos en campo

Durante los trabajos de campo se realizaron mediciones "in situ" de los siguientes parámetros de calidad de agua: temperatura (°C), pH (UpH), conductividad (uS/cm), salinidad (ppt) y oxígeno disuelto (mg/L), los cuales se registraron en las Planillas de Campo identificadas como Ubicación de Puntos de Muestreo. Las mediciones de estos parámetros de calidad de agua se realizaron en coincidencia con los puntos de muestreo, a una profundidad de 0,50 metros por debajo de la superficie del agua.

Para las mediciones se utilizó una sonda multiparamétrica marca HACH modelo HQd meters and IntelliCal Probes y Dataloger marca Hach, modelo HD40d Digital Meters. Las características de los sensores utilizados son:

Sensor de pH

Modelo IntelliCal pH – PHC 10105

Rango: 0 – 14 pH

Resolución: 0.1/0.01/0.001 selectiva





Precisión: 0.02 UpH

Sensor de Conductividad

Modelo IntelliCal Cond – CDC 40105

• Rango: 0.01 uS/cm a 200 mS/cm

• Resolución: 0.01 uS/cm

Precisión: 0.02 uS/cm

o Salinidad

• Rango: 0.0 a 42 g/kg o en ‰

• Resolución: 0.01 ppt

Precisión: 0.02 ppt

Sólidos Disueltos Totales

Rango: 0.0 a 50 g/L

Resolución: 0.1 g/L

Precisión: 0.2 mg/L

Sensor de Oxígeno Disuelto

Modelo IntelliCal LDO – LDO 10105 (tecnología luminiscente de medición)

Rango: 0.05 – 20 mg/L o 0 a 200 %

Resolución: 0.01 mg/L

Precisión: 0.02 mg/L

Previo a realizar las mediciones, los sensores fueron ajustados en laboratorio empleando soluciones estándares y bajo condiciones ambientales de temperatura y presión controladas.

Durante las mediciones en campo, y para garantizar la calidad de las mismas, los sensores de pH y conductividad se contrastaron utilizando soluciones estándares. El criterio adoptado para su reajuste fue no superar un desvío de la lectura de la solución de referencia del 8 %.

El reajuste de los sensores se realizó cuando las lecturas de las soluciones estándares fue mayor o menor al 8 % del valor real de la solución.

Las soluciones estándares empleadas para ajustar/calibrar y contrastar los sensores de pH y conductividad se detalla a continuación:

- Solución Merck pH 10 CÓD.CERT CAL 1.09435.1000
- Solución Merck pH 7 CÓD. CERT CAL 1.09435.1000
- Solución Merck pH 4 CÓD CERT CAL 1.09435.1000





- Solución Conductividad Hanna HI 7007 CÓD. CERT CAL 8092
- Solución Conductividad Hanna HI 7030 CÓD. CERT CAL 6988
- Solución Conductividad Hanna HI 7010 CÓD. CERT CAL 6696

El sensor de oxígeno disuelto se ajustó en porcentaje de saturación en aire. El criterio de reajuste que se adoptó para este sensor fue no superar un desvío de la lectura de referencia del 5%.

En el **Anexo C**-Documentos se presenta las copias de las planillas mencionadas que respaldan las actividades de campo, del presente reporte.

5.8. Programa de análisis químico

Para asignar el programa de análisis químico que le correspondería a la muestra de sedimento – suelo extraída, en conjunto con la Inspección de ACUMAR se definió, como límite de corte para subdividir la muestra una recuperación del 80 % para el caso del sacamuestras de 1,0 metros de longitud. Por lo tanto, todas aquellas muestras que por tramo de avance de penetración de 1,0 metros presentaron una recuperación superior a 0,80 metros se dividieron en dos submuestras. Las muestras que presentaron una recuperación inferior a 0,80 m, fue extraída una muestra, por lo cual, de acuerdo a lo indicado en la Tabla N°4 siguiente, no se hay muestras enviadas al laboratorio para su análisis en los tramos de 0 - 0,5 m; 1,0 - 1,5 m y 2,0 - 2,5 m.

A cada una de las muestras se las identificó asignándole el Programa de análisis químico Completo (PC) o Programa de análisis químico Reducido (PR) según especificaciones.

En Tabla N°4 se indica el programa de análisis químico asignado a cada una de las muestras extraídas por tramo de perfil.

Sondeo	Profundidad de Sondeo	Tipo d	Tipo de programa de análisis químico (PC-PR) por tramo de muestreo							
Sondeo	(m)	Superfi- cial	0-0.5 (m)	0.5-1.0 (m)	1.0-1.5 (m)	1.5-2.0 (m)	2.0-2.5 (m)	2.5-3.0 (m)		
S01	3,0	С	R	С	R	С	-	С		
S02	3,0	С	R	С	R	С	R	С		
S03	3,0	С	R	С	R	С	R	С		
S04	3,0	С	R	С	R	С	R	С		
S05	3,0	С	-	С	R	С	R	С		
S06	3,0	С	R	С	R	С	-	С		
S07	3,0	С	R	С	R	С	-	С		
S08	3,0	С	-	С	R	С	-	С		
S09	3,0	С	-	С	R	С	R	С		





	Profundidad de Sondeo	Tipo de	e programa	a de análisis	químico (P	C-PR) por tı	ramo de mu	estreo
Sondeo	(m)	Superfi- cial	0-0.5 (m)	0.5-1.0 (m)	1.0-1.5 (m)	1.5-2.0 (m)	2.0-2.5 (m)	2.5-3.0 (m)
S10	3,0	С	R	С	R	С	-	С
S11	3,0	С	-	С	R	С	R	С
S12	3,0	С	-	С	R	С	R	С
S13	3,0	С	-	С	R	С	-	С
S14	3,0	С	-	С	-	С	-	С
S15	3,0	С	-	С	-	С	-	С
S16	3,0	С	-	С	-	С	-	С
S17	3,0	С	R	С	-	С	-	С
S18	3,0	С	R	С	-	С	-	С
S19	3,0	С	-	С	R	С	R	С
S20	3,0	С	R	С	R	С	R	С
S21	3,0	С	-	С	-	С	-	С
S22	3,0	С	-	С	R	С	R	С
S23	3,0	С	R	С	R	С	R	С
S24	3,0	С	R	С	(R	С
S25	3,0	С	R	С	R	С	-	С
S26	3,0	С	R	С	-	С	-	С
S27	3,0	С	R	С	-	С	R	С
S28	3,0	С	R	С	R	С	R	С
S29	3,0	С	R	С	-	С	R	С
S30	3,0	С	R	С	R	С	R	С
S31	3,0	С	-	С	R	С	R	С
S32	3,0	С	-	С	R	С	R	С
S33	3,0	С	-	С	-	С	R	С
S34	3,0	С	-	С	-	С	-	С
S35	3,0	С	-	С	R	С	R	С
S36	3,0	С	-	С	R	С	R	С
S37	3,0	С	-	С	-	С	R	С
S38	3,0	С	-	С	-	С	R	С





Condo	Profundidad de Sondeo	Tipo de	e programa	a de análisis	químico (P	C-PR) por tr	amo de mu	estreo
Sondeo	(m)	Superfi- cial	0-0.5 (m)	0.5-1.0 (m)	1.0-1.5 (m)	1.5-2.0 (m)	2.0-2.5 (m)	2.5-3.0 (m)
S39	3,0	С	-	С	R	С	-	С
S40	3,0	С	-	С	R	С	R	С
S41	2,5	С	-	С	-	С	R	-
S42	2,5	С	-	С	-	С	R	-
S43	2,5	С	R	С	-	С	R	-
S44	1,0	С	-	С	-	-	-	-
S45	1,0	С	R	С	-	-	-	-
S46	1,0	С	R	С	-	-	-	-
S47	1,0	С	R	С	-	-	-	-
S48	2,5	С	R	С	-	С	R	-
S49	1,0	С	-	С	-	-	-	-
S50	2,0	С	R	С	-	С	-	-
S51	2,0	С	-	С	-	С	-	-
S52	2,0	С	-	С	-	С	-	-

Tabla N°4: Tramo de extracción de muestras y el programa de análisis químico requerido al laboratorio.

Referencias:

S: Sondeo

m: profundidad en metros bajo el nivel de la superficie del sedimento en el fondo del cauce donde se ejecutó el sondeo

C: Programa de análisis químico Completo

R: Programa de análisis químico Reducido

En el caso de los sondeos S12, S13, S14, S15 y S16 el sacamuestra empleado fue de 0,85 metros de longitud en lugar de 1,0 metros, por lo que los tramos de muestreo fueron de:

0 - 0,43 m en lugar de 0 - 0,5 m;

0,43 - 0,85 m en lugar de 0,5 - 1 m;

0,85 m - 1,27 m en lugar de 1,0 - 1,5 m;

1,27 a 1,70 m en lugar de 1,50 m a 2,0 m;

1,70 m - 2,12 m en lugar de 2,0 - 2-5 m y





2,12 m - 2,55 m en lugar de 2,5 - 3,0 m,

5.9. Recipientes, identificación y volumen de muestras

Las muestras fueron colectadas en envases nuevos individuales descartables, provistos por el laboratorio ALS Corplab, de acuerdo a los requerimientos establecidos por el método analítico, los cuales fueron llenados completamente para evitar la pérdida de compuestos volátiles orgánicos. Cada envase fue rotulado con etiqueta indicándose identificación fecha, lugar, hora y tipo de programa de análisis y responsable.

Los envases de recolección utilizados aseguran que los compuestos presentes en la muestra de sedimento - suelo no reaccionen con el material de envase, contemplando lo requerido en las normas, en particular para las técnicas de análisis de alta sensibilidad, así como las prácticas habitualmente utilizadas en estudios de estas características y siguiendo las recomendaciones dadas por Agencia de Protección Ambiental (EPA, de acuerdo a sus siglas en inglés) de los Estados Unidos indicadas en el Capitulo Tercero de la Tabla de Contenidos (Chapter Three Table of Contents, en inglés) sobre el uso de recipientes de vidrio o plástico para analitos inorgánicos

El volumen de muestra recolectada fue de acuerdo a los requerimientos establecidos por los métodos analíticos de ensayos.

5.10. Aseguramiento de calidad del muestreo

Durante los trabajos de campo fueron adoptadas medidas de aseguramiento de la calidad para evitar la contaminación cruzada entre tomas de muestras en el mismo sondeo y entre diferentes sondeos.

Para ello, una vez finalizadas las tareas de recolección de cada una de las muestras se procedió a descontaminar todas las herramientas empleadas aplicando los procedimientos internos, copia de los cuales se adjunta en **Anexo E**.

Luego de llenar los recipientes con la muestra, se prosiguió con el etiquetado y acondicionamiento en frío en conservadora. Las mismas fueron refrigeradas con el fin de conservarlas a una temperatura de 4 °C, la cual fue controlada mediante la adición del Blanco de Temperatura en cada una de las conservadoras utilizadas. La temperatura fue controlada en el campo y durante el ingreso al laboratorio.

Se implementó el Registro de Cadena de Custodia para trazar el recorrido llevado por la muestra desde el punto de extracción hasta el laboratorio.

Asimismo se completaron en campo Registros que contienen los resultados de las determinaciones in situ, la fecha y hora de extracción, nombre de la muestra, su ubicación, si la muestra debe ser analizada según Programa Completo o Reducido, el personal interviniente, tipo de envase, u otra observación que se considere pueda ser relevante durante la extracción de la muestra.





En **Anexo C**-Documentos que respaldan las actividades de campo, se adjuntan los Registros completos que respaldan la información obtenida en cada sondeo, como es el caso de las siguientes planillas de campo:

- √ Ubicación de puntos de muestreo
- ✓ Descripción de muestras
- ✓ Cadena de Custodia laboratorio Corplab (análisis químico)
- ✓ Cadena de Custodia laboratorio de Sedimentología (análisis granulométrico)