



Años

1965 Abril 2015

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

MUESTREO BIOLÓGICO MAYO 2015

Solicitante:	UPM S.A
Dirección:	AV. ITALIA 7519 PISO 2, EDIFICIO BL - URUGUAY
Descripción de la muestra:	Monitoreo Biológico Mayo 2015- Río Uruguay
Identificación de las unidades de la muestra:	
Procedencia de la muestra:	Muestreo realizado por técnicos del LATU



1893

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

Avda. Italia 6201 / C.P. 11500 MONTEVIDEO - URUGUAY - Tel.: (598) 2601 3724*

Parque Industrial - Barrio Anglo - FRAY BENTOS - RIO NEGRO

Tel.: 4562 0638 / 0639 - www.latu.org.uy - atencionalcliente@latu.org.uy

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

METODOLOGÍA

Muestreo

El muestreo se realizó los días 26, 27 y 28 de mayo del año 2015, en un tramo del Río Uruguay inferior. Las muestras se obtuvieron en tres zonas (Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas) en cada una de las cuales se definieron tres transectas perpendiculares a la costa, con tres puntos cada una (Tabla 1).

En todos los sitios, se tomaron medidas *in situ* con el multiparámetros 6600 con Licor incorporado, el que incluye los sensores de temperatura (°C), conductividad (µS/cm), oxígeno disuelto (mg/l), pH y turbiedad (NTU). Mediante el uso del Licor se midieron perfiles en la columna de agua de la penetración de la luz con las medidas de la luz fotosintética activa (PAR) en los sitios de la transecta central.

Las muestras de agua (químicas y de plancton) se obtuvieron en los tres puntos de las transectas centrales de cada zona y las de sedimentos (químicas y zoobentos) se obtuvieron en todos los puntos de las tres transectas. Las muestras de agua para análisis físico-químicos y fitoplancton fueron obtenidas directamente desde la superficie del agua (NORMA ISO 5667-3) mientras que las de zooplancton se obtuvieron con botella muestreadora tipo Van Dorn en sucesivas extracciones desde la superficie hasta 2 metros de profundidad (total 20 litros). Las muestras para análisis cuantitativo de fitoplancton fueron fijadas *in situ* con lugol (0,5 ml) y formol neutro. Para análisis de zooplancton se filtró con red de 63 µm. y se fijaron con formalina (10/100 ml de muestra) según PRD.MUA.007.

Las muestras de sedimento se obtuvieron con draga tipo Petite Ponar de 0,0232 m² de área (PRD.MUA.005). Las muestras de sedimento para análisis físicos y nutrientes (granulometría, materia orgánica, nitrógeno y fósforo) se tomaron en todos los puntos, mientras que para los análisis químicos de dioxinas, furanos, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs o PAHs), metales, PCBs y bioensayo toxicidad (*Daphnia magna*) se hicieron muestras integradas entre los puntos litorales de cada zona y se conservaron en frío. Las muestras para análisis físico-químicos fueron colocadas directamente en recipientes y conservadas en frío, mientras que las de zoobentos (tres réplicas integradas en cada punto) fueron tamizadas por un tamiz de 500 µm de abertura y se fijaron con alcohol al 70 %.

Los organismos de *Limnoperna fortunei* para análisis de EOX fueron colectados manualmente sobre sustratos duros de las zonas de Nuevo Berlín, Ubici y Las Cañas.

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

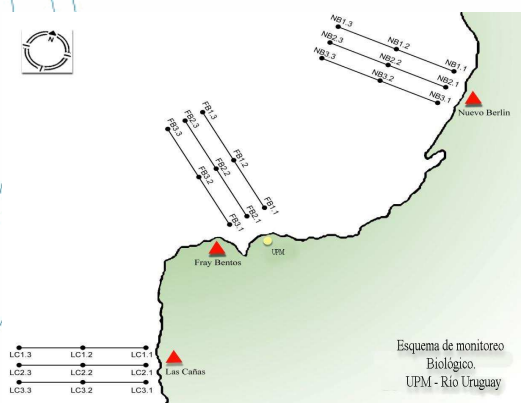


Figura 1. Esquema de la disposición de los puntos de muestreo.

Metodología de muestreo y ensayos realizados:

Muestreo – PRD.MUA.002, PRD.MUA.005, PRD.MUA.007 basados en ISO 5667:1991

Medidas *in situ* (*) – PEC.MAM.300

Ensayos realizados en agua:

Análisis físico-químicos

- Nitrito-Nitrato: PEC.PQAFB.015 basado en ISO 13395, APHA 4500 N y QuikChem Method 10-107-04-1- A
- Amonio(*): PEC.PQAR.612 basado en APHA 4500- NH3 D Ammonia-Selective Electrode Method
- Nitrógeno total : PEC.PQAR.606 basado en ISO 11905-2:1997
- Fósforo soluble: PEC.PQAFB.014 basado en ISO 6878-2004.
- Fósforo total: PEC.PQAFB.013 basado en ISO 15681-2-2009, APHA 4500P-1999 y QuikChem Method 31-115-01-3-D
- Clorofila a (*): ISO 10260:1992.

Análisis biológicos

- **Fitoplancton (*)**: La identificación taxonómica se realizó con microscopio óptico invertido Olympus CKX41 con una magnificación de 1000X. Los recuentos se realizaron el mismo siguiendo la metodología Utermhöl (1958). Se usaron cámaras de sedimentación de 25 ml de acuerdo a la concentración de organismos y el recuento fue realizado mediante una transecta diagonal para organismos pequeños menores de 5 µm y media o toda la cámara para las de mayor tamaño. Se contaron como mínimo 100 células de las especies más abundantes de modo que el intervalo de confianza fuese del 95 %, con un error de recuento inferior al 20 % (Lund *et al.* 1958).
- **Zooplancton (*)**: Las muestras se analizaron en cámara de Bogorov bajo microscopio invertido Arcano (100-400x) y los organismos de menor tamaño se contaron e identificaron en cámaras de Sedgewick-Rafter. Se contaron las muestras completas y los organismos fueron determinados con claves taxonómicas regionales a nivel específico, discriminándose en el caso de los copépodos los siguientes estadios: nauplio, copepoditos (calanoideos y ciclopoideos).

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

Ensayos realizados en sedimento:

Análisis físico-químicos

- Fósforo total (*): PEC.PQAR.703 basado en AOAC 10thEd (digestión) y QuikChem Method 31-115-01-3-D (desarrollo de color).
- Nitrógeno Kjeldahl (*): PEC.PQAR.704 basado en "The determination of Nitrogen according to Kjeldahl in soil", ASN 3313. Basado en P. J.m. Bremner and C.S. Mulvaney. Iowa State University Ames, Iowa. Methods of Soil Analysis. Part 2- Chemical and Microbiological Properties. Second Edition. Edited by A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney. ASA. SSSA, Inc. Publisher Madison, Wisconsin USA, pág. 595-599.
- Materia Orgánica (*): PEC.PQAR.702 basado en Soil Survey Laboratory Methods Manual, version 4.0, November 2004, pág 368.
- Granulometría (*): UOP Method 856-07: Particle size distribution of powders by laser light scattering.
- Dioxinas y furanos (*): Ensayo subcontratado a Pacific Rim Laboratories (Canadá). Método de referencia: SOP LAB01; EPA Method 1613b.
- EOX (*): EPA 9023:1996 Extractable organic halides (EOX) in solids.
- Ensayo de toxicidad aguda (*): bioensayo con *Daphnia magna* (crustáceo). Se determinó la concentración letal 50% (LC50, 48 h, 95 % de confianza) con punto final letalidad. Environment Canada EPS 1/RM/14. Second Edition, Dec. 2000.
- PAHs (*): Ensayo subcontratado a Pacific Rim Laboratories (Canadá). Método de referencia: SOP LAB03; EPA8270 modificada.
- PCBs (*): Cromatografía Gaseosa-Espectrometría de Masa.
- Metales (*): tratamiento de muestra según norma ASTM D 3976 (Reap.2005) adaptada, y digerida según método EPA 3051-A adaptado, aplicando ITR.ESPEC.100.
- cromo por emisión (ICP-OES) según norma ISO 11885:2007 adaptada, aplicando instructivo de trabajo ITR.ESPEC.100.
- mercurio por absorción con generación de vapor frío (CVAAS) según protocolo de ensayo PEC.ESPEC.010 adaptado basado en norma ISO 12846:12.

Análisis biológicos:

Zoobentos: Los organismos fueron identificados y cuantificados bajo lupa estereoscópica Arcano y Olympus SZ hasta el nivel taxonómico de familia mediante el uso de claves.

Se calcularon la riqueza (R) de Margalef (1958) para fitoplancton, riqueza de especies para zooplancton y de familias para zoobentos, el índice de diversidad de Shannon-Weaver (H') (Shannon- Weaver, 1949) y la equitatividad (E) de Pielou (1977) para las tres comunidades.

Ensayos realizados en pulpa de bivalvo *Limnoperna fortunei*:

- EOX: EPA 9023 modificado y extracción según Martinsen (*et al* 1988).

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319
RESULTADOS
Parámetros medidos *in situ* (*)

Tabla 1. Datos de las estaciones de muestreo (Mayo 2015).

Estación	Rótulo	Fecha	Hora	Profundidad (m)	Disco Secchi (cm)	Coordenadas		
						Latitud	Longitud	
Nuevo Berlín	NB 1.1	28/5/15	11:22	2,2	60	32° 58' 47,0"	58° 5' 4,7"	
	NB 1.2		11:10	7,1	70	32° 58' 50,2"	58° 5' 11,5"	
	NB 1.3		10:58	8,5	60	32° 58' 52,3"	58° 5' 21,0"	
	NB 2.1		11:42	6,5	70	32° 59' 10,8"	58° 4' 53,7"	
	NB 2.2		12:11	4,2	80	32° 59' 19,1"	58° 5' 59,2"	
	NB 2.3		10:33	8,5	60	32° 59' 17,1"	58° 5' 11,5"	
	NB 3.1		13:10	0,8	60	32° 59' 28,8"	58° 4' 47,9"	
	NB 3.2		12:45	4,4	60	32° 59' 32,6"	58° 4' 56,0"	
	NB 3.3		10:19	8	60	32° 59' 0,0"	58° 5' 0,0"	
Fray Bentos	FB 1.1	27/5/15	11:49	1,6	80	33° 6' 31,5"	58° 15' 35,2"	
	FB 1.2		11:31	10,3	80	33° 6' 26,1"	58° 15' 35,5"	
	FB 1.3		11:17	16,3	80	33° 6' 18,1"	58° 15' 35,1"	
	FB 2.1		12:29	1,4	80	33° 6' 36,1"	58° 15' 50,3"	
	FB 2.2		12:04	11	80	33° 6' 29,0"	58° 15' 52,7"	
	FB 2.3		10:45	16,5	80	33° 6' 18,7"	58° 15' 48,3"	
	FB 3.1		13:12	2,1	80	33° 6' 43,6"	58° 15' 59,0"	
	FB 3.2		13:31	3,4	80	33° 6' 30,1"	58° 6' 1,4"	
	FB 3.3		10:30	16	90	33° 6' 18,9"	58° 16' 4,1"	
Las Cañas	LC 1.1	26/5/15	13:46	3,1	-	33° 9' 25,3"	58° 21' 40,5"	
	LC 1.2		14:05	2,7	-	33° 9' 20,7"	58° 21' 55,8"	
	LC 1.3		10:20	8,8	-	33° 9' 22,1"	58° 22' 58,5"	
	LC 2.1		13:02	1,6	-	33° 9' 51,3"	58° 21' 38,1"	
	LC 2.2		12:20	3	-	33° 9' 51,1"	58° 21' 49,0"	
	LC 2.3		10:35	7,6	50	33° 9' 45,1"	58° 22' 59,9"	
	LC 3.1		11:50	2,7	-	33° 10' 2,4"	58° 21' 38,4"	
	LC 3.2		11:35	2,9	-	33° 10' 2,2"	58° 21' 50,0"	
	LC 3.3		11:05	6,3	-	33° 10' 8,1"	58° 23' 16,0"	

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

 Tabla 2. Resultados de los valores tomados *in situ* (Mayo 2015).

Estación	Punto	Temperatura		Conductividad		Oxígeno Disuelto		pH		Turbiedad	
		(°C)	±	(µS/cm)	±	(mg/l)	±	±	(NTU)	±	
Nuevo Berlín	NB 1.1	18,5	0,1	111	0,4	8,8	0,1	7,0	0,0	19	0,5
	NB 1.2	18,5	0,1	111	0,4	8,8	0,1	6,7	0,0	19	0,2
	NB 1.3	18,6	0,2	110	0,4	8,9	0,1	6,7	0,0	19	0,1
	NB 2.1	18,6	0,2	111	0,0	8,8	0,1	7,1	0,0	20	0,2
	NB 2.2	18,7	0,0	111	0,0	8,7	0,0	6,9	0,1	19	0,3
	NB 2.3	18,4	0,3	110	0,0	8,6	0,4	6,5	0,0	20	0,2
	NB 3.1	18,7	0,0	111	0,5	8,9	0,0	6,7	0,0	20	0,2
	NB 3.2	18,4	0,4	111	0,0	8,8	0,0	6,7	0,0	20	0,2
	NB 3.3	18,7	0,1	118	0,4	8,7	0,0	7,1	0,2	20	0,0
Fray Bentos	FB 1.1	18,3	0,2	119	0,0	8,8	0,0	6,9	0,0	34	1,4
	FB 1.2	18,8	0,0	117	0,0	8,8	0,0	6,8	0,0	18	0,1
	FB 1.3	19,0	0,0	116	0,4	8,8	0,0	6,8	0,0	18	0,1
	FB 2.1	18,7	0,3	118	0,4	8,8	0,1	7,0	0,0	18	0,2
	FB 2.2	18,3	0,0	119	0,0	9,1	0,0	7,3	0,0	18	0,0
	FB 2.3	18,8	0,3	117	1,3	8,7	0,1	6,7	0,0	18	0,0
	FB 3.1	18,4	0,0	122	0,4	9,0	0,0	7,0	0,0	17	0,1
	FB 3.2	18,8	0,1	118	0,0	8,7	0,1	7,0	0,0	18	0,0
	FB 3.3	19,0	0,1	122	0,4	8,5	0,0	6,7	0,1	19	0,4
Las Cañas	LC 1.1	19,3	0,0	122	0,4	8,5	0,0	6,9	0,0	18	0,1
	LC 1.2	18,5	0,0	122	0,5	9,0	0,0	6,8	0,0	18	0,0
	LC 1.3	19,5	0,0	117	0,0	8,6	0,0	6,8	0,0	20	0,3
	LC 2.1	18,6	0,0	125	0,0	8,7	0,0	6,8	0,0	18	0,1
	LC 2.2	19,0	0,2	123	0,4	8,7	0,1	6,6	0,2	18	0,1
	LC 2.3	19,5	0,0	119	0,0	8,6	0,0	6,9	0,0	19	0,1
	LC 3.1	18,4	0,0	133	0,5	8,7	0,1	6,7	0,0	18	0,1
	LC 3.2	19,2	0,0	122	0,0	8,6	0,0	6,9	0,0	18	0,3
	LC 3.3	19,3	0,5	119	0,4	8,9	0,6	6,5	0,1	19	0,1

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

 Tabla 3. Resultados del perfil PAR tomados *in situ* (Mayo 2015).

Estación	Punto	PAR ($\mu\text{moles/sec/m}^2$)		
		Aire	Superficie	1 metro
Nuevo Berlín	NB 1.1	3365,2	1562,8	368,9
	NB 1.2	3429,1	931,9	186,2
	NB 1.3	3461,2	1043,2	339,4
	NB 2.1	3378,7	798,6	280,3
	NB 2.2	3559,8	1079,8	234,8
	NB 2.3	3332,7	941,5	132,8
	NB 3.1	2927,8	908,6	245,1
	NB 3.2	3376,2	1061,4	216,2
	NB 3.3	3463	1010,8	168,9
Fray Bentos	FB 1.1	973,7	128,6	34,2
	FB 1.2	678,9	252,1	158,9
	FB 1.3	776,6	127,9	26,8
	FB 2.1	1304,8	328,9	169,1
	FB 2.2	1263,8	328,4	72,8
	FB 2.3	559,7	196,2	11,4
	FB 3.1	1937,2	181,6	153
	FB 3.2	1110,3	132,3	84,9
	FB 3.3	408,1	312	205,2
Las Cañas	LC 1.1	1202,8	395,8	109,6
	LC 1.2	804,2	380,6	36,8
	LC 1.3	489,7	130,9	18,2
	LC 2.1	834,2	278,8	45,8
	LC 2.2	1122,4	322,6	61,2
	LC 2.3	574,6	201,2	18,3
	LC 3.1	1280,6	326,8	40,2
	LC 3.2	1419	438,2	61,7
	LC 3.3	561,9	3630	29,8

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo Nº 1471319
Análisis químicos en aguas

Tabla 4. Resultados de análisis químicos en agua en los puntos de la transecta central en Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Mayo 2015).

Unidad	Fósforo Soluble (como P)	Fósforo Total (como P)	Clorofila-a (*)	Nitrito (como N) (mg/l)	Nitrato
	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	LD=0,019	(como N)
	L.D=13,0	L.D=22,0	L.C=0,1		(mg/l)
	L.C=32,0	L.C=43,0			LD=0,014
Nuevo Berlín 2.1	34,2	74,8	3,0	ND	0,69
Nuevo Berlín 2.2	34,2	83,5	5,9	ND	0,68
Nuevo Berlín 2.3	34,2	125	1,5	ND	0,58
Fray Bentos 2.1	35,9	<43,0	3,0	ND	0,72
Fray Bentos 2.2	35,9	<43,0	3,0	ND	0,76
Fray Bentos 2.3	35,9	<43,0	3,0	ND	0,80
Las Cañas 2.1	39,3	88,8	<0,1	ND	0,73
Las Cañas 2.2	37,6	110	1,5	ND	0,71
Las Cañas 2.3	<32,0	104	1,5	ND	0,71
Número de planilla	MAFB150533	PQAR150986	MAFB150533	PQAR151279	PQAR151279

LD= Límite de Detección

Unidad	Nitrógeno total (como N)	Amonio (como N)
	(mg/l)	(mg/l)
	L.D=0,08	L.D=0,01
	L.C=0,21	L.C=0,02
Nuevo Berlín 2.1	1,03	0,03
Nuevo Berlín 2.2	1,09	0,04
Nuevo Berlín 2.3	1,02	0,03
Fray Bentos 2.1	1,11	0,03
Fray Bentos 2.2	1,08	0,03
Fray Bentos 2.3	1,14	0,02
Las Cañas 2.1	1,14	0,03
Las Cañas 2.2	1,13	0,02
Las Cañas 2.3	1,13	0,02
Número de planilla	PQAR150320	PQAR150320

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319
Análisis químicos en sedimentos

Tabla 5. Resultados de los análisis de nutrientes de sedimentos en todos los puntos de muestreo (Mayo 2015).

	P total (*)	P total (*)	Nitrógeno	Nitrógeno	M.O. (*)	M.O. (*)
	(mg P/kg)	(mg P/kg)	(mgN/kg)	(mgN/kg)	(g/100g) bh	(g/100g) bs
	bh	bs	bh	bs		
NB 1.1	72	102	192	271	0,6	0,8
NB 1.2	29	37	10	13	0,1	0,1
NB 1.3	174	260	265	397	1,3	1,9
NB 2.1	227	352	290	448	1,0	1,6
NB 2.2	50	64	36	46	0,1	0,2
NB 2.3	72	99	273	374	1,4	2,1
NB 3.1	85	118	38	52	0,3	0,4
NB 3.2	311	553	528	938	2,3	4,4
NB 3.3	45	57	11	14	0,1	0,1
FB 1.1	219	438	510	1020	2,0	4,2
FB 1.2	339	606	213	381	1,5	2,5
FB 1.3	172	319	429	795	1,9	3,9
FB 2.1	79	137	337	583	1,7	2,8
FB 2.2	93	140	332	497	2,2	3,4
FB 2.3	56	75	31	41	0,3	0,4
FB 3.1	130	188	164	238	1,0	1,6
FB 3.2	209	503	716	1720	3,7	9,4
FB 3.3	112	148	211	279	0,4	0,5
LC 1.1	226	354	308	483	1,7	2,7
LC 1.2	95	137	258	179	0,9	1,3
LC 1.3	50	67	28	21	0,1	0,2
LC 2.1	68	90	59	45	0,5	0,7
LC 2.2	270	378	314	224	1,1	1,5
LC 2.3	42	54	28	22	0,1	0,2
LC 3.1	54	72	51	39	0,3	0,4
LC 3.2	227	493	947	437	2,2	4,8
LC 3.3	134	192	483	336	2,0	3,2

Ref.: Planillas de Datos PQAR N° 151320

bh: base húmeda

bs: base seca

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

Tabla 6. Resultados de los análisis de granulometría de sedimentos en todos los puntos de muestreo (Mayo 2015).

	Grava (*) (g/100g)	Arena muy gruesa (*) (g/100g)	Arena gruesa (*) (g/100g)	Arena mediana (*) (g/100g)	Arena fina (*) (g/100g)	Arena muy fina (*) (g/100g)	Limo (*) (g/100g)	Arcilla (*) (g/100g)
NB 1.1	<0,1	<0,1	<0,1	7,4	60,6	19,8	12,3	<0,1
NB 1.2	<0,1	<0,1	5,6	76,3	18,1	<0,1	<0,1	<0,1
NB 1.3	<0,1	<0,1	<0,1	4,6	30,7	18,5	45,9	0,3
NB 2.1	<0,1	<0,1	0,1	21,4	66,8	5,0	6,8	<0,1
NB 2.2	<0,1	<0,1	2,1	71,1	26,5	0,4	<0,1	<0,1
NB 2.3	<0,1	<0,1	2,7	43,0	54,3	<0,1	<0,1	<0,1
NB 3.1	<0,1	<0,1	<0,1	13,4	79,0	7,3	0,3	<0,1
NB 3.2	<0,1	<0,1	2,4	71,3	26,3	<0,1	<0,1	<0,1
NB 3.3	<0,1	<0,1	0,9	39,0	60,2	<0,1	<0,1	<0,1
FB 1.1	<0,1	<0,1	<0,1	1,8	10,2	22,2	65,8	<0,1
FB 1.2	<0,1	<0,1	2,9	44,0	35,7	3,1	14,4	<0,1
FB 1.3	<0,1	<0,1	2,9	49,3	26,5	4,6	16,6	<0,1
FB 2.1	<0,1	<0,1	1,1	11,4	53,7	18,4	15,4	<0,1
FB 2.2	<0,1	<0,1	1,3	10,3	22,4	9,9	56,2	<0,1
FB 2.3	<0,1	<0,1	1,0	41,5	52,7	0,4	4,4	<0,1
FB 3.1	<0,1	<0,1	0,4	9,9	34,3	12,8	42,2	0,3
FB 3.2	<0,1	<0,1	1,0	15,8	43,7	15,6	23,9	<0,1
FB 3.3	<0,1	<0,1	2,0	79,9	18,1	<0,1	<0,1	<0,1
LC 1.1	<0,1	<0,1	2,3	23,9	25,6	9,0	39,2	0,4
LC 1.2	<0,1	<0,1	0,4	33,7	65,4	0,5	<0,1	<0,1
LC 1.3	<0,1	<0,1	0,5	13,5	44,3	7,0	34,7	<0,1
LC 2.1	<0,1	<0,1	5,8	71,0	22,7	0,4	<0,1	<0,1
LC 2.2	<0,1	<0,1	<0,1	7,1	53,6	17,9	21,3	<0,1
LC 2.3	<0,1	<0,1	0,9	58,3	40,9	<0,1	<0,1	<0,1
LC 3.1	<0,1	<0,1	1,0	8,5	51,3	28,6	10,6	<0,1
LC 3.2	<0,1	<0,1	2,7	37,0	45,1	9,0	6,2	<0,1
LC 3.3	<0,1	<0,1	2,0	40,6	57,0	0,5	<0,1	<0,1

Ref.: Planillas de Datos PQAR N° 151320

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

Tabla 7. Resultados de los análisis de EOX en sedimentos, en los puntos litorales de cada zona de muestreo: Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Mayo 2015).

Muestra compuesta puntos litorales	EOX (*) (como Cl) (µg/g) (Id: 4 ug Cl/g)
Nuevo Berlín	No detectable
Fray Bentos	No detectable
Las Cañas	No detectable

Ref.: Planillas de Datos PQAR N° 151320

Análisis de metales en sedimentos (*)

Tabla 8. Resultados de los análisis de metales en sedimentos (mg/Kg en base seca), en los puntos litorales de cada zona de muestreo Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Mayo 2015).

	Cromo (mg/Kg base seca, fracción menor a 2 mm)	Mercurio (mg/Kg base seca, fracción menor a 2 mm)
Nuevo Berlín	5,9	< 0,10
Fray Bentos	< 5	< 0,10
Las Cañas	< 5	< 0,10

Ref.: Planilla Final N° 151072

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

Análisis de PCBs en sedimentos (*)

Tabla 9. Resultado de la determinación de PCBs por Cromatografía Gaseosa-Espectrometría de Masa en sedimentos de los puntos litorales de cada zona de muestreo (Mayo 2015).

PCB	INTEGRADA LC	INTEGRADA FB	INTEGRADA NB	Límite de detección (ng/g de muestra)
28	ND	ND	ND	0,1
52	ND	ND	ND	0,1
101	ND	ND	ND	0,1
105	ND	ND	ND	0,1
118	ND	ND	ND	0,1
138	ND	ND	ND	0,1
153	ND	ND	ND	0,1
156	ND	ND	ND	0,1
180	ND	ND	ND	0,1

ND: no detectado

Ref.: Planilla Final N° 15155

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319
Dioxinas y furanos (*)

Tabla 10. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Nuevo Berlín (Mayo 2015).

DIOXINS				I-TEQs		WHO-TEQs	
	Conc.	DL	Surrogate Recoveries	(ND=0)	(ND=DL)	(ND=0)	(ND=DL)
Congeners	ng/kg	ng/kg	%	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-TCDD	ND	0.2	44	ND	0.2	ND	0.2
Total TCDD	1.4	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDD	ND	0.3	52	ND	0.15	ND	0.3
Total PeCDD	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ND	0.5	48	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ND	0.5	44	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ND	0.5	-	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDD	3.6	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ND	0.7	40	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDD	ND	0.7					
OCDD	ND	1	36	ND	0.001	ND	0.0001
Total Dioxin TEQ				0.00	0.51	0.00	0.66
FURANS				I-TEQs		WHO-TEQs	
	ng/kg	DL	Surrogate Recoveries	(ND=0)	(ND=DL)	(ND=0)	(ND=DL)
Congeners	ng/kg	ng/kg	%	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-TCDF	ND	0.2	32	ND	0.02	ND	0.02
Total TCDF	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDF	ND	0.3	52	ND	0.015	ND	0.015
2,3,4,7,8-PeCDF	ND	0.3	52	ND	0.15	ND	0.15
Total PeCDF	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ND	0.5	48	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	48	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ND	0.5	40	ND	0.05	ND	0.05
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	48	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDF	5.1	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ND	0.7	36	ND	0.007	ND	0.007
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ND	0.7	32	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDF	2.3	0.7					
OCDF	ND	1	-	ND	0.001	ND	0.0001
Total Furan TEQ				0.00	0.40	0.00	0.40
Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent				0.00	0.91	0.00	1.06

ND - none detected

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

Tabla 11. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Fray Bentos (Mayo 2015).

DIOXINS				I-TEQs		WHO-TEQs	
	Conc.	DL	Surrogate Recoveries	(ND=0)	(ND=DL)	(ND=0)	(ND=DL)
Congeners	ng/kg	ng/kg	%	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-TCDD	ND	0.2	52	ND	0.2	ND	0.2
Total TCDD	2.2	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDD	ND	0.3	72	ND	0.15	ND	0.3
Total PeCDD	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ND	0.5	60	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ND	0.5	56	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ND	0.5	-	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDD	1.3	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	1.8	0.7	48	0.018	0.018	0.018	0.018
Total HpCDD	3.1	0.7					
OCDD	14	1	52	0.014	0.014	0.0014	0.0014
Total Dioxin TEQ				0.032	0.53	0.019	0.67
FURANS				I-TEQs		WHO-TEQs	
	ng/kg	DL	Surrogate Recoveries	(ND=0)	(ND=DL)	(ND=0)	(ND=DL)
Congeners	ng/kg	ng/kg	%	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-TCDF	0.38	0.2	36	0.038	0.038	0.038	0.038
Total TCDF	0.45	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDF	ND	0.3	60	ND	0.015	ND	0.015
2,3,4,7,8-PeCDF	ND	0.3	64	ND	0.15	ND	0.15
Total PeCDF	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ND	0.5	64	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	60	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ND	0.5	52	ND	0.05	ND	0.05
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	56	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDF	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ND	0.7	44	ND	0.007	ND	0.007
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ND	0.7	40	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDF	1.2	0.7					
OCDF	ND	1	-	ND	0.001	ND	0.0001
Total Furan TEQ				0.038	0.42	0.038	0.42
Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent				0.070	0.95	0.057	1.09

ND - none detected

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

Tabla 12. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Las Cañas (Mayo 2015).

DIOXINS				I-TEQs		WHO-TEQs	
	Conc.	DL	Surrogate Recoveries	(ND=0)	(ND=DL)	(ND=0)	(ND=DL)
Congeners	ng/kg	ng/kg	%	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-TCDD	ND	0.2	56	ND	0.2	ND	0.2
Total TCDD	1.6	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDD	ND	0.3	72	ND	0.15	ND	0.3
Total PeCDD	0.48	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ND	0.5	80	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ND	0.5	72	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ND	0.5	-	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDD	0.68	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	3.2	0.7	56	0.032	0.032	0.032	0.032
Total HpCDD	7.3	0.7					
OCDD	21	1	56	0.021	0.021	0.0021	0.0021
Total Dioxin TEQ				0.053	0.55	0.034	0.68

FURANS				I-TEQs		WHO-TEQs	
	ng/kg	DL	Surrogate Recoveries	(ND=0)	(ND=DL)	(ND=0)	(ND=DL)
Congeners	ng/kg	ng/kg	%	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-TCDF	ND	0.2	44	ND	0.02	ND	0.02
Total TCDF	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDF	ND	0.3	64	ND	0.015	ND	0.015
2,3,4,7,8-PeCDF	ND	0.3	68	ND	0.15	ND	0.15
Total PeCDF	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ND	0.5	64	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	68	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.74	0.5	52	0.074	0.074	0.074	0.074
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.67	0.5	64	0.067	0.067	0.067	0.067
Total HxCDF	2.6	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.9	0.7	48	0.009	0.009	0.009	0.009
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.71	0.7	40	0.0071	0.0071	0.0071	0.0071
Total HpCDF	2.4	0.7					
OCDF	ND	1	-	ND	0.001	ND	0.0001
Total Furan TEQ				0.16	0.44	0.16	0.44

Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent				0.21	1.00	0.19	1.13
---	--	--	--	-------------	-------------	-------------	-------------

ND - none detected

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

Tabla 13. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en el blanco (Mayo 2015).

DIOXINS				I-TEQs		WHO-TEQs	
	Conc.	DL	Surrogate Recoveries	(ND=0)	(ND=DL)	(ND=0)	(ND=DL)
Congeners	ng/kg	ng/kg	%	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-TCDD	ND	0.2	50	ND	0.2	ND	0.2
Total TCDD	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDD	ND	0.3	74	ND	0.15	ND	0.3
Total PeCDD	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ND	0.5	88	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ND	0.5	64	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ND	0.5	-	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDD	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ND	0.7	52	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDD	ND	0.7					
OCDD	ND	1	48	ND	0.001	ND	0.0001
Total Dioxin TEQ				0.00	0.51	0.00	0.66

FURANS				I-TEQs		WHO-TEQs	
	ng/kg	DL	Surrogate Recoveries	(ND=0)	(ND=DL)	(ND=0)	(ND=DL)
Congeners	ng/kg	ng/kg	%	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-TCDF	ND	0.2	42	ND	0.02	ND	0.02
Total TCDF	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDF	ND	0.3	72	ND	0.015	ND	0.015
2,3,4,7,8-PeCDF	ND	0.3	70	ND	0.15	ND	0.15
Total PeCDF	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ND	0.5	82	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	70	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ND	0.5	56	ND	0.05	ND	0.05
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	70	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDF	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ND	0.7	52	ND	0.007	ND	0.007
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ND	0.7	42	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDF	ND	0.7					
OCDF	ND	1	-	ND	0.001	ND	0.0001
Total Furan TEQ				0.00	0.40	0.00	0.40

Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent				0.00	0.91	0.00	1.06
---	--	--	--	-------------	-------------	-------------	-------------

ND - none detected

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

Tabla 14. Acrónimos usados en resultados de dioxinas y furanos.

Acronyms used in reporting dioxins and furans:

TCDD = Tetrachlorodibenzo-*p*-dioxin

PeCDD = Pentachlorodibenzo-*p*-dioxin

HxCDD = Hexachlorodibenzo-*p*-dioxin

HpCDD = Heptachlorodibenzo-*p*-dioxin

OCDD = Octachlorodibenzo-*p*-dioxin

TCDF = Tetrachlorodibenzofuran

PeCDF = Pentachlorodibenzofuran

HxCDF = Hexachlorodibenzofuran

HpCDF = Heptachlorodibenzofuran

OCDF = Octachlorodibenzofuran

Acceptable recoveries for surrogates

EPA 1613

Min (%) Max (%)

¹³ C ₁₂ -2,3,7,8-TCDD	25	164
¹³ C ₁₂ -1,2,3,7,8-PeCDD	25	181
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,7,8-HxCDD	32	141
¹³ C ₁₂ -1,2,3,6,7,8-HxCDD	28	130
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	23	140
¹³ C ₁₂ -OCDD	17	157

¹³ C ₁₂ -2,3,7,8-TCDF	24	169
¹³ C ₁₂ -1,2,3,7,8-PeCDF	24	185
¹³ C ₁₂ -2,3,4,7,8-PeCDF	21	178
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,7,8-HxCDF	26	152
¹³ C ₁₂ -1,2,3,6,7,8-HxCDF	26	123
¹³ C ₁₂ -1,2,3,7,8,9-HxCDF	29	147
¹³ C ₁₂ -2,3,4,6,7,8-HxCDF	28	136
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	28	143
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	26	138

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

Análisis de PAHs (*)

Tabla 15. Resultados de los análisis de PAHs en sedimentos, en los puntos litorales de cada zona de muestreo y del blanco (Mayo 2015).

Client ID:		Las Canas Integrada Biologico UPM Mayo 2015	Fray Bentos Integrada Biologico UPM Mayo 2015	Nuevo Berlin Integrada Biologico UPM Mayo 2015		BLANK
PRL ID:		PR151742	PR151743	PR151744		PH150432B
Compound	DL µg/g	µg/g	µg/g	µg/g		µg/g
Naphthalene	0.001	0.011	0.009	0.029		0.002
Acenaphthylene	0.001	0.003	0.002	0.009		ND
Acenaphthene	0.001	0.002	0.001	0.002		0.003
Fluorene	0.001	0.057	0.002	0.034		ND
Phenanthrene	0.001	0.006	0.005	0.003		0.005
Anthracene	0.001	0.002	ND	0.001		ND
Fluoranthene	0.001	0.003	0.003	0.001		ND
Pyrene	0.001	0.003	0.002	ND		ND
Benz(a)anthracene	0.001	0.003	ND	ND		ND
Chrysene	0.001	ND	ND	ND		ND
Benzo(b+j)fluoranthene	0.001	0.002	0.002	ND		ND
Benzo(k)fluoranthene	0.001	ND	ND	ND		ND
Benzo(a)pyrene	0.001	ND	ND	ND		ND
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0.001	ND	ND	ND		ND
Dibenz(a,h)anthracene	0.001	ND	ND	ND		ND
Benzo(ghi)perylene	0.001	0.002	0.001	ND		ND

Surrogate Recoveries (%)

d8-Naphthalene	32	58	12		42
d8-Acenaphthylene	116	60	90		50
d10-Acenaphthene	66	62	66		100
d10-Fluorene	74	84	64		54
d10-Phenanthrene	62	72	88		44
d10-Fluoranthene	64	78	100		58
d10-Pyrene	64	74	98		58
d12-Chrysene	62	94	120		58
d12-Benzo(b)fluoranthene	60	108	128		86
d12-Benzo(a)pyrene	66	84	84		80
d14-Dibenz(a,h)anthracene	62	88	126		130

ND - none detected

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319
Bioensayo con *Daphnia magna* (*)

Tabla 16. Resultados de los bioensayos con *Daphnia magna* con elutriado de sedimentos, en los puntos litorales de cada zona de muestreo Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Mayo 2015).

	Bioensayo de toxicidad aguda con <i>Daphnia magna</i> (LC₅₀, 48 h) (%)
Nuevo Berlín	> 100% (No tóxico)
Fray Bentos	> 100% (No tóxico)
Las Cañas	> 100% (No tóxico)

Ref.: Planillas de Datos PQAR N° 151320

Bioacumulación en *Limnoperna fortunei*

Tabla 17. Resultados de análisis de EOX en tejido de bivalvo de la especie *Limnoperna fortunei*. (Mayo 2015).

	EOX (mgCl/kg)(bh)	EOX (mgCl/kg)(bs)
Nuevo Berlín	28	184
Ubici	62	296
Las Cañas	79	540
LD (mgCl/kg)	4	27
LC (mgCl/kg)	7	48

Ref.: Planillas de Datos N°PQAR 151320

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

**Análisis biológicos en aguas
Fitoplancton**

Tabla 18. Resultados de los análisis de fitoplancton (Mayo 2015). Densidad de organismos (células/ml), Riqueza específica (Margalef, 1958), Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

	NB1	NB2	NB3	FB1	FB2	FB3	LC1	LC2	LC3
CYANOPHYCEAE									
<i>Dolichospermum crassum</i>	13,5								
<i>Merismopedia</i> sp.					0,2				1,1
<i>Microcystis aeruginosa</i>	2779,4	4,8			3,1				
<i>Microcystis wesenbergii</i>	153,6								
<i>Oscillatoria</i> s/d								2,9	
<i>Pseudanabaena</i> cf. <i>catenata</i>	236,8	14,0	1,1		43,9				6,0
<i>Pseudanabaena mucicola</i>	37,6								
<i>Pseudanabaena</i> sp.									
CHLOROPHYCEAE									
<i>Actinastrum hantzschii</i>	0,3								
<i>Closterium acutum</i>							0,1		0,8
<i>Desmodesmus</i> cf. <i>quadricauda</i>	1,0								
<i>Micractinium</i> sp.								0,2	
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	0,2	1,9	0,3	0,1	0,3	0,1		0,4	
<i>Monoraphidium flexuosum</i>		1,9							
<i>Pediastrum simplex</i>						1,3			
<i>Tetraselmis</i> sp.	0,2	1,9							
BACILLARIOPHYCEAE									
<i>Céntrica</i> sp. 1 ~ 10µ	0,1		1,9						
<i>Amphora</i> sp.			0,1						
<i>Aulacoseira granulata</i>	153,6	0,6	33,3	0,3	0,5		4,4	3,3	1,7
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	4,3	2,1	14,8		1,4				7,4
<i>Aulacoseira</i> cf. <i>muzzanensis</i>		0,3							
<i>Eunotia</i> sp.					0,1				
<i>Gyrorosigma</i> sp.									0,1
<i>Navicula</i> sp.			0,2				0,1		
<i>Navicula kuseliana</i>		0,8							
<i>Nitzschia palea</i>	23,6	0,5			0,1	0,1			
<i>Surirella</i> cf. <i>guatimalensis</i>									
<i>Ulnaria ulna</i>	0,1								
<i>Pennada</i> sp.			0,1						
<i>Pennada</i> sp. 4	1,9	0,3							
<i>Placoneis</i> sp.	0,1					0,1			
CRYPTOPHYCEAE									
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>erosa</i>	120,3	50,0	168,4	376,7	190,6	24,1	9,3	22,2	38,2
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>marssonii</i>		1,9		0,1	1,9				2,0
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>ovata</i>									
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>reflexa</i>									
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>rostratiformis</i>	0,1								
<i>Plagioselmis</i> cf. <i>nanoplanctonica</i>					37,0	162,8	129,5		
EUGLENOPHYCEAE									
<i>Trachelomonas planctonica</i>	0,4								

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

<i>Trachelomonas cf. rugulosa</i>	0,2				0,1	0,1			
<i>Trachelomonas s/d</i>	14,1		1,9						
DINOPHYCEAE									
<i>Ceratium cf. furcoides</i>	0,1								
Peridinium sp.1					1,9				0,1
quiste	0,1								
Densidades totales (células/ml)	3541	81	222	377	281	188	143	29	57
Riqueza (total de taxones)	23	13	10	4	13	7	5	6	8
Riqueza (Margalef)	2,69	2,73	1,67	0,51	2,13	1,15	0,81	1,48	1,73
Equitatividad	0,29	0,53	0,35	0,01	0,39	0,22	0,24	0,44	0,55
Diversidad (Shannon)	1,30	1,98	1,16	0,02	1,43	0,63	0,55	1,13	1,64
N° planilla	693	694	695	696	697	698	699	700	701

Zooplankton

Tabla 19. Resultados de los análisis de zooplankton (Mayo 2015). Densidad de organismos por litro (Org/litro), Riqueza de taxa, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

	NB 2.1	NB 2.2	NB 2.3	FB 2.1	FB 2.2	FB 2.3	LC 2.1	LC 2.2	LC 2.3
Copépodos									
<i>Notodiaptomus incompositus</i>	0,05								
Copepodito Calanoida								0,05	
Copepodito Cyclopoida	0,1						0,15		
Nauplio	0,15	0,1		0,1	0,4		0,15		0,15
Cladóceros									
<i>Bosmina huaronensis</i>				0,1					
<i>Bosmina longirostris</i>					0,15				
<i>Bosminopsis deitersi</i>		0,1		0,1		0,1			
Rotíferos									
<i>Ascomorpha</i> sp.						0,05	0,05		
<i>Asplachna</i> sp.						0,05			
<i>Hexarthra mira</i>	0,05								
<i>Keratella cochlearis</i>							0,2	0,1	
<i>Keratella tropica</i>				0,15					
<i>Lecane</i> sp.							0,05		
<i>Notholca</i> sp.			0,1				0,1		
<i>Ploesoma truncatum</i>	0,1							0,15	0,05
<i>Polyarthra vulgaris</i>			0,15				0,1		
<i>Pompholyx complanata</i>		0,05							
<i>Synchaeta</i> sp.					0,05				
<i>Trichocerca</i> sp.	0,1	0,05							
Meroplancton									
Larvas <i>Limnoperla fortunei</i>			0,30		0,10	0,35	0,35		0,20
Abundancia total (ind l-1)	0,55	0,30	0,55	0,45	0,70	0,55	1,15	0,30	0,40
Riqueza taxa	6	4	3	4	4	4	8	3	3
Equitatividad	0,96	0,96	0,91	0,99	0,81	0,75	0,91	0,92	0,89
Diversidad (Shannon)	1,72	1,33	0,99	1,37	1,12	1,03	1,90	1,01	0,97

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319
Análisis biológicos en sedimentos
Zoobentos

Tabla 20. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Nuevo Berlín (Mayo 2015). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos / m²), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

	NB 1.1	NB 1.2	NB 1.3	NB 2.1	NB 2.2	NB 2.3	NB 3.1	NB 3.2	NB 3.3
Mytilidae		55	102	131	1		1	4	
Corbiculidae			3	2					
Cochliopidae	75	4	19	20		1	83		
Lithoglyphidae							1		
Ampullariidae	2								
Chironomidae	76	2	2	6	1	5	31		1
Leptoceridae			1						
Naididae		1					3		
Otros									
Hydracarina	2								
Nematodo				1					
Pupa díptero							1		
Total individuos	155	62	127	160	2	6	120	4	1
Total individuos /m²	2227	891	1825	2299	29	86	1724	57	14
Riqueza de familias	4	4	5	5	2	2	6	1	1
Equitatividad	0,59	0,33	0,41	0,39	1,00	0,65	0,46	0,00	0,00
Diversidad de Shannon	1,17	0,66	0,94	0,91	1,00	0,65	1,18	0,00	0,00

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

Tabla 21. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Fray Bentos (Mayo 2015). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos / m²), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

	FB 1.1	FB 1.2	FB 1.3	FB 2.1	FB 2.2	FB 2.3	FB 3.1	FB 3.2	FB 3.3
Mytilidae		677	307	2	715	39	83		14
Corbiculidae									1
Cochliopidae	2		6	47		2	12	4	
Lithoglyphidae	1			3					
Ampullariidae				2					
Chironomidae	5	2	1	29	5	1	9	7	3
Ceratopogonidae									1
Polymitarcidae								1	
Glossiphoniidae				1					
Naididae	2	3			1				
Alluroididae	1	6			4				
Otros									
Hydracarina							3		
Nematodo	2								
Pupa díptero								1	1
Total individuos	13	688	314	84	725	42	107	13	20
Total individuos /m²	187	9885	4511	1207	10417	603	1537	187	287
Riqueza de familias	6	4	3	6	4	3	4	4	5
Equitatividad	0,91	0,07	0,11	0,58	0,06	0,28	0,54	0,79	0,61
Diversidad de Shannon	2,35	0,14	0,17	1,50	0,12	0,44	1,08	1,57	1,42

Tabla 22. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Las Cañas (Mayo 2015). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos m⁻²), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

	LC 1.1	LC 1.2	LC 1.3	LC 2.1	LC 2.2	LC 2.3	LC 3.1	LC 3.2	LC 3.3
Mytilidae	3	12		24	720	194			327
Corbiculidae	8	6			12	1	2	6	
Cochliopidae	3	12		91	12		28	8	
Lithoglyphidae					1				
Ampullariidae				3					
Chironomidae	1	1		17		5	28		
Naididae							1		
Alluroididae		1							
Otros									
Nematodo							1		
Total individuos	15	32	0	135	745	200	60	341	
Total individuos /m²	216	460	0	1940	10704	2874	862	4899	
Riqueza de familias	4	5	0	4	4	3	5	3	
Equitatividad	0,84	0,79	0,00	0,66	0,13	0,14	0,60	0,18	
Diversidad de Shannon	1,67	1,83	0,00	1,33	0,25	0,21	1,39	0,29	

ND: no detectado

Número de planilla: MAMB UPM 1471319.39



Años

1965 Abril 2015

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

Suplemento de Suplemento de Informe de Ensayo N° 1471319

La inclusión del logo UKAS (United Kingdom Accreditation Service) en el presente informe, demuestra el reconocimiento de la competencia técnica del laboratorio para la realización de los ensayos incluidos en el alcance de la acreditación obtenida y el cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 17025 como Laboratorio de Ensayo."

(*) Los ensayos marcados con asterisco no están incluidos en el alcance de la acreditación otorgada por el Organismo Acreditador UKAS.

La fecha de realización de cada ensayo figura en la planilla correspondiente a la cual hace referencia este informe. Los datos sobre el solicitante y la muestra se encuentran en la carátula del presente informe. Los resultados del ensayo se refieren exclusivamente a la muestra ensayada. Este Informe sólo podrá ser reproducido parcial o totalmente con la autorización previa escrita del LATU.

El presente informe sólo será válido en su versión electrónica firmada digitalmente.

Se expide el presente Suplemento, que anula y sustituye el Suplemento de Informe de Ensayo n° 1471319, en Montevideo a los veinticuatro días del mes de septiembre de dos mil quince.

Ing. Quím. Daniel Volpe
Gerente de Análisis, Ensayos y Metrología
LATU



1893

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

Avda. Italia 6201 / C.P. 11500 MONTEVIDEO - URUGUAY - Tel.: (598) 2601 3724*

Parque Industrial - Barrio Anglo - FRAY BENTOS - RIO NEGRO

Tel.: 4562 0638 / 0639 - www.latu.org.uy - atencionalcliente@latu.org.uy