



## LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

### INFORME DE ENSAYO N°: 1624373

Solicitante:	UPM S.A
Dirección :	Av. Italia 7519 Piso 2, Edificio Blue, Art Carrasco Business , Montevideo Uruguay
Descripción de las muestras:	Biológico mayo
Identificación de las muestras:	1624373001 - NB 2.1 1624373002 - NB 2.2 1624373003 - NB 2.3 1624373004 - FB 2.1 1624373005 - FB 2.2 1624373006 - FB 2.3 1624373007 - LC 2.1 1624373008 - LC 2.2 1624373009 - LC 2.3 1624373010 - NB 1.1 1624373013 - NB 2.1 1624373016 - NB 3.1 1624373019 - FB 1.1 1624373022 - FB 2.1 1624373025 - FB 3.1 1624373028 - LC 1.1 1624373031 - LC 2.1 1624373034 - LC 3.1 1624373037 - NB 1624373038 - FB 1624373039 - LC
Procedencia de las muestras:	Muestreo realizado por técnicos del LATU



### 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](http://www.latu.org.uy) - [atencionalcliente@latu.org.uy](mailto:atencionalcliente@latu.org.uy)

**Muestreo:**

El muestreo se realizó los días 13, 14 y 15 de junio del año 2017, en un tramo del Río Uruguay inferior. El mismo tuvo sucesivas postergaciones debido a los períodos de inundaciones durante mayo. 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 (Figura 1).

En todos los sitios, se tomaron medidas in situ con el multiparámetros 6600 V2, el que incluye los sensores de temperatura (°C), conductividad (µS/cm), pH, oxígeno disuelto (% y mg/l), No fue posible registrar con el Licor la penetración de la luz (PAR). Se tomaron muestras para análisis de turbiedad en laboratorio.

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 solo en los puntos litorales de las tres transectas debido a la alta corriente que presentaba el río. 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 los puntos litorales, 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 %.

No fue posible extraer organismos de Limnoperna fortunei para análisis de EOX debido a la altura del río.

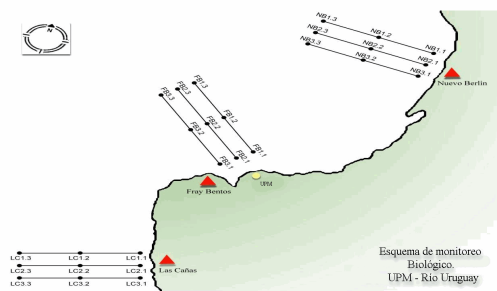


Figura 1. Esquema de la disposición de los puntos de muestreo.

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

**Metodología:****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.MUA.300 basado en U.S. Geological Survey, National field manual for the collection of water-quality data: Techniques of Water-Resources Investigations, book 9, chaps. A1-A9.  
Monitoreo Ambiental y Calidad de Agua Fray Bentos

**Muestreo Acreditado por UKAS****Ensayos realizados en Agua natural**

**Amonio en Agua** - QuikChem Method 10-107-06-2-P - Calidad de Agua y Evaluación Ambiental

**Análisis de Fitoplancton (cel/mL)** - La identificación taxonómica se realizó con microscopio óptico invertido Olympus CKX41 con una magnificación de 1000X. Los recuentos se realizaron siguiendo la metodología Utermöhl (1958). Se usaron cámaras de sedimentación de 10 y 25 ml de acuerdo a la concentración de organismos y el recuento fue realizado mediante una transecta diagonal o toda la cámara. 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). - Calidad de Agua y Evaluación Ambiental

**Análisis de Zooplancton (org/L)** - EPA LG403, 2003. Standard Operating Procedure for Zooplankton Analysis - Calidad de Agua y Evaluación Ambiental

**Nitrógeno Total** - PEC.PQAR606 basado en ISO 11905-2:1997 Determination of nitrogen-Determination of bound nitrogen after combustion and oxidation of nitrogen dioxide, using chemiluminescence detection. - Calidad de Agua y Evaluación Ambiental

**Clorofila** - ISO 10260-1992 - Monitoreo Ambiental y Calidad de Agua Fray Bentos

**Fósforo Soluble** - PEC.PQAFB.014 basado en ISO 6878-2004 - Monitoreo Ambiental y Calidad de Agua Fray Bentos

**Fósforo Total** - PEC.PQAFB.013 basado en ISO 15681-2-2009, APHA 4500P-1999 y Quikchem Method 31-115-01-3-D - Monitoreo Ambiental y Calidad de Agua Fray Bentos

**Nitratos en Agua** - PEC.PQAFB.015 basado en ISO 13395. APHA 4500N, QuikChem Method 10-107-04-1-A - Monitoreo Ambiental y Calidad de Agua Fray Bentos

**Nitritos en Agua** - PEC.PQAFB.015 basado en ISO 13395. APHA 4500N, QuikChem Method 10-107-04-1-A - Monitoreo Ambiental y Calidad de Agua Fray Bentos

**Turbiedad en Agua** - ISO 7027-1990(E) - Monitoreo Ambiental y Calidad de Agua Fray Bentos

**Ensayos realizados en Integradas**

**AOX** - EOX: EPA 9023 modificado// TX: EPA 9076 modificado - Calidad de Agua y Evaluación Ambiental

**Toxicidad Aguda *Daphnia magna*** - PEC.PQAR.607 basado en Environment Canada EPS 1/RM/14. Second Edition, Dec. 2000. Nota: La categoría toxicológica informada se corresponde con la establecida en el manual de procedimientos analíticos para muestras ambientales, Dinama, 2ª edición, 2009. - Calidad de Agua y Evaluación Ambiental

**PCB Indicadores en Sedimentos** - PEC.CROMA 017 Determinación de PCB's por Cromatografía gaseosa - Espectrometría de masas - Desarrollo de Métodos Analíticos

**Cromo Total en Sedimentos** - ITR.ESPEC.100 basado en USEPA Mét. 3051A:2007 Microwave assisted acid digestion of sediments, sludges, soils and oils con ASTM D-3976:2015 Standard Practice for Preparation of Sediment samples for Chemical analysis e ITR.ESPEC.043 basado en ISO 11885:2007 Water quality – Determination of 33 elements by inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy adaptada - Espectrometría Atómica de Alimentos y Medio Ambiente

**Mercurio en Sedimentos** - ITR.ESPEC.100 (Ref. EPA 3051 A y ASTM D 3976 Reap 2005 ) + PEC.ESPEC.010 (Ref.ISO 12846:2012). - Espectrometría Atómica de Alimentos y Medio Ambiente

**Dioxinas y Furanos** - SOP LAB01, EPA Method 1613B. (Ensayo subcontratado) - Monitoreo Ambiental y Calidad de Agua Fray Bentos

**Hidrocarburos Poli aromáticos (PAHs)** - SOP LAB03. (Ensayo subcontratado) - Monitoreo Ambiental y Calidad de Agua Fray Bentos

**Ensayos realizados en Sedimentos**

**Análisis de Macrozoobentos** - PEC.MAM.200 basado en USA EPA/620/R-95/008, 1995 Environmental Monitoring Assessment programme laboratory. - Calidad de Agua y Evaluación Ambiental

**Cenizas / Materia Orgánica** - Soil Survey Laboratory Methods Manual, version 4.0, November 2004, pág 368. - Calidad de Agua y Evaluación Ambiental

**Distribución de Tamaño de Partículas** - UOP Method 856-07 - Calidad de Agua y Evaluación Ambiental

**Fósforo Total en Muestras Sólidas** - AOAC 10th Ed pág.11(digestión) y QuikChem Method 31-115-01-3-D (desarrollo de color) - Calidad de Agua y Evaluación Ambiental

**Nitrógeno Kjeldahl** - QuikChem Method 10-107-06-2-P - Calidad de Agua y Evaluación Ambiental

**Parámetros medidos *in situ*** Acreditado UKAS

Identificación	Fecha de muestreo	Hora inicio	Latitud	Longitud	Profundidad (m)	Disco secchi (m)
NB 2.2	14/6/17	12:52	32°59'15,7"	59°15,7'58"	7,8	0,20
NB 2.3	14/6/17	11:19	32°59'15"	59°15'58"	11,0	0,20
FB 2.2	13/6/17	12:51	33°6'26,8"	58°15'51,7"	13,0	0,20
FB 2.3	13/6/17	11:42	33°6'17,9"	58°15'42,6"	20,0	0,20
LC 2.2	15/6/17	14:31	33°9'50,3"	58°21'48,3"	4,9	0,20
NB 1.1	14/6/17	12:28	32°58'44"	58°44'58"	4,8	0,20
NB 2.1	14/6/17	14:02	32°59'10"	59°10'58"	12,0	0,20
NB 3.1	14/6/17	13:43	32°59'26,5"	59°26,5'58"	3,4	0,20
FB 1.1	13/6/17	12:21	33°6'31,3"	58°15'33"	3,5	0,20
FB 2.1	13/6/17	13:21	33°6'35,2"	58°15'48,8"	4,0	0,20
FB 3.1	13/6/17	00:00	33°6'42,8"	58°15'57,4"	4,0	0,20
LC 1.1	15/6/17	15:11	33°9'25,4"	58°21'39,8"	5,5	0,20
LC 2.1	15/6/17	13:48	33°9'48,6"	58°21'37,2"	3,5	0,20
LC 3.1	15/6/17	13:38	33°10'4,3"	58°21'39,1"	13,0	0,20

**Medidas *in situ* Acreditado UKAS**

Identificación	Conductividad ( $\mu\text{S/cm}$ ) Acreditado UKAS	Oxígeno Disuelto (mg/L) Acreditado UKAS	pH Acreditado UKAS	Temperatura del Agua ( $^{\circ}\text{C}$ ) Acreditado UKAS
NB 2.2	51	9,1	6,7	16,4
NB 2.3	51	9,1	6,4	16,4
FB 2.2	53	8,4	6,2	15,8
FB 2.3	52	9,0	6,7	16,1
LC 2.2	53	8,4	6,3	16,2
NB 1.1	51	8,3	6,6	16,2
NB 2.1	52	8,8	6,8	16,4
NB 3.1	52	9,2	6,7	16,5
FB 1.1	53	8,4	6,6	15,7
FB 2.1	54	8,5	6,6	16,0
FB 3.1	54	8,4	6,4	16,3
LC 1.1	54	8,9	6,6	16,2
LC 2.1	54	8,6	6,6	16,5
LC 3.1	54	8,5	6,3	16,1

**Resultados de Ensayos realizados en Agua natural**
**Amonio en Agua**

Parámetro	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
Amonio (como N) (mg/L) LD: 0,006 LC: 0,014	0,074	0,12	0,10	0,093	0,050	0,120	0,051	0,049	0,047

**Nitrógeno Total**

Parámetro	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
Nitrógeno Total (como N) (mg/L) LD: 0,08 LC: 0,21 Acreditado UKAS	1,52	1,55	1,64	1,63	1,27	1,62	1,53	1,44	1,53

**Clorofila**

Parámetro	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
Clorofila (µg/L) LC: 0,1	3,0	1,5	3,0	1,5	<0,1	1,5	1,5	3,0	3,0

**Fósforo Soluble**

Parámetro	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
Fósforo soluble (como P) (µg/L) LD: 13,0 LC: 32,0 Acreditado UKAS	<32,0	<32,0	<32,0	<32,0	<32,0	<32,0	<32,0	<32,0	<32,0

**Fósforo Total**

Parámetro	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
Fósforo Total (como P) (µg/L) LD: 20,0 LC: 50,0 Acreditado UKAS	61,8	72,5	69,7	60,6	64,6	69,9	69,4	72,8	82,4

**Nitratos en Agua**

Parámetro	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
Nitratos (como N) (mg/L) LD: 0,0088 LC: 0,022 Acreditado UKAS	0,782	0,904	0,871	0,809	0,804	0,931	0,817	0,839	0,820

**Nitritos en Agua**

Parámetro	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
Nitritos (como N) (mg/L) LD: 0,013 LC: 0,033 Acreditado UKAS	<0,033	0,034	0,038	0,042	0,045	<0,033	0,041	<0,033	<0,033

**Turbiedad en Agua**

Parámetro	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
Turbiedad (NTU) LD: 0,1 LC: 0,2	52	56	78	50	54	65	55	57	68

**Análisis de Fitoplancton (cel/mL)**

TAXA	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
<b>Bacillariophyceae</b>									
<i>Aulacoseira cf. muzzanensis</i>	-	-	-	-	0,32	-	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata var. angustissima</i>	-	-	-	-	1,60	-	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	-	0,48	-	-	-	0,16	0,08	-	-
<i>Fragilaria acus</i>	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-
<i>Hantzschia sp.</i>	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-
<i>Hantzschia abundans</i>	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia palea</i>	-	-	-	-	-	-	0,04	0,04	-
<i>Pennada sp. 4</i>	-	-	0,10	0,04	-	-	-	-	-
<i>Thalassiosira sp.</i>	0,12	0,04	-	0,04	-	-	0,04	-	-
<i>Ulnaria ulna</i>	-	-	-	0,04	0,08	-	-	0,04	-
Céntrica sp. ±15µm	-	-	-	0,12	-	-	-	-	-
<b>Chlorophyceae</b>									
<i>Closterium cf. cornu</i>	-	-	-	-	0,08	-	-	-	-
<i>Closterium cf. kuetzingii</i>	-	-	-	-	0,04	-	-	-	-
<i>Closterium acutum</i>	-	-	0,10	0,04	-	-	-	-	-
<i>Comasiella arcuata var. platydisca</i>	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cosmarium sp.</i>	-	-	-	-	-	0,04	-	-	-
<i>Monoraphidium cf. irregulare</i>	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	0,04	0,08	-	0,08	-	-	0,04	0,12	-
<i>Monoraphidium flexuosum</i>	-	0,04	-	-	-	-	0,04	-	0,04

TAXA	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
<i>Monoraphidium griffithii</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,08	-
<i>Scenedesmus ovalternus</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,28	-
<b>Chrysophyceae</b>									
<i>Kephyrion</i> sp.	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-
<b>Cryptophyceae</b>									
<i>Campylomonas rostratiformis</i>	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-
<i>Cryptomonas marssonii</i>	5,60	14,80	59,80	7,40	62,90	42,55	9,25	24,05	1,85
<i>Cryptomonas ovata</i>	-	-	0,10	0,28	-	-	0,04	0,04	-
<i>Cryptomonas reflexa</i>	-	-	-	0,56	-	-	0,04	0,04	-
<i>Plagioselmis</i> cf. <i>lacustris</i>	49,95	93,00	239,20	38,85	77,70	103,60	42,55	99,90	25,90
<b>Cyanophyceae</b>									
<i>Cuspidiothrix</i> sp.	-	-	2,80	-	-	-	-	-	-
<i>Jaaginema</i> sp.	4,00	4,40	-	-	4,80	-	5,00	2,00	-
<i>Raphidiopsis</i> sp.	-	0,04	-	-	-	0,40	-	-	0,04
<b>Dinophyceae</b>									
<i>Ceratium</i> cf. <i>furcoides</i>	0,04	0,04	0,10	-	0,08	-	0,04	0,04	-
<i>Gymnodinium</i> sp.	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-
<i>Peridinium</i> sp.	-	-	-	0,04	0,08	-	-	-	-
<b>Euglenophyceae</b>									
<i>Euglena</i> cf. <i>sanguinea</i>	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-
<i>Lepocinclis acus</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-
<i>Phacus acuminatus</i> var. <i>acuticauda</i>	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-
<i>Strombomona scabra</i>	-	-	-	-	0,08	-	-	-	-



TAXA	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
<i>Trachelomona lacustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-
<i>Trachelomona planctonica</i>	-	-	-	0,08	-	0,04	0,04	0,04	-
<i>Trachelomona rugulosa</i>	-	0,12	0,40	0,16	0,08	1,85	0,08	0,08	0,08
<i>Trachelomona sculpta</i>	-	-	-	-	-	-	0,04	-	0,04
<i>Trachelomona volvocina</i>	0,16	-	0,00	-	0,08	0,04	0,08	0,04	0,04
<i>Trachelomonas cf. oblonga</i>	-	-	-	-	-	0,04	-	-	-
<i>Trachelomonas hispida punctata</i>	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-

**Indíces de Diversidad**

Densidad Total (cel/mL)	60	113	303	48	148	149	57	127	28
Diversidad	1,81	1,90	1,96	4,65	2,40	1,60	3,46	3,10	1,80
Equitatividad	0,90	0,87	0,98	0,95	1,31	1,00	1,16	0,90	0,44
N° de taxa	9	10	14	19	13	9	15	15	7
Riqueza	4,00	0,26	4,00	0,22	0,35	0,32	0,30	0,22	0,16

**Otros datos**

Límite de detección (cel/mL)	0,04	0,04	0,10	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Planilla MAMF	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041

**Análisis de Zooplancton (org/L)**

TAXA	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
<b>Branchiopoda</b>									
<i>Bosmina longirostris</i>	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	0,00
<i>Bosminopsis deitersi</i>	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	-	-	-
<i>Ceriodaphnia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
<i>Chydorus sphaericus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00

TAXA	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
<b>Copepoda</b>									
<i>Acanthocyclops robustus</i>	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-
<i>Nauplii</i>	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
<i>Notodiaptomus incompositus</i>	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-
<b>Eurotatoria</b>									
<i>Euchlanis sp.</i>	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Kellicoitia sp.</i>	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-
<i>Keratella cochlearis cochlearis</i>	0,00	-	-	0,00	0,00	-	0,00	-	-
<i>Keratella sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
<i>Platylas quadricornis</i>	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-
<i>Polyarthra vulgaris</i>	0,00	-	-	0,00	-	-	-	-	-
<i>Synchaeta sp.</i>	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-
<b>Maxillopoda</b>									
<i>Metacyclops mendocinus</i>	-	0,00	-	-	-	-	-	-	-
<b>Indices de Diversidad</b>									
Densidad Total	0,20	0,20	0,13	0,53	0,20	0,25	0,13	0,15	0,13
Diversidad	1,81	1,32	1,96	2,61	0,81	1,48	0,96	0,92	1,41
Equitatividad	0,90	0,83	0,98	0,93	0,81	0,93	0,96	0,92	0,89
Nº de taxa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riqueza	4,00	3,00	4,00	7,00	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00

**Resultados de Ensayos realizados en Sedimentos**
**Cenizas / Materia Orgánica**

Parámetro	NB 1.1	NB 2.1	NB 3.1
Materia Orgánica en base húmeda (g/100g)	1,2	0,5	0,7

Parámetro	NB 1.1	NB 2.1	NB 3.1
Materia Orgánica en base seca (g/100g)	1,6	0,7	1,1

**Genizas / Materia Orgánica**

Parámetro	FB 1.1	FB 2.1	FB 3.1
Materia Orgánica en base húmeda (g/100g)	2,3	1,3	0,5

Materia Orgánica en base seca (g/100g)	7,1	2,0	0,7
--	-----	-----	-----

**Genizas / Materia Orgánica**

Parámetro	LC 1.1	LC 2.1	LC 3.1
Materia Orgánica en base húmeda (g/100g)	0,2	0,3	2,1

Materia Orgánica en base seca (g/100g)	0,3	0,3	3,3
--	-----	-----	-----

**Distribución de Tamaño de Partículas**

Parámetro	NB 1.1	NB 2.1	NB 3.1
Arcilla (g/100g) LD: 0,1 LC: 0,1	<0.1	<0.1	<0.1

Arena fina (g/100g) LD: 0,1 LC: 0,1	48,2	71,0	79,5
---	------	------	------

Arena gruesa (g/100g) LD: 0,1 LC: 0,1	0,5	<0.1	<0.1
---	-----	------	------

Arena mediana (g/100g) LD: 0,1 LC: 0,1	31,7	23,6	17,5
--	------	------	------

Arena muy fina (g/100g) LD: 0,1 LC: 0,1	5,0	2,2	2,7
---	-----	-----	-----

Parámetro	NB 1.1	NB 2.1	NB 3.1
Arena muy gruesa (g/100g) LD: 0,1 LC: 0,1	<0.1	<0.1	<0.1
Grava (g/100g) LD: 0,1 LC: 0,1	<0.1	<0.1	<0.1
Limo (g/100g) LD: 0,1 LC: 0,1	14,7	3,2	0,3

**Distribución de Tamaño de Partículas**

Parámetro	FB 1.1	FB 2.1	FB 3.1
Arcilla (g/100g) LD: 0,1 LC: 0,1	1,1	0,7	<0.1
Arena fina (g/100g) LD: 0,1 LC: 0,1	4,2	45,8	50,2
Arena gruesa (g/100g) LD: 0,1 LC: 0,1	<0.1	<0.1	0,1
Arena mediana (g/100g) LD: 0,1 LC: 0,1	<0.1	4,1	43,8
Arena muy fina (g/100g) LD: 0,1 LC: 0,1	10,6	13,2	1,3
Arena muy gruesa (g/100g) LD: 0,1 LC: 0,1	<0.1	<0.1	<0.1
Grava (g/100g) LD: 0,1 LC: 0,1	<0.1	<0.1	<0.1

Parámetro	FB 1.1	FB 2.1	FB 3.1
Limo (g/100g)	84,2	36,2	4,7
LD: 0,1			
LC: 0,1			

**Distribución de Tamaño de Partículas**

Parámetro	LC 1.1	LC 2.1	LC 3.1
Arcilla (g/100g)	<0.1	<0.1	0,2
LD: 0,1			
LC: 0,1			

Arena fina (g/100g)	2,0	15,4	53,8
LD: 0,1			
LC: 0,1			

Arena gruesa (g/100g)	1,4	3,6	<0.1
LD: 0,1			
LC: 0,1			

Arena mediana (g/100g)	96,5	81,0	6,9
LD: 0,1			
LC: 0,1			

Arena muy fina (g/100g)	<0.1	<0.1	14,8
LD: 0,1			
LC: 0,1			

Arena muy gruesa (g/100g)	<0.1	<0.1	<0.1
LD: 0,1			
LC: 0,1			

Grava (g/100g)	<0.1	<0.1	<0.1
LD: 0,1			
LC: 0,1			

Limo (g/100g)	<0.1	<0.1	24,3
LD: 0,1			
LC: 0,1			

**Fósforo Total en Muestras Sólidas**

Parámetro	NB 1.1	NB 2.1	NB 3.1
Fósforo (como P) (bh) (mg/kg)	29	20	36

Parámetro	NB 1.1	NB 2.1	NB 3.1
Fósforo (como P) (bs) (mg/kg)	39	24	49

**Fósforo Total en Muestras Sólidas**

Parámetro	FB 1.1	FB 2.1	FB 3.1
Fósforo (como P) (bh) (mg/kg)	21	35	54

Fósforo (como P) (bs) (mg/kg)	67	51	70
-------------------------------------	----	----	----

**Fósforo Total en Muestras Sólidas**

Parámetro	LC 1.1	LC 2.1	LC 3.1
Fósforo (como P) (bh) (mg/kg)	16	26	47

Fósforo (como P) (bs) (mg/kg)	21	32	69
-------------------------------------	----	----	----

**Nitrógeno Kjeldahl**

Parámetro	NB 1.1	NB 2.1	NB 3.1
Nitrógeno Kjeldahl (como N)(bh) (mg/kg)	87	33	95

Nitrógeno Kjeldahl (como N)(bs) (mg/kg)	115	38	129
---	-----	----	-----

**Nitrógeno Kjeldahl**

Parámetro	FB 1.1	FB 2.1	FB 3.1
Nitrógeno Kjeldahl (como N)(bh) (mg/kg)	599	329	135

Nitrógeno Kjeldahl (como N)(bs) (mg/kg)	1908	480	177
---	------	-----	-----

**Nitrógeno Kjeldahl**

Parámetro	LC 1.1	LC 2.1	LC 3.1
Nitrógeno Kjeldahl (como N)(bh) (mg/kg)	40	29	420

Parámetro	LC 1.1	LC 2.1	LC 3.1
Nitrógeno Kjeldahl (como N)(bs) (mg/kg)	50	35	619

**Análisis de Macrozoobentos**

TAXA	NB 1.1	NB 2.1	NB 3.1
------	--------	--------	--------

**Bivalvia**

Corbiculidae	-	-	2
Mytilidae	56	187	1

**Gastropoda**

Cochliopidae	53	12	47
--------------	----	----	----

**Insecta**

Chironomidae	6	-	18
Diptera (pupa)	1	-	-
Gomphidae	2	1	1
Leptoceridae	2	-	-

**Oligochaeta**

Alluroididae	1	-	-
Naididae	4	-	6

**Indices de Diversidad**

Diversidad	1,72	0,37	1,51
Equitatividad	0,57	0,24	0,59
Riqueza	8	3	6

Total individuos /m <sup>2</sup> (ind./m <sup>2</sup> )	1796	2874	1078
---	------	------	------

Total individuos (ind.)	125	200	75
----------------------------	-----	-----	----

**Análisis de Macrozoobentos**

TAXA	FB 1.1	FB 2.1	FB 3.1
------	--------	--------	--------

**Arachnida**

Acari	1	-	-
-------	---	---	---

**Bivalvia**

Corbiculidae	1	-	-
--------------	---	---	---

<b>TAXA</b>	<b>FB 1.1</b>	<b>FB 2.1</b>	<b>FB 3.1</b>
Mytilidae	2	2	3
<b>Gastropoda</b>			
Ampullariidae	-	-	1
Cochliopidae	2	12	29
Lithoglyphidae	-	-	2
<b>Insecta</b>			
Chironomidae	6	6	2
<b>Oligochaeta</b>			
Alluroididae	-	2	-
Naididae	3	5	2
<b>Indices de Diversidad</b>			
Diversidad	2,29	2,01	1,40
Equitatividad	0,89	0,87	0,54
Riqueza	6	5	6
Total individuos /m <sup>2</sup> (ind./m <sup>2</sup> )	216	388	560
Total individuos (ind.)	15	27	39
<b>Análisis de Macrozoobentos</b>			
<b>TAXA</b>	<b>LC 1.1</b>	<b>LC 2.1</b>	<b>LC 3.1</b>
<b>Bivalvia</b>			
Corbiculidae	-	3	-
<b>Gastropoda</b>			
Cochliopidae	19	54	33
Lithoglyphidae	-	4	-
<b>Insecta</b>			
Chironomidae	1	3	2
<b>Oligochaeta</b>			
Naididae	-	2	-
<b>Indices de Diversidad</b>			
Diversidad	0,29	1,04	0,32



<b>TAXA</b>	<b>LC 1.1</b>	<b>LC 2.1</b>	<b>LC 3.1</b>
Equitatividad	0,29	0,45	0,32
Riqueza	2	5	2
Total individuos /m2 (ind./m <sup>2</sup> )	287	948	503
Total individuos (ind.)	20	66	35

**Resultados de Ensayos realizados en Integradas**
**AOX**

<b>Parámetro</b>	<b>NB</b>	<b>FB</b>	<b>LC</b>
EOX (como Cl) (µg/g) LD: 9 LC: 31	ND	ND	ND

**Toxicidad Aguda *Daphnia magna***

<b>Parámetro</b>	<b>NB</b>	<b>FB</b>	<b>LC</b>
Toxicidad aguda <i>Daphnia magna</i> (EC50, 48 h) (%)	>100	>100	>100

**PCB Indicadores en Sedimentos**

<b>Parámetro</b>	<b>NB</b>	<b>FB</b>	<b>LC</b>
PCB 101 (ng/g) LD: 0,1	ND	ND	ND
PCB 105 (ng/g) LD: 0,1	ND	ND	ND
PCB 118 (ng/g) LD: 0,1	ND	ND	ND
PCB 138 (ng/g) LD: 0,1	ND	ND	ND
PCB 153 (ng/g) LD: 0,1	ND	ND	ND
PCB 156 (ng/g) LD: 0,1	ND	ND	ND

Parámetro	NB	FB	LC
PCB 180 (ng/g) LD: 0,1	ND	ND	ND

PCB 28 (ng/g) LD: 0,1	ND	ND	ND
-----------------------------	----	----	----

PCB 52 (ng/g) LD: 0,1	ND	ND	ND
-----------------------------	----	----	----

**Cromo Total en Sedimentos**

Parámetro	NB	FB	LC
Cromo (mg/kg base seca fracción menor 2mm) LD: 5,0 LC: 10	18	15	< 10

**Mercurio en Sedimentos**

Parámetro	NB	FB	LC
Mercurio (mg/kg base seca fracción menor 2mm) LD: 0,10 LC: 0,25	ND	ND	ND

**Dioxinas y Furanos**

Parámetro	NB	FB	LC
Dioxinas / 1,2,3,4,6,7,8-HpC DD (pg/L) LD: 0,7	ND	ND	ND

Dioxinas / 1,2,3,4,7,8-HxCDD (pg/L) LD: 0,5	ND	ND	ND
--	----	----	----

Dioxinas / 1,2,3,6,7,8-HxCDD (pg/L) LD: 0,5	ND	ND	ND
--	----	----	----

Dioxinas / 1,2,3,7,8,9-HxCDD (pg/L) LD: 0,5	ND	ND	ND
--	----	----	----

Parámetro	NB	FB	LC
Dioxinas / 1,2,3,7,8-PeCDD (pg/L) LD: 0,3	ND	ND	ND
Dioxinas / 2,3,7,8-TCDD (pg/L) LD: 0,2	ND	ND	ND
Dioxinas / OCDD (pg/L) LD: 1	ND	ND	ND
Dioxinas / Total HpCDD (pg/L) LD: 0,7	ND	ND	ND
Dioxinas / Total HxCDD (pg/L) LD: 0,5	ND	ND	ND
Dioxinas / Total PeCDD (pg/L) LD: 0,3	ND	ND	ND
Dioxinas / Total TCDD (pg/L) LD: 0,2	ND	ND	ND
Dioxinas Totales (pg/L) LD: 0,66	0,66	0,66	0,66
Furanos / 1,2,3,4,6,7,8-HpC DF (pg/L) LD: 0,7	ND	ND	ND
Furanos / 1,2,3,4,7,8,9-HpC DF (pg/L) LD: 0,7	ND	ND	ND
Furanos / 1,2,3,4,7,8-HxCDF (pg/L) LD: 0,5	ND	ND	ND

Parámetro	NB	FB	LC
Furanos / 1,2,3,6,7,8-HxCDF (pg/L) LD: 0,5	ND	ND	ND
Furanos / 1,2,3,7,8,9-HxCDF (pg/L) LD: 0,5	ND	ND	ND
Furanos / 1,2,3,7,8-PeCDF (pg/L) LD: 0,3	ND	ND	ND
Furanos / 2,3,4,6,7,8-HxCDF (pg/L) LD: 0,5	ND	ND	ND
Furanos / 2,3,4,7,8-PeCDF (pg/L) LD: 0,3	ND	ND	ND
Furanos / 2,3,7,8-TCDF (pg/L) LD: 0,2	ND	ND	ND
Furanos / OCDF (pg/L) LD: 1	ND	ND	ND
Furanos / Total HpCDF (pg/L) LD: 0,7	ND	ND	ND
Furanos / Total HxCDF (pg/L) LD: 0,5	ND	ND	ND
Furanos / Total PeCDF (pg/L) LD: 0,3	ND	ND	ND
Furanos / Total TCDF (pg/L) LD: 0,2	ND	ND	ND

Parámetro	NB	FB	LC
Furanos Totales (pg/L) LD: 0,33	0,33	0,33	0,33

**Hidrocarburos Poliaromáticos (PAHs)**

Parámetro	NB	FB	LC
PAH / Acenaphthene (µg/L) LD: 0,001	ND	ND	ND
PAH / Acenaphthylene (µg/L) LD: 0,001	ND	ND	ND
PAH / Anthracene (µg/L) LD: 0,001	ND	ND	ND
PAH / Benz(a)anthracene (µg/L) LD: 0,001	ND	ND	ND
PAH / Benzo(a)pyrene (µg/L) LD: 0,001	ND	ND	ND
PAH / Benzo(b+j)fluorant hene (µg/L) LD: 0,001	ND	ND	ND
PAH / Benzo(ghi)perylene (µg/L) LD: 0,001	ND	ND	ND
PAH / Benzo(k)fluoranthene (µg/L) LD: 0,001	ND	ND	ND
PAH / Chrysene (µg/L) LD: 0,001	ND	ND	ND

Parámetro	NB	FB	LC
PAH / Dibenz(a,h)anthracene (µg/L) LD: 0,001	ND	ND	ND
PAH / Fluoranthene (µg/L) LD: 0,001	ND	ND	ND
PAH / Fluorene (µg/L) LD: 0,001	ND	ND	ND
PAH / Indeno(1,2,3-cd)pyrene (µg/L) LD: 0,001	ND	ND	ND
PAH / Naphthalene (µg/L) LD: 0,001	ND	ND	ND
PAH / Phenanthrene (µg/L) LD: 0,001	ND	ND	ND
PAH / Pyrene (µg/L) LD: 0,001	ND	ND	ND

La inclusión del símbolo de acreditación de UKAS (United Kingdom Accreditation Service) en el presente informe demuestra el reconocimiento internacional de la competencia técnica del laboratorio para la realización de los ensayos/muestreos incluidos en el alcance de la acreditación obtenida y el cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO/IEC 17025 como laboratorio de ensayo. (Referencia: Laboratorio acreditado N° 1893)

Los ensayos/muestreos señalados como "Acreditado por UKAS" están incluidos en el alcance de la acreditación. Los restantes ensayos/muestreos no están incluidos en dicho alcance.



## LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

### INFORME DE ENSAYO N°: 1624373

Los resultados del ensayo se refieren exclusivamente a la muestra ensayada.  
Este informe sólo será válido en su versión electrónica firmada digitalmente.  
Los ensayos fueron realizados en LATU Montevideo y LATU Fray Bentos.

Se expide el presente Informe, en Montevideo, a los dieciocho días del mes de setiembre, del año dos mil diecisiete.

Ing. Quím. Daniel Volpe  
Gerente Análisis Ensayos y Metrología.  
LATU Montevideo

