



## **Convenio entre la Universidad de la República - Facultad de Ciencias y la Intendencia de Montevideo**

En la ciudad de Montevideo, a los 30 días del mes de octubre de dos mil catorce, **POR UNA PARTE:** la Intendencia Municipal de Montevideo - Departamento de Desarrollo Ambiental (en adelante IM), representada en este acto por el Dir. Juan Canessa, Director General del Departamento de Desarrollo Ambiental, con domicilio en la Avda. 18 de Julio No. 1360, inscrita en el R.U.T. con el No. 211763350018, **POR OTRA PARTE:** la Universidad de la República - Facultad de Ciencias (en adelante UDELAR-FC), representada por el Decano de la Facultad de Ciencias, Dr. Juan Cristina con domicilio en la calle Iguá 4225, quienes convienen celebrar el siguiente acuerdo.

**PRIMERO-ANTECEDENTES:** 1) El 28 de diciembre de 2006 se firmó el Contrato de Préstamo No. 1819/OC-UR (Plan de Saneamiento, Etapa IV) entre la República Oriental del Uruguay y el Banco Interamericano de Desarrollo. Dicho Plan será ejecutado por la Unidad Ejecutora del Plan de Saneamiento de la Intendencia Municipal de Montevideo y comprende entre otras actividades la construcción de un emisario Subacuático, con el objeto de dar disposición final a los efluentes líquidos de la zona oeste de Montevideo. En el marco de las negociaciones de dicho préstamo, se definió como parte del Plan de Gestión Ambiental y Social de las obras, el "Programa de monitoreo de calidad de aguas y biota del Río de la Plata". Dicho monitoreo se prevé realizar previo a las obras (línea base) y durante la construcción y operación del emisario, a los efectos de verificar que su futuro funcionamiento brinde adecuada protección a los distintos usos del cuerpo receptor. 2) La sección Oceanología de la Facultad de Ciencias realizó un trabajo mediante convenio firmado con la IMM (RES. 5.492/96; EXP. DA/96/302/41; No. RED. DA-5430) el siete de febrero de mil novecientos noventa y siete, para la determinación de bioindicadores de contaminación en la Bahía de Montevideo y la zona costera adyacente a través del estudio de las poblaciones planctónicas y bentónicas.

**SEGUNDO-OBJETO:** Realizar el monitoreo de biota y sedimentos en la Zona Costera de Montevideo y Río de la Plata adyacente, en el marco del "Programa de monitoreo de calidad de aguas y biota del Río de la Plata", el cual será ejecutado por la Sección Oceanología de la Facultad de Ciencias en conjunto con el Servicio Laboratorio de Calidad Ambiental de la IM.



**TERCERO-OBJETIVOS PARTICULARES:** 1) Proveer información sobre biota y sedimentos de la región de estudio que permita definir una "línea base". 2) Detectar variaciones en dichos parámetros, debido a la construcción y operación del emisario Punta Yeguas. 3) Conocer la evolución de la Bahía de Montevideo y zona costera adyacente, en comparación con los estudios realizados en el marco del anterior convenio.

**CUARTO-OBLIGACIONES DE LAS PARTES:** A) La UDELAR-FC se compromete a: 1) Realizar todas las actividades previstas en el documento Anexo "Monitoreo de biota y sedimentos en la Zona Costera de Montevideo y Río de la Plata adyacente", el cual forma parte del presente convenio, incluyendo obtención de muestras, análisis de laboratorio, interpretación y evaluación de todos los resultados por ellos obtenidos en el marco de este convenio. 2) Entregar informes anuales de avance, conteniendo los datos, resultados de su procesamiento y su evaluación, en forma digital y en papel. 3) Entregar un informe final al cumplirse el plazo estipulado en forma digital y papel. B) B) La IM se compromete a: 1) Transferir a la UDELAR-FC la suma de doscientos veinticinco mil dólares americanos (U\$S 225.000,00), por la ejecución del proyecto técnico. 2) Encargarse del suministro de las embarcaciones para las campañas de muestreos mediante coordinación con la Armada Nacional, cubriendo todos los costos que ello implique. 3) Aportar los datos ambientales obtenidos por el Servicio Laboratorio de Calidad Ambiental.

**QUINTO-FORMA DE PAGO:** El pago de la suma estipulada se hará de la siguiente manera: a) la suma de cuarenta y cinco mil dólares americanos (U\$S 45.000,00), dentro de los treinta días de firmado el presente convenio; b) seis pagos de treinta mil dólares americanos (U\$S 30.000,00) cada uno en forma semestral hasta la finalización del presente convenio, condicionando los pagos de las cuotas 2, 4 y 6 a la entrega de los respectivos informes de avances. El último pago se condicionará además a la entrega del informe final.

**SEXTO-PLAZO:** El plazo del presente convenio será de tres (3) años, a partir de la fecha de inicio de actividades, renovables de mutuo acuerdo por otros tres (3) años, en idénticas condiciones, sujeto a la aprobación del informe final. El inicio de actividades se realizará dentro de los diez (10) días de efectuado el pago inicial.

**SÉPTIMO-FRECUENCIA DE ACTIVIDADES:** La frecuencia y actividades a desarrollar se ajustará de acuerdo con lo establecido en el documento Anexo "Monitoreo de biota y sedimentos en la Zona Costera de Montevideo y Río de la Plata adyacente".

**OCTAVO-SEGUIMIENTO Y EVALUACIONES:** La UDELAR-FC y la IM se comprometen a formar un Equipo Técnico de coordinación, seguimiento y evaluación del presente proyecto. La IM a través de sus representantes aprobará los informes que se presenten, pudiendo requerir a la UDELAR-FC la información y demás elementos que estime necesarios. También controlará y autorizará las partidas correspondientes.

**NOVENO-MORA AUTOMÁTICA:** La mora se producirá de pleno derecho, sin necesidad de acto judicial o extrajudicial alguno, por el solo vencimiento de los términos establecidos, así como por la realización u omisión de cualquier acto y hecho que se traduzca en hacer o no hacer algo contrario a lo estipulado.

**DÉCIMO-RESCISIÓN DEL CONVENIO:** El incumplimiento de todas o cualesquiera de las obligaciones a cargo de ambas partes dará lugar al inicio, previa constatación de su ocurrencia, de los trámites tendientes a la rescisión del presente convenio. Se considerará que algunas de las partes ha incurrido en incumplimiento que amerite la rescisión del contrato, cuando notificada por escrito de la constatación, dentro de los quince (15) días siguientes, no lo rectificara, salvo que la conducta verificada indique una acción u omisión no susceptible de rectificación. En la hipótesis de incumplimiento de la UDELAR-FC, según este convenio que pudiere dar lugar a su rescisión, serán de aplicación las normas que regulan la sustanciación de los procedimientos administrativos en la Intendencia Municipal, que la UDELAR-FC declara conocer y aceptar en todos sus términos (DIGESTO MUNICIPAL, LIBRO II, Arts. R.20 al R.113.8).


**DÉCIMO PRIMERO-DOMICILIOS ESPECIALES:** Las partes constituyen domicilios especiales a todos los efectos de este convenio, en los indicados como respectivamente suyos en la comparecencia.

**DÉCIMO SEGUNDO-COMUNICACIONES:** Cualquier notificación que deban realizarse las partes, se tendrá por válidamente efectuada si es hecha a los domicilios constituidos en este documento, por medio de carta con aviso de retorno, fax, telegrama colacionado o cualquier otro medio que diera certeza a su realización.



**DÉCIMO TERCERO-RESPONSABILIDADES:** La UDELAR-FC asume la totalidad de las responsabilidades emergentes de la relación trabada entre ella y los integrantes del equipo de trabajo en la ejecución del objeto de este convenio, así como las obligaciones que en su cumplimiento pudieran generarse con otros organismos estatales o con terceros, respecto de los cuales la IMM será por completo ajena. Asimismo asume la responsabilidad por eventuales daños materiales o personales causados a funcionarios municipales o a terceros, cuando se constatare la responsabilidad de los participantes en el proyecto, por acción, omisión o negligencia en el desempeño de sus tareas. En constancia y señal de conformidad se firman 3 (tres) ejemplares de igual tenor en el lugar arriba indicado.

En constancia y señal de conformidad se firman 3 (tres) ejemplares de igual tenor en el lugar arriba indicado.

  
**Juan Canessa**

**Director General del departamento de Desarrollo ambiental  
Intendencia de Montevideo**

  
**Dr. Juan Cristina**

**Decano**

**Facultad de Ciencias – Universidad de la República**

## **MONITOREO DE BIOTA Y SEDIMENTOS EN LA ZONA COSTERA DE MONTEVIDEO Y RÍO DE LA PLATA ADYACENTE**

El "Monitoreo de biota y sedimentos en la Zona Costera de Montevideo y Río de la Plata adyacente" forma parte del "Programa de monitoreo de calidad de aguas y biota del Río de la Plata". Dicho programa tiene como objetivo verificar que el funcionamiento del futuro emisario a ser construido en Punta Yeguas brinde adecuada protección a los distintos usos del cuerpo receptor.

Las tareas que a continuación se detallan serán realizadas por personal de la Sección Oceanología de la Facultad de Ciencias (UdelaR), incluyendo interpretación y evaluación de los resultados.

Los muestreos necesarios se realizarán en forma coordinada con el Servicio Laboratorio de Calidad Ambiental de la Intendencia Municipal de Montevideo.

### **Zooplankton**

#### **1. Estaciones de monitoreo**

Se detallan a continuación las estaciones donde se extraerán muestras en columna de agua para monitoreo de zooplankton:

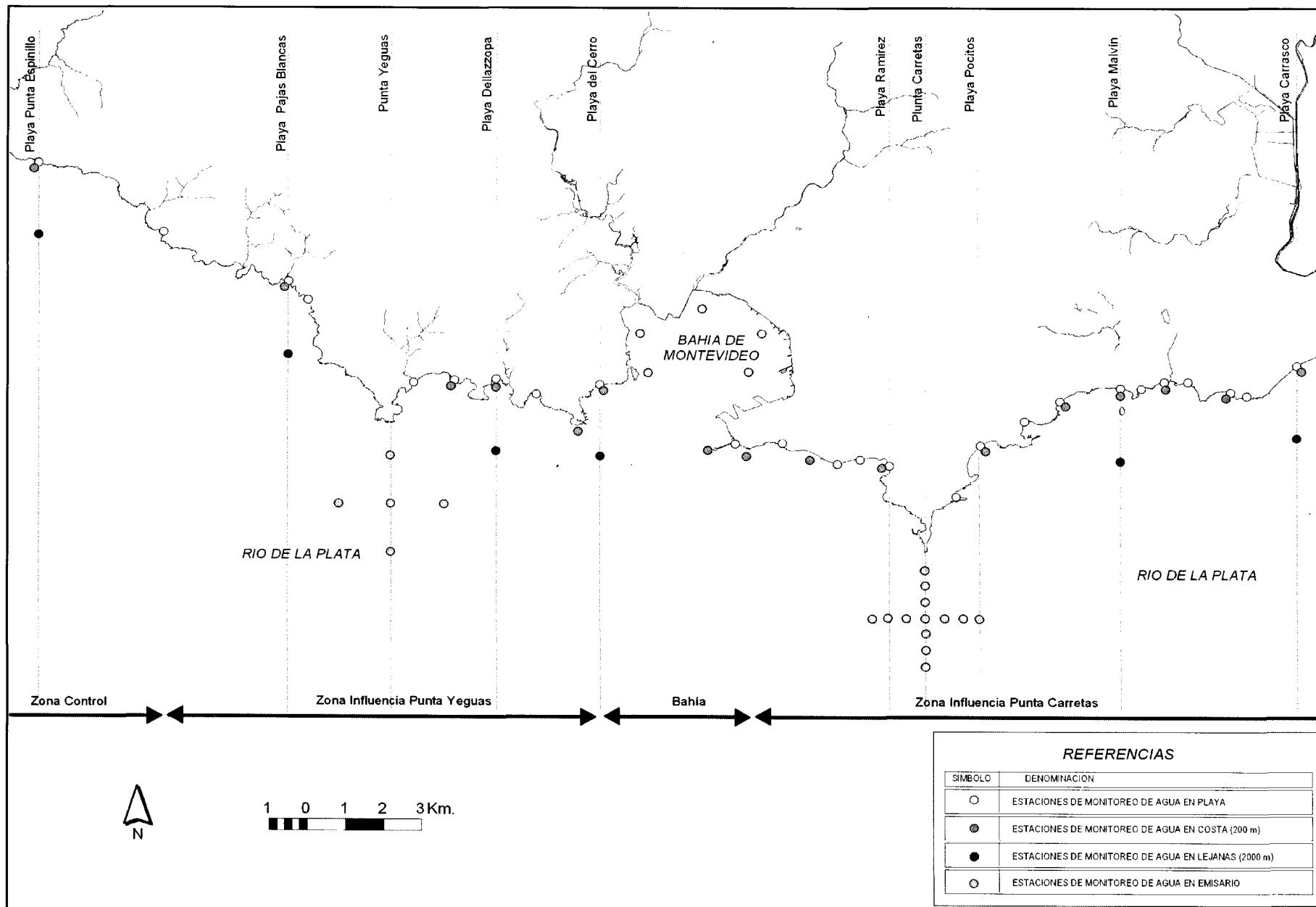
- Estación en zona de influencia de descarga del emisario Punta Carretas (1 estación). Se localizará en el centro del difusor.
- Estación en zona de influencia de descarga del futuro emisario Punta Yeguas (1 estación). Se localizará en el centro del difusor.
- Estaciones en la Bahía de Montevideo (5). Se localizarán al oeste de la isla Libertad, en la desembocadura del arroyo Pantanoso, en la desembocadura del arroyo Miguelete, en la desembocadura del arroyo Seco y en el recinto portuario.
- Estaciones lejanas (12). Se localizarán a 2.000m de la costa. Seis se ubicarán en las transectas Punta Espinillo, Pajas Blancas, Dellazzopa, Cerro, Malvín y Carrasco. Las seis restantes se localizarán fuera de la zona de influencia de las descargas de los emisarios, entre las desembocaduras del río Santa Lucía y del arroyo Pando.

La siguiente tabla resume el número y localización de las estaciones:

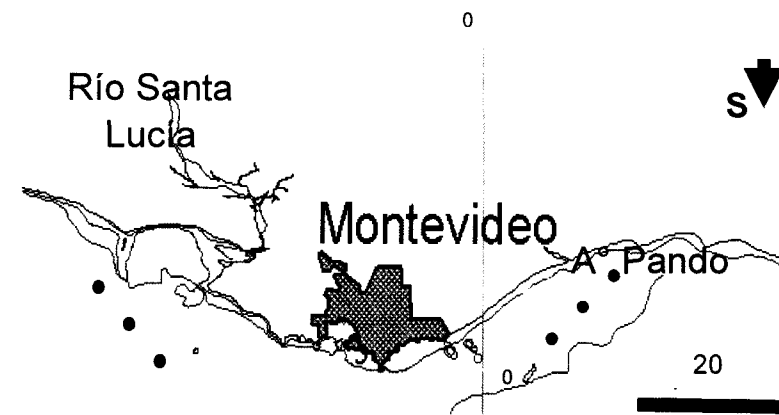
Zona	Estaciones emisarios (Ee)	Estaciones bahía (Eb)	Estaciones lejanas (El)	Total
Control			7	7
Bahía		5		5
Influencia PC	1		2	3
Influencia PY	1		3	4
Total	2	5	12	19

En las figuras 1 y 2 que se adjuntan se muestra la ubicación de las estaciones.

# MUESTREO LINEA DE BASE PSU IV



-Figura



**Figura 2.** Detalle de la región de estudio indicando la localización aproximada de las 6 estaciones control (puntos negros) en las cercanías del Río Santa Lucía y del Arroyo Pando.

En cada estación se realizará un arrastre oblicuo de forma de integrar las condiciones de la columna de agua.

## 2. Frecuencia de muestreo

En seis de las estaciones lejanas (Punta Espinillo, Pajas Blancas, Dellazzopa, Cerro, Malvín y Carrasco) y en las estaciones situadas en las zonas de influencia de los emisarios y en la Bahía de Montevideo (total: 13 estaciones), los muestreos se realizarán siete veces al año: cinco veces durante alta descarga de los tributarios (setiembre – abril) y dos veces en período de baja descarga (mayo – agosto). Estos muestreos se harán coincidir con los muestreos regulares de calidad de agua que realiza el Laboratorio de Calidad Ambiental.

En las seis estaciones lejanas restantes los muestreos se realizarán a escala estacional (4 veces por año).

## 3. Análisis de muestras

Se realizará el análisis cuali y cuantitativo de las comunidades zooplanctónicas de cada muestra. A esos efectos, serán cuantificados los siguientes descriptores: composición de la totalidad de la comunidad, riqueza específica, análisis de complementaridad, biomasa, abundancia y estudio de ectobiontes de la comunidad de copépodos. Se contará con los datos ambientales de la columna de agua para la evaluación e interpretación de los resultados.

### **Micropogonias furnieri (corvina blanca)**

#### 1. Muestreo

Se obtendrán muestras de *M. furnieri* de las pescaderías artesanales de la zona de Punta Yeguas.

#### 2. Frecuencia y análisis de muestras

Los parámetros a determinar en la corvina blanca serán bioacumulación y genotoxicidad, condicionado a la evaluación de los bioensayos bentónicos de toxicidad aguda y crónica, y a la presencia de contaminantes persistentes en sedimentos por encima de los niveles de efecto probable, PEL, nivel por encima del cual es probable que exista efecto biológico adverso. En

caso de ser necesario, los muestreos se realizarán dos veces al año, coincidiendo con los períodos de desove (noviembre a marzo) y de no desove (abril a octubre).

## **Sedimentos**

### **1. Estaciones de monitoreo**

Se detallan a continuación las estaciones donde se extraerán muestras para monitoreo de sedimentos:

- Estaciones costeras (10): se localizarán a 200 m de la costa, en las transectas Punta Espinillo, Pajas Blancas, Santa Catalina, Dellazzopa, Punta Lobos, Cerro, Ramírez, Pocitos, Malvín y Carrasco.
- Estaciones en zona de influencia de descarga del emisario Punta Carretas (5). Se localizarán: una en el centro del difusor y cuatro a 1.500m del mismo, en cada punto cardinal.
- Estaciones en zona de influencia de descarga del futuro emisario Punta Yeguas (5). Se localizarán: una en el centro del difusor y cuatro a 1.500m del mismo, en cada punto cardinal.
- Estaciones en la Bahía de Montevideo (5). Se localizarán al oeste de la isla Libertad, en la desembocadura del arroyo Pantanoso, en la desembocadura del arroyo Miguelete, en la desembocadura del arroyo Seco y en el recinto portuario.
- Estaciones lejanas (12). Se localizarán a 2.000m de la costa. Seis se ubicarán en las transectas Punta Espinillo, Pajas Blancas, Dellazzopa, Cerro, Malvín y Carrasco. Las otras seis se localizarán fuera de la zona de influencia de las descargas de los emisarios, entre las desembocaduras del río Santa Lucía y del arroyo Pando.

La siguiente tabla resume el número y localización de las estaciones:

Zona	Estaciones costeras (E <sub>C</sub> )	Estaciones emisarios (E <sub>E</sub> )	Estaciones bahía (E <sub>B</sub> )	Estaciones lejanas (E <sub>L</sub> )	Total
Control	1			7	8
Bahía			5		5
Influencia PC	4	5		2	11
Influencia PY	5	5		3	13
Total	10	10	5	12	37

En las figuras 1 y 2 que se adjuntan se muestra la ubicación de las estaciones.

### **3. Frecuencia de muestreo, parámetros a monitorear y proxies a utilizar**

En las estaciones costeras (10 estaciones) el muestreo se realizará 2 veces por año. Se analizará biota béntica y variables físico-químicas del sedimento, incluyendo hidrocarburos y esteroides.

En las demás estaciones (27 estaciones) se realizará muestreo estacional de biota béntica y variables físico-químicas (4 veces al año) y bianual (condiciones oceanográficas y climáticas contrastantes, por ej. invierno y verano) para el estudio de hidrocarburos, esteroides.



Los bioensayos de toxicidad (*Neomysis* y *Hyalella*) se realizarán con frecuencia bianual en muestras seleccionadas en base a una división de la región de estudio en zonas definidas tomando en cuenta la información previa y la que se irá generando durante la ejecución del proyecto.

Además, por una única vez, se coleccionarán testigos de sedimento en seis estaciones (distribuidas en la zona de estudio incluyendo A° Pando y Santa Lucía) que se analizarán aproximadamente cada 1 cm hasta los primeros 20 cm y luego cada 5 cm hasta 1 metro (en cuantas partes exactamente se seccione el testigo solamente se podrá definir en el momento de la colecta, puesto que depende básicamente del perfil del registro sedimentario); se realizarán además de los análisis generales para el sedimento superficial, dataciones con <sup>210</sup>Pb. Estos análisis tendrán a priori una frecuencia única en todo el período del programa, pudiendo esta estrategia ser ajustada en caso necesario luego del análisis de estos resultados.

Las variables a determinar en laboratorio para las muestras de sedimento serán las siguientes (entre paréntesis se presenta el número de réplicas por estación de monitoreo a ser coleccionado para cada variable):

- Plomo (Pb) <sup>1</sup> (1)
- Cromo (Cr) <sup>1</sup> (1)
- Cobre (Cu) <sup>1</sup> (1)
- Zinc (Zn) <sup>1</sup> (1)
- Bioensayo <sup>2,3</sup> (5)
- Granulometría (3)
- Pigmentos (3)
- Hidrocarburos (1)
- Esteroides (1)
- Calidad de la Materia orgánica (carbohidratos y proteínas) (3)
- C/N/S (3) carbono orgánico, nitrógeno y azufre
- Foraminíferos (3)
- Diatomeas (1)
- Macrofauna (5)

<sup>1</sup>Se realizarán para las muestras "testigo" de sedimento y en algunas muestras de sedimentos superficiales (a determinar junto con la IMM) para intercalibrar la técnica con el Laboratorio de Calidad Ambiental.

<sup>2</sup>Bioensayo: *Neomysis americana*. (Ensayo agudo de toxicidad total a validar para la zona de estudio).

<sup>3</sup>Bioensayo: *Hyalella curvispina*

A continuación se detallan los indicadores y variables proxies a ser utilizados en el presente programa de monitoreo de sedimentos:

-descriptores comunitarios para microbentos, meiofauna y macrofauna bentónica.

-cuantificación y clasificación de las malformaciones de las tecas de foraminíferos bentónicos y gasterópodos de la especie *Heleobia australis*, relacionándolas con la presión antrópica del sistema.

-estado trófico del sistema de acuerdo a indicadores biológicos.

-cuantificación de la materia orgánica e índices indicadores de su origen y del estado trófico del sistema.

-relación crustáceos/poliquetos (C:P), amphipoda/polychaeta y de esos índices con los descriptores comunitarios.

-índice de calidad ambiental bentónica de reconocida aceptación a nivel internacional y validado para ambientes estuarinos de América del Sur (AMBI).

Se realizará la caracterización y cuantificación del grado de contaminación por hidrocarburos y metales pesados, basándose en la aplicación de índices específicos. Los esteroides fecales del sedimento se utilizarán para caracterizar la zona de influencia de los emisarios.

### **Equipo técnico de la Facultad de Ciencias (Sección Oceanografía y Ecología Marina)**

El grupo técnico de trabajo está liderado por el Dr. Pablo Muniz y contará con 5 posgraduados en Oceanografía y Ecología Acuática con experiencia nacional e internacional en la temática del presente trabajo. De ellos, cuatro serán doctores y uno master. Cada integrante del grupo de trabajo estará especializado en las diferentes áreas temáticas vinculadas a este trabajo, por lo que se contará con especialistas en Oceanografía Biológica, Contaminación marina costera, biogeoquímicos, paleoceanografía, ecología y taxonomía bentónica de macro, meio y microorganismos, así también como un especialista en taxonomía de zooplancton estuarial.

La Sección de Oceanología de Facultad de Ciencias está fuertemente vinculada académicamente al Instituto Oceanográfico de la Universidad de San Pablo, Brasil (IOUSP), lo cual permitirá la participación directa de profesionales que podrán desempeñarse como consultores externos.

Los ayudantes (junior) a contratar serán en su mayoría estudiantes de posgrado y estudiantes de grado avanzados de la UdelaR con especialización en Oceanografía Biológica.

El presupuesto del personal a contratar está de acuerdo con la escala de sueldos docente para la UdelaR, incluye 44% aportes, llamado a concurso público y/o extensiones horarias del personal participante existente.