

Protocolo para mediciones "in situ" y extracción de muestras para el plan específico de monitoreo de efluentes líquidos de la Planta Orión (UPM-ex Botnia)



CARU

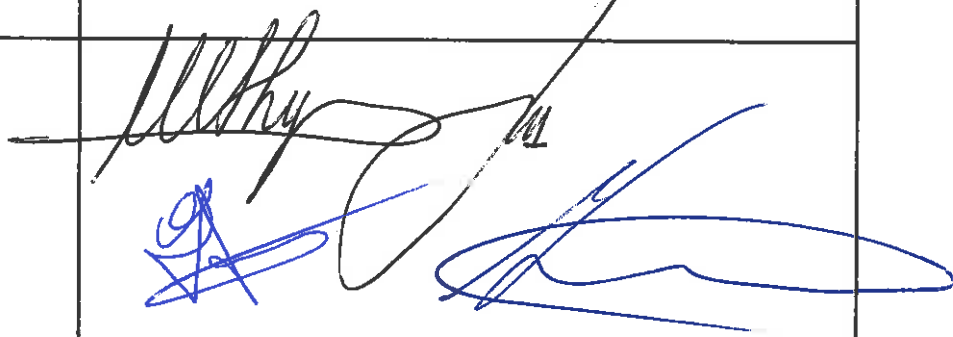

Comisión Administradora del Río Uruguay



Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

DINAMA

Dirección Nacional de Medio Ambiente

PROTOCOLO CONJUNTO:	Protocolo para mediciones "in situ" y extracción de muestras para el plan específico de monitoreo de efluentes líquidos de la Planta Orión (UPM-ex Botnia).
FECHA APROBACION:	13/06/2012
POR COMITÉ CIENTÍFICO DE CARU:	
POR DIVISION CONTROL Y DESEMPEÑO AMBIENTAL DE DINAMA:	

Este documento sustituye a la versión 2 del Procedimiento estandarizado para la extracción de muestra del efluente final vertido al Río Uruguay por UPM S.A. a emplear por DINAMA en el marco del Plan de monitoreo de la Planta Orión (UPM ex Botnia) de la Comisión Administradora del Río Uruguay.

Índice

1.	Objetivo	4
2.	Alcance	4
3.	Documentos de Referencia	4
4.	Responsabilidades	4
4.1	Del Comité Científico de CARU	4
4.2	De la Dirección Nacional de Medio Ambiente	5
5.	Definiciones	5
6.	Procedimiento	6
6.1	Actividades previas al muestreo	6
6.1.1	De la Dirección Nacional de Medio Ambiente	6
6.1.2	Del Comité Científico	6
6.2	Lugar físico de trabajo	7
6.2.1	Muestreo del efluente de la planta de tratamiento	7
6.2.2	Actividades de gabinete	7
6.2.3	Monitoreo de las piletas de pluviales	7
6.3	Calibración de la sonda multiparamétrica	8
6.4	Mediciones in situ y extracción de muestra	8
6.4.1	Mediciones en la canaleta Parshall	8
6.4.2	Mediciones en pluviales	9
6.4.3	Toma de muestras	9
6.5	Composición e identificación de las muestras	11
6.5.1	Composición de las muestras	11
6.5.2	Identificación de muestras	12
6.6	Fraccionamiento y entrega de las muestras	13
6.7	Cadena de custodia de la Dirección Nacional de Medio Ambiente	13
6.8	Cadena de custodia del Comité Científico	13
6.9	Materiales y equipos necesarios	13

Protocolo para mediciones "in situ" y extracción de muestras para el plan específico de monitoreo de efluentes líquidos de la Planta Orión (UPM-ex Botnia)



CARU

Comisión Administradora del Río Uruguay



Ministerio de Vivienda,
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

DINAMA

Dirección Nacional de Medio Ambiente

6.10	Precauciones de seguridad.....	14
7.	Registros	14
8.	Referencias técnicas	14
9.	Anexos	14
10.	Modificaciones	14



1. Objetivo

Establecer la metodología de muestreo a llevar a cabo por la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) de los efluentes líquidos industriales evacuados al Río Uruguay por la Planta Orión, acompañada por el Comité Científico (CC) de CARU, en el marco de las actividades previstas en el punto 3.1 de los planes específicos acordados el 14 de noviembre de 2010 (efluentes de la planta de tratamiento y pluviales).

2. Alcance

Este procedimiento cubre todas las actividades a desarrollar para el muestreo por parte de la DINAMA de los efluentes líquidos industriales de la Planta Orión, con participación del CC, abarcando la preparación de recipientes, las mediciones de campo y el muestreo, composición y fraccionamiento de muestras incluyendo la entrega al CC y el retiro por parte de DINAMA.

La finalidad es verificar que las evacuaciones de los efluentes de la Planta Orión (UOM ex Botnia) cumplan la normativa de la CARU y la normativa que Uruguay ha dispuesto en su jurisdicción para proteger y preservar el medio acuático previniendo su contaminación.

3. Documentos de Referencia

- Notas Reversales del 30 de agosto del 2010 (Conformación del Comité Científico)
- Monitoreo del Río Uruguay: Planes específicos de la Planta Orión y de la desembocadura del Río Gualeguaychú en el Río Uruguay (14 de noviembre del 2010).
- Decreto 253/979 (con las modificaciones de los Decretos 232/988, 698/989 y 195/991 incluidas): Normas para prevenir la contaminación ambiental mediante el control de las aguas.
- Resolución Ministerial del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente de la República Oriental del Uruguay R.M. 110/2010 de 26 de enero de 2010

4. Responsabilidades

4.1 Del Comité Científico de CARU

Es responsabilidad del CC proveer la sonda multiparamétrica a utilizar en el muestreo en óptimas condiciones de uso, los estándares para su calibración en adecuadas condiciones de conservación, los envases debidamente acondicionados para la recepción de las muestras entregadas por la DINAMA, los recipientes adecuados para asegurar la preservación y custodia y demás dispositivos necesarios para el desarrollo óptimo de las actividades.

El CC acompaña en todo momento a los técnicos de DINAMA en el desarrollo de las actividades planteadas en el presente procedimiento, verificando que las mismas se ajusten a lo establecido.

Asimismo, es corresponsable de la redacción y firma del acta de muestreo.

4.2 De la Dirección Nacional de Medio Ambiente

Es responsabilidad del personal de DINAMA cumplir con el procedimiento completo, desde la preparación de los recipientes para el muestreo, la calibración y operación de la sonda multiparamétrica y otros dispositivos facilitados por CARU, la extracción, composición y fraccionamiento de las muestras, hasta su entrega al CC.

Asimismo, es responsable de completar los registros de las actividades a su cargo y de la redacción del acta de muestreo, la que será firmada en conjunto con un integrante del CC.

5. Definiciones

Agua Destilada: Agua de calidad media, obtenida típicamente mediante destilación simple o resina de intercambio iónico.

Cadena de Custodia: Documento que permite registrar la trazabilidad de las muestras. Involucra a las personas y los elementos que intervienen desde el momento en que se prepara el recipiente para contener la muestra hasta que ésta es recibida en el laboratorio que la analizará o se defina su disposición final.

Conservación: Se refiere a aquellas metodologías usadas para garantizar que el parámetro a medir permanezca invariable desde el momento de fraccionamiento hasta su análisis en el laboratorio.

Fraccionamiento: Se corresponde con la toma de una fracción de la muestra inicial que sea representativa del todo.

Llenado: Es el proceso por el cual se completa con la muestra la totalidad del volumen requerido. El parámetro a medir no es afectado por la eventual presencia de un volumen de aire.

Llenado con cámara de aire: Proceso de llenado en el cual se deja por encima de la muestra un espacio de aire de al menos 2,5 cm (desde la superficie de la muestra hasta la tapa). En caso de ser necesario agregar un conservante, el volumen final de muestra más conservante debe cumplir este criterio.

Llenado sin cámara de aire: Proceso de llenado donde se debe garantizar que al recipiente se le agregó la muestra hasta el borde del mismo (llenado por completo) y que el menisco de la muestra está por encima del borde de la botella. Requiere de la ausencia de burbujas de aire. En caso de observarse burbujas se debe considerar la posibilidad de descartar la muestra y volver a llenar nuevamente. Si se debe agregar un conservante, el volumen final de muestra más conservante debe llegar hasta el borde del recipiente. Si se agrega el conservante de forma previa se debe evitar el derrame durante el llenado. Antes del cierre y sellado del envase se debe verificar la ausencia de burbujas de aire.

Muestra Compuesta: Es la que se obtiene de la composición de un conjunto de muestras tomadas en distintos lugares o a distintos tiempos, con una metodología idónea que permita obtener como resultado una muestra representativa del conjunto.

Muestra Simple: Es aquella muestra recolectada en un lugar específico y en un momento dado.

6. Procedimiento

6.1 Actividades previas al muestreo

6.1.1 De la Dirección Nacional de Medio Ambiente

a) Coordinación de la fecha de muestreo.

- Preacordar con el CC la fecha de muestreo, con una antelación mínima de una semana.

b) Coordinación de las actividades de muestreo a desarrollar:

- La coordinación de las actividades de muestreo se inicia una vez recibida la notificación por escrito por parte de CARU, que indicará el día propuesto y preacordado entre el nexa DINAMA - CC para dichas actividades.
- Coordinar el acceso a la planta de UPM.
- Preparar la agenda de actividades, la que incluirá como mínimo los siguientes puntos: personal participante, horario y lugar de encuentro para el inicio de actividades, resumen de las actividades a desarrollar y horario estimado de la finalización del muestreo.

c) Notificación de la agenda de actividades por medio de un correo electrónico al CC y al Secretario Técnico de CARU, y con una anticipación mínima de 48 horas previo al muestreo.

d) Preparación de insumos para el muestreo:

- Solicitar envases y consumibles a CARU, en caso de ser necesario.
- Envases para la extracción y composición de las muestras (limpieza según Anexo II)
- Envases para las muestras a retirar por DINAMA (limpieza según Anexo II).
- Formularios de cadena de custodia de envases de muestreo (Anexo IV) y de registro de datos resultantes de la inspección (Acta de mediciones in situ y extracción de muestras, ver Anexo V).
- Conservadoras para transporte de muestras y refrigerantes.
- Equipamiento de muestreo.

6.1.2 Del Comité Científico

a) Coordinación de la fecha de muestreo.

- Proponer a CARU la fecha de muestreo para que la formalice mediante nota de solicitud a DINAMA. Esta fecha será pre acordada con el Nexa DINAMA - CC, con una antelación mínima de una semana.

- Notificar con anticipación a DINAMA de forma de obtener la autorización correspondiente para aquellos casos en que el CC plantee llevar adelante actividades adicionales y complementarias al muestreo. En cada caso el CC elevará copia a CARU del planteo realizado ante DINAMA.
- b) Verificación de la agenda de actividades propuesta por parte de DINAMA.
- c) Preparación de insumos.
 - Verificar la recepción por parte de DINAMA de todos los insumos solicitados a CARU.
 - Verificar la disponibilidad de elementos de seguridad y traslado del CC.
 - Sonda multiparamétrica debidamente calibrada (según instructivos de Anexo VI).
 - Envases para las muestras a retirar por el CC (limpieza según Anexo III).
 - Verificar la disponibilidad de los restantes insumos a llevar al muestreo por el CC (según Anexo I)

6.2 Lugar físico de trabajo

6.2.1 Muestreo del efluente de la planta de tratamiento

La toma de muestra se lleva a cabo en la canaleta Parshall que se encuentra a la salida de la planta de tratamiento de efluentes, previo al vertido al Río Uruguay.

Las coordenadas geográficas son:

WGS 84:	Latitud: S33°06'40.40"
	Longitud: O58°15'41.0"
UTM21	0382310E
	6335675S

6.2.2 Actividades de gabinete

Las actividades de gabinete se realizan en instalaciones de UPM. El almacenamiento de las muestras, hasta su composición, se realiza en la cámara frigorífica del laboratorio de UPM (estas muestras deben estar en conservadoras precintadas e identificadas con el número que le corresponda según el orden de recolección).

La composición de la muestra se realiza en el laboratorio de UPM, así como su fraccionamiento y entrega al CC. También se efectúan en el laboratorio la calibración de la sonda multiparamétrica, los cálculos requeridos para la composición de la muestra y la elaboración del acta de muestreo.

6.2.3 Monitoreo de las piletas de pluviales

Las piletas de pluviales que se inspeccionan presentan la siguiente identificación:

- Nº 1 (estación de bombeo)
- Nº 2 (subestación)
- Nº 3 (patio de madera)
- Nº 4 (planta de tratamiento de efluentes)
- Nº 5 (puerto)

6.3 Calibración de la sonda multiparamétrica

Antes de iniciar las actividades de muestreo, el CC entrega a DINAMA una sonda que se calibra por DINAMA.

Para ello se procede a:

- Verificar que la sonda multiparamétrica se encuentre en perfecto estado, con baterías cargadas.
- La calibración de la sonda multiparamétrica se realiza para los parámetros pH y conductividad siguiendo las indicaciones del manual o el instructivo de trabajo del CC correspondiente: ITR.001 – Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828 (ver Anexo VI)
- Los datos se registran en el Acta de mediciones in situ y extracción de muestras (ver Anexo VI).

6.4 Mediciones in situ y extracción de muestra

Para el muestreo de los efluentes de la planta de tratamiento se recolectan dos tipos de muestras según los parámetros a determinar: muestra simple y muestra compuesta. Para la muestra compuesta se extraen cuatro tomas del efluente espaciadas una hora entre sí y luego se compone la muestra con alícuotas horarias de acuerdo al caudal del efluente vertido en el momento de los muestreos. En cada una de estas oportunidades se realizan complementariamente mediciones in situ con la sonda multiparamétrica y otros equipos que estén allí instalados. La muestra simple se recolecta al momento de realizar la cuarta toma utilizada para componer la muestra compuesta. Para el muestreo de pluviales, en caso que el CC lo estime conveniente, podrá solicitar a DINAMA la realización de mediciones con la sonda multiparamétrica y extracción de muestra simple.

6.4.1 Mediciones en la canaleta Parshall

- a) Registrar la hora de medición y solicitar a UPM S.A. los datos de caudal de descarga de efluente que mide en la canaleta Parshall para esa hora.
- b) Registrar los parámetros de pH, turbidez, conductividad y temperatura (estos dos últimos en el mismo instrumento) determinados por los sensores en línea de UPM S.A.
- c) Sumergir cuidadosamente la sonda multiparamétrica con la carcasa de protección en el efluente de la canaleta Parshall y llevar a cabo las mediciones de pH, conductividad y temperatura. Verificar que no queden burbujas de aire pegadas a los sensores (subiendo y bajando la sonda)
- d) Medir el tirante en la canaleta Parshall en la sección de control, a los fines de estimar el caudal circulante. La sección de control se ubica aguas arriba de la garganta del Parshall a distancia igual a 2/3 de la longitud del lado previo a la garganta. La fórmula de cálculo utilizada por estimar el caudal es: Caudal (L/seg) = $2081 \times (\text{Tirante (m)})^{1,569}$;

- e) A posteriori de cada medida, en gabinete, realizar medidas de verificación de pH y conductividad utilizando la solución de calibración (HI 9828 o similar). Si éstas se encuentran dentro del ámbito de concordancia (+/- 0,5 unidades de pH, +/- 15% del valor de conductividad), proseguir con la medición. En caso contrario, anular el registro de medidas realizado y recalibrar siguiendo los pasos del punto 6.3, y verificar con la solución de calibración (HI 9828 o similar).

6.4.2 Mediciones en pluviales

- a) Entre las mediciones horarias se realizará la inspección ocular de las piletas de pluviales, y en caso de que el CC lo estime conveniente, en cada sitio podrá solicitar a DINAMA la realización de mediciones con la sonda multiparamétrica y la toma de una muestra simple.
- b) La medición con la sonda multiparamétrica será para los parámetros pH, conductividad y temperatura.
- c) Simultáneamente con las medidas in situ se realizará una estimación del caudal descargado a partir de la medida de la carga hidráulica en las cámaras de descarga, las que serán usadas como estructura de aforo.
- d) La estimación del caudal descargado desde cada pileta de pluviales se realiza sumando los caudales vertidos en cada una de las dos cámaras de descarga, esquematizadas como vertederos de cresta ancha, según: $Q = \epsilon \mu \frac{2}{3}(2g)^{1/2} b h^{3/2}$, con $\mu = 0,611 + 0,08 h/w$ y $\epsilon = 0,75 + (0,1/(e/h))$; donde: b = ancho del vertedero, h = carga sobre el nivel de vertedero, e = espesor de la cresta de vertedero y w = altura de la cresta sobre el fondo. Todas las unidades en sistema MKS.

6.4.3 Toma de muestras

- a) Registrar la hora a la que se efectúa la toma de muestras, que deberá ser coincidente con la de las determinaciones in situ.
- b) Enjuagar el recipiente muestreador con efluente y proceder a tomar la muestra. Llenar los recipientes correspondientes según los parámetros a analizar de acuerdo a la Tabla 1.

Tabla 1: Tipo de envases y de llenado en función de los parámetros a determinar

Muestra / toma	Parámetro	Recipiente, capacidad y material recomendado, unidades	Volumen de muestra requerido	Enjuague	Llenado
Tomas horarias para muestra compuesta.	Fósforo total y color	800 mL, vidrio identificado con la letra "P", 1 unidad	600 mL	1	Dejar cámara de aire pero llenar más de ¾ del volumen total.
	Materia orgánica, compuestos nitrogenados, metales, sólidos, ecotoxicidad, grasas y aceites, cloratos.	5000 mL, envase plástico, 1 unidad	5000 mL	1	Sin cámara de aire, eliminar las burbujas que pueda contener golpeando suavemente.
	Fenoles, AOX y dioxinas y furanos	2500 mL, vidrio color ámbar con contratapa de teflón o aluminio, 1 unidad.	2500 mL	NO	Llenar.
Simple, de efluente de planta de tratamiento (se toma coincidente con la cuarta toma para el muestreo compuesto)	Sulfuros ⁽¹⁾	250 mL, envase plástico, 2 unidades.	250 mL (muestra + conservante). Se toman dos muestras	1	Llenar sin desbordar.
	Coliformes termotolerantes ⁽²⁾	500 mL, envase plástico identificado con un papel azul en la tapa, 1 unidad		NO	Dejar cámara de aire.
	Hidrocarburos y sólidos sedimentables en dos horas	5000 mL, envase plástico, 1 unidad	4000 mL <V _{muestra} < 5000 mL	1	Llenar con un mínimo de 4 L de efluente.
Simple, de pluviales	A determinar, compatibles con el envase y la forma de llenado (del grupo materia orgánica, compuestos nitrogenados, metales, sólidos, ecotoxicidad, grasas y aceites, cloratos, hidrocarburos y sólidos sedimentables)	8000 mL, plástico, 1 unidad	8000 mL	1	Sin cámara de aire.
	Fenoles y AOX	5000 mL, vidrio color ámbar, contratapa de teflón o aluminio, 1 unidad.	3000 mL	NO	Llenar.

⁽¹⁾ Posteriormente al enjuague y previo al llenado con muestra, en el recipiente destinado a CARU

Protocolo para mediciones "in situ" y extracción de muestras para el plan específico de monitoreo de efluentes líquidos de la Planta Orión (UPM-ex Botnia)



colocar 2mL de una solución al 10% de acetato de zinc (ISO 10530). En el recipiente destinado a DINAMA, volcar el contenido completo (125 mL) de un frasco que contiene buffer preparado por el Laboratorio Ambiental de DINAMA para ese fin, de forma de obtener una dilución 1:2. (Buffer: para 1 L de agua desaireada: 80 g de NaOH, 35 g de ácido ascórbico y 67 g de EDTA) (APHA 4500 S²-G).
(2) Sólo la realiza DINAMA.

- c) Cada vez que se realiza una toma horaria, la muestra se transporta al laboratorio de UPM refrigerada en conservadoras con hielo. Las muestras se identifican según el número de toma horaria correspondiente como 1, 2, 3 y 4. Cada conservadora se precinta y se almacena en la cámara frigorífica del laboratorio de UPM S.A. Se registra cada uno de los números de precinto en el Acta de mediciones in situ y extracción de muestras.
- d) La toma N° 4, última en colectarse, no siempre necesita ser preservada en la cámara frigorífica ni ser precintada, ya que la composición se realiza inmediatamente después de su recolección.
- e) En caso de tomar muestra de pluviales, ésta se almacena en la cámara frigorífica del laboratorio de UPM y se registra el número de precinto en el Acta de mediciones in situ y extracción de muestras

6.5 Composición e identificación de las muestras

6.5.1 Composición de las muestras

Una vez realizadas las cuatro tomas horarias de efluente final, se realizan los cálculos para determinar el volumen de cada alícuota para obtener la muestra compuesta. Para ello se pueden utilizar dos opciones de cálculo:

Opción 1:

Realizar los cálculos en función de los volúmenes mínimos finales requeridos. Para obtener X litros:

$$\text{Volumen } i = (\text{caudal } i * X) / \text{caudal total}$$

Siendo:

X – volumen final requerido

i – 1, 2, 3 o 4 según la alícuota que corresponda

Volumen i: volumen a tomar de la toma i.

Caudal i: caudal vertido al momento de realizar la toma i.

Caudal total: suma de todos los caudales vertidos al momento de realizadas las tomas.

Opción 2:

Realizar los cálculos considerando que se utiliza el volumen total de la alícuota que se corresponde con el mayor caudal vertido en las cuatro tomas horarias:

$$\text{Volumen } i = \text{caudal } i * \text{volumen total alícuota } Q / \text{caudal mayor } Q$$

Siendo:

i – 1, 2, 3 o 4 según la alícuota que corresponda

Volumen i – volumen a tomar de la toma i.

Caudal i – caudal vertido al momento de realizar la toma i.

Volumen total alícuota Q – volumen total de alícuota que se corresponde con el mayor caudal vertido en las cuatro tomas horarias.

Caudal mayor Q – mayor caudal medido en las cuatro tomas horarias.

En este cálculo se debe considerar la capacidad de los recipientes utilizados para realizar la composición (ver detalle en Tabla 2) y los volúmenes finales mínimos requeridos que se detallan a continuación:

- 17 L para la realización de los ensayos de materia orgánica, compuestos nitrogenados, metales, sólidos, ecotoxicidad, aceites y grasas, clorato y contramuestra.
- 1,8 L para realizar los ensayos de fósforo y color.
- 4,0 L para determinación de AOX y fenoles.
- 4,5 L para dioxinas, furanos y contramuestra.

Registrar los volúmenes de las alícuotas para la composición en el Acta de mediciones in situ y extracción de muestras. Para realizar la composición se considera que el efluente tiene una densidad de 1 g/mL y las medidas de volumen correspondientes se hacen por gravimetría en balanza del laboratorio de UPM. Homogeneizar las muestras horarias y llevar a cabo las composiciones en los envases correspondientes según la Tabla 2.

Tabla 2: Lista de recipientes para la composición de las muestras

Parámetros	Recipientes para componer	Observaciones
Materia orgánica, compuestos nitrogenados, metales, sólidos, ecotoxicidad, aceites y grasas, cloratos	Bidón de plástico de 20 L de capacidad con canilla	Incluye contramuestra
Fósforo y color	Recipiente de vidrio de 2 L	- -
AOX y fenoles*	Recipiente de vidrio color ámbar de 5 L	- -
Dioxinas y furanos*	Recipiente de vidrio color ámbar de 5 L	Incluye contramuestra

*La composición de la muestra para la determinación de AOX, fenoles, y dioxinas y furanos se podría llevar a cabo en un mismo recipiente. No obstante, dado los altos volúmenes requeridos y el uso de vidrio como material de almacenamiento, se realiza la composición por separado tal como se establece en la Tabla.

6.5.2 Identificación de muestras

Las etiquetas de los recipientes que se entregan al CC presentan los siguientes datos:

- Fecha de muestreo.
- Punto de muestreo.
- Tipo de muestra (simple o compuesta).

6.6 Fraccionamiento y entrega de las muestras

Las muestras compuestas y simples obtenidas por el personal de DINAMA se fraccionan en dos partes, una destinada al CC y la otra a DINAMA. Se entregan al CC recipientes con muestras compuestas y recipientes con muestras simples de acuerdo al detalle de Tabla 6 del Acta de mediciones in situ y extracción de muestras (ver Anexo VI). Ante la eventualidad de toma de muestras de pluviales, se entregan las mismas según el detalle que figura en el cuadro de observaciones del Acta de mediciones in situ y extracción de muestras.

Las muestras se conservan en una mezcla agua-hielo y se resguardan adecuadamente para evitar roturas durante su traslado desde UPM S.A. hasta el Laboratorio CC sito en Puente General San Martín para las muestras correspondientes al CC y hasta el Laboratorio Ambiental de DINAMA para las muestras correspondientes a DINAMA..

Se entregan las conservadoras cerradas con candado, junto con una copia de toda la información generada a los miembros del CC.

6.7 Cadena de custodia de la Dirección Nacional de Medio Ambiente

Se deja constancia del cumplimiento de la cadena de custodia de la DINAMA mediante el llenado del registro de ingreso de muestra con cadena de custodia (ver Anexo IV). Este formulario de registro es entregado por personal de laboratorio de DINAMA cuando se retiran los recipientes para muestreo, a saber: uno para la muestra simple, uno para la compuesta y uno para las piletas de pluviales. Se debe completar los cuadros del formulario de acuerdo a la responsabilidad y localización de cada etapa.

Al finalizar el trabajo de campo se entrega una copia al CC del Anexo IV completado hasta el cuadro "Datos generales" incluido, de las muestras simple y compuesta, así como de las muestras de pluviales que se hubieran extraído.

6.8 Cadena de custodia del Comité Científico

Se deja constancia del cumplimiento de la cadena de custodia del CC mediante el llenado del registro de ingreso de muestra con cadena de custodia (ver Cadena de custodia UPM-DINAMA – Limpieza de envases, incluido en "Cadena de custodia de limpieza de envases y de muestras para los distintos planes específicos" CDC.001 del CC, Anexo III). Este documento de registro es completado por el CC y el personal del equipo de apoyo (EAC), de acuerdo a la responsabilidad y localización de cada etapa. Al comenzar la composición de la muestra se entrega una copia a DINAMA del citado registro, completado hasta la columna "Retirado por /fecha" incluido.

6.9 Materiales y equipos necesarios

Los envases utilizados para la composición y fraccionamiento de las muestras serán provistos por DINAMA y CC de acuerdo a las listas de verificación correspondientes (Anexo I). Adicionalmente se debe prever la disponibilidad de los demás materiales y equipos necesarios para las actividades de monitoreo (ver Anexo I).

Protocolo para mediciones "in situ" y extracción de muestras para el plan específico de monitoreo de efluentes líquidos de la Planta Orión (UPM-ex Botnia)



6.10 Precauciones de seguridad

En todas las actividades según corresponda, usar lentes, mascarillas y guantes de seguridad apropiados para llevar a cabo las mediciones de campo, toma de muestra y fraccionamiento de las mismas.

Se deberá asimismo respetar las normas de seguridad de la Planta Orión.

7. Registros

Acta de mediciones in situ y extracción de muestras en la Planta Orión (Anexo V).

Registro de ingreso de muestra con cadena de custodia de DINAMA (Anexo IV).

Registro de cadena de custodia del CC ("Cadena de custodia de limpieza de envases y de muestras para los distintos planes específicos" CDC.001 del CC, Anexo III).

8. Referencias técnicas

Manual de Sonda Hanna Instruments Multiparamétrica HI 9828.

ISO 5667-3 – Calidad de Agua: Directrices para la preservación y manejo de las muestras.

ISO 10530 – Calidad de Aguas: Determinación de sulfuro disuelto.

APHA 21th Edition – 4500 S²-G- SULFIDE / Ion-Selective Electrode Method

Compendio de metodologías analíticas de referencia y preservación de parámetros ambientales – Departamento Laboratorio Ambiental de DINAMA – versión II, diciembre 2011.

Manual de procedimientos analíticos para muestras ambientales – Departamento Laboratorio Ambiental de DINAMA – versión 2, 2009.

9. Anexos

Anexo IA – Lista de verificación de insumos CC para el muestreo UPM.

Anexo IB – Lista de verificación de DINAMA para el monitoreo conjunto de UPM.

Anexo II – Procedimiento del Laboratorio Ambiental de DINAMA de limpieza y acondicionamiento de recipientes previo a su uso.

Anexo III – Procedimiento de limpieza y manejo de envases (PRD.008 del CC).

Anexo IV – Registro de ingreso de muestras con cadena de custodia (RIG 04 de DINAMA).

Anexo V – Acta de mediciones in situ y extracción de muestras en la Planta Orión.

Anexo VI – Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828 (ITR.001 del CC).

10. Modificaciones

Este documento sustituye a la versión 2 del Procedimiento estandarizado para la extracción de muestra del efluente final vertido al Río Uruguay por UPM S.A. a emplear por DINAMA en el marco del Plan de monitoreo de la Planta Orión (UPM ex Botnia) de la Comisión Administradora del Río Uruguay.

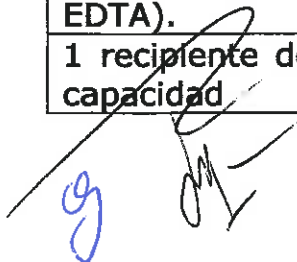
		Nombre: ANEXO IA Revisión: 01 Fecha Revisión: 13/02/2012		
COMITÉ Comisión Administradora del Río Uruguay		LISTADO DE INSUMOS MUESTREO UPM Fecha: / /		
Cantidad	Insumo	Verificado(*)		Observaciones
		Check In	Check Out	
Materiales				
2	Conservadoras (1 chica y 1 grande)			
2	Candados para conservadoras			
10	Bolsas de hielo (o 20 kilos)			
1	Medidor de altura en canal Parshall			
30	Precintos numerados (azules)			
25	bolsas de nylon			
1	Buffer Calibración de pH 4,01 (HI 7004)			
1	Buffer Calibración de pH 7,01 (HI 7007)			
1	Buffer Calibración de pH 10,01 (HI 7010)			
1	Solución de Calibración Cond. 84µS/cm (HI 7033)			
1	Solución de Calibración Cond. 1413µS/cm (HI 7031)			
1	Solución de Oxígeno Disuelto 0 mg/l (HI 7040)			
1	Solución de calibración (HI 9828-0)			
1	Solución de almacenamiento de electrodo pH HI 70300			
1	Piseta con agua destilada			
1	Frasco rígido de 600 ml para desechar enjuagues			
1	Camara de fotos con cable USB y cargador			
1	Rollo de parafilm			
1	Caja papel tissue			
7	Frascos con c/u de las soluciones para enjuague			
1	Termómetro IR			
1	Batería 9V de repuesto			
1	Pinza			
2	Marcador			
1	Trincheta			
1	Calculadora			
1	Cinta métrica			
Equipo de medición multiparámetro				
1	Sonda multiparamétrica HANNA			
	Verificar carga de las baterías de la Sonda			
1	Cabo con amarre para Sonda			
1	Vaso de calibración			
1	Cable sonda-datalogger			
1	Cubierta protectora de los sensores			
1	Kit de mantenimiento			
1	Manual de Instrucciones			
1	Cargador			
1	Solución de electrodo de Oxígeno Disuelto (HI 7042S)			
1	Solución de almacenamiento de electrodo pH HI 70300			
Documentación				
3	Actas de muestreo			
3	Check list para anotaciones individuales			
2	Cadena de Custodia de muestra			
2	Cadena de Custodia para Contramuestra			

(*) Iniciales del responsable del control: LY - Esteban Lyons, EL - Eugenio Lorenzo, GS - Gustavo Seoane, MT - Mabel Tudino

(*) Iniciales del responsable del control Check Out EAC: RJ - Ricardo Juaraz, CF - Ciriaco Fullini, HZ - Heleno Zabaleta, NF - Natalia Ferreira, FM - Facundo Melchiori

FECHA:

Instrumentos y materiales	Entregada por:	Ubicación/ Observación
Para seguridad		
guantes de nitrilo	DCDA	
Para preservación en campo		
Acido clorhídrico 1+1 en recipiente de plástico	Laboratorio	
Para cadena de custodia		
3 formularios de cadena de custodia (1 para muestra simple, 1 para muestra compuesta y 1 para la pileta de pluvial)	Laboratorio	
1 Acta de mediciones in situ y extracción de muestras en la planta Orión de la actividad Conjunta DINAMA- Comité Científico de CARU	DCDA	
precintos numerados (mínimo 5)	DCDA	
conservadoras con dispositivo para candado (mínimo 3)	Laboratorio	
llaves de candados	DCDA	
llaves del Laboratorio de DINAMA	DCDA	
nota de ingreso al laboratorio fuera de horario	Laboratorio	
Para medidas de campo		Se utiliza la sonda multiparamétrica proporcionada por el CC de CARU
1 piseta con agua destilada.	Laboratorio	
papel absorbente.	DCDA	
Para tomas horarias para muestra compuesta de efluente final		
4 recipientes de vidrio transparente boca ancha de 800 mL para color, fósforo	Laboratorio	
4 recipientes de vidrio capacidad 2.5 L color ámbar para AOX, fenoles y dioxinas y furanos, contratapa de teflón o papel aluminio.	Laboratorio	
4 recipientes de 5 L de plástico boca ancha con manija	Laboratorio (proporcionado por CARU)	
Para toma de muestra simple de efluente final		
1 recipiente de plástico para sulfuro capacidad 250 mL boca ancha	Laboratorio	
1 recipiente con 125 mL de buffer para muestra de sulfuro (buffer: para 1 L de agua desaireada: 80 g de NaOH, 35 g de ácido ascórbico y 67 g de EDTA).	Laboratorio	
1 recipiente de plástico boca ancha autoclavado capacidad 500 mL para coliformes	Laboratorio	





termotolerantes		
1 recipiente de plástico de 5 L con manija para sólidos sedimentables e hidrocarburos	Laboratorio (proporcionado por CARU)	
Para toma de muestra simple de la pileta de pluvial		
1 recipiente de 5L de vidrio color ámbar, enjuagado con solvente	Laboratorio (proporcionado por CARU)	
1 recipiente de 10 L de plástico enjuagado con HNO ₃	Laboratorio (proporcionado por CARU)	
Para composición de la muestra de efluente final		
1 recipiente de plástico de 20 L con canilla	Laboratorio (proporcionado por CARU)	
1 botellón de 5 L color ámbar para AOX y fenoles y para dioxinas y furanos, y contramuestra, con contratapa de teflón o papel de aluminio	Laboratorio (proporcionado por CARU)	Se utilizará el mismo recipiente para la composición de AOX y fenoles por un lado y dioxinas y furanos y contramuestra por otro
1 recipiente de vidrio transparente de 2L para fósforo y color	Laboratorio (proporcionado por CARU)	
1 embudo de plástico	Laboratorio	
1 embudo de vidrio para composición de fósforo	Laboratorio	
1 embudo de vidrio para composición de AOX y fenoles y dioxinas y furanos	Laboratorio	
Para repartición de las muestras compuestas de efluente final		
5 frascos de 1L de plástico para: nitrato, nitrito, amonio, DQO, NT, NTK, sólidos suspendidos, sólidos totales, DBO5, conductividad, Daphnia magna y contramuestra	Laboratorio	
2 bolsas para metales (o 1 frasco de plástico de 500 mL enjuagado con HNO ₃ para metales excepto mercurio y 1 frasco de plástico de 250 mL o bolsa, sin previo uso, enjuagado con HNO ₃ para mercurio)	Laboratorio	
1 frasco de plástico para toxicidad (Microtox) boca ancha 120 mL	Laboratorio	
1 frasco de plástico 250 mL para clorato	Laboratorio	
1 frasco de vidrio de 800 mL para grasas y aceites	Laboratorio	
1 frascos de vidrio de 800 mL para fósforo	Laboratorio	
1 frasco vidrio ámbar de 250 mL para color	Laboratorio	
1 frasco de vidrio 500 mL o 1 de 1000 mL (que se llenaría hasta la mitad) color ámbar contratapa de teflón o papel aluminio para AOX	Laboratorio	

1 frasco de vidrio 500 mL o 1 de 1000 mL (que se llenaría hasta la mitad) color ámbar contratapa de teflón o papel aluminio, con 40mg de tiosulfato para fenoles	Laboratorio	
1 frasco de vidrio 1L color ámbar contratapa de teflón o papel aluminio para dioxinas y furanos	Laboratorio	
Para repartición de la muestra simple de efluente final		
1 frasco de vidrio de 800 mL para hidrocarburos	Laboratorio	
1 frasco de plástico 1L para sólidos sedimentables en 2 hs	Laboratorio	
Para repartición de la muestra simple de la pileta de pluvial		
2 frascos de vidrio de 800 mL para hidrocarburos y aceites y grasas	Laboratorio	
4 frascos de plástico de 1L	Laboratorio	
1 frasco de plástico nuevo enjuagado con HNO3 para metales incluyendo mercurio	Laboratorio	
2 frascos de vidrio 500 mL o 2 de 1000 mL (que se llenarían hasta la mitad) color ámbar contratapa de teflón o papel aluminio para AOX y fenoles	Laboratorio	
Para envío de muestra al exterior		
Carta de envío de muestras al exterior	DCDA	

LIMPIEZA DE MATERIALES

1. OBJETIVO

El objetivo de este procedimiento es minimizar las posibles fuentes de contaminación y optimizar la preparación (limpieza y acondicionamiento) del material para los análisis.

2. ALCANCE

Es aplicable a todo el material tanto de muestreo como el empleado para las determinaciones analíticas del Departamento.

3. INVOLUCRADOS

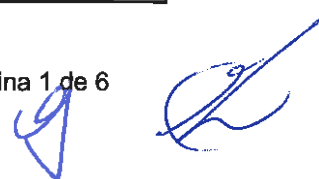
Todos los integrantes del Departamento. Es utilizado por el preparador de material del Laboratorio y los técnicos analistas del Laboratorio, para la limpieza del material de trabajo empleados en el laboratorio.

4. DESARROLLO

Relevar el material a ser preparado, enjuagar con agua previo al lavado que aplica para cada caso particular. A continuación se detallan los requerimientos en cuanto a acondicionamiento del material de los parámetros que se analiza con más frecuencia en el laboratorio, no obstante en el documento Metodologías Ambientales de Referencia se detallan las especificaciones particulares para la totalidad de los parámetros analíticos.

Sector Físicoquímico

Procedimiento operativo	Material	Programa/Lavado	Enjuague	Secado
DBO5	Botellas de incubación	B – con jabón, y luego dos veces B- sin jabón.	Agua desionizada	Propio equipo
DQO	Tubos y tapas con contratapa de teflon	D – sin jabón	Enjuague con HCl 1+1, y luego varios enjuagues con agua desionizada	En estufa a 75°C aprox
ACEITES Y GRASAS	Fascos de muestreo	Enjuague con hexano y luego B – con jabón	Agua desionizada	Propio equipo
	Balones y equipo Soxhlet	Enjuague con hexano y luego B – con jabón	Agua desionizada	Propio equipo
	Perlas de ebullición	Enjuague con hexano y luego agua caliente con jabón	Agua destilada	Estufa a 105°C



Procedimiento operativo	Material	Programa/Lavado	Enjuague	Secado
	Tapas de frascos de muestreo	limpieza manual con agua y jabón	Agua destilada	Secado en estufa a 105°C
SOLIDOS TOTALES	Cápsulas	limpieza con esponja y jabón	Agua destilada	A temperatura ambiente. Muflar a 550 °C por 2 hs. sin superponer
FOSFORO	Frascos de muestreo, frascos de digestión, tubos desarrollo de color, erlenmeyers.	D – sin jabón	Acido Clorhídrico 1+1 en caliente Enjuague posterior con agua destilada	En secador de materiales
DETERGENTES	Bolas de decantación y material accesorio, y frascos de muestreo	D – sin jabón	Enjuague con agua desionizada	Secado en el propio equipo
COLOR	Tubos	limpieza manual con agua	Agua destilada. Acido Clorhídrico 1+1 en caliente Enjuague posterior con agua destilada	En secador de materiales

Material	Lavado	Enjuague	Secado
Material de vidrio en general	D – con jabón	Agua desionizada	Propio equipo
Botellas de plástico de muestreo (*)	D - con jabón	Agua desionizada	Propio equipo

(*) Las botellas de plástico de muestreo llevan un prelavado en forma manual con agua de la canilla a presión. Se debe registrar asimismo el chequeo de la limpieza.

Programa B: 93 °C

Programa D: 60 °C

Sector Instrumental

Utilizar los programas de lavado C o D a las temperaturas de 60°C tanto de lavado como de enjuague. Estas temperaturas indicadas como T1 y T2 en la máquina no alteraran la calibración del material aforado.

A) Material de vidrio y plástico:

Se utiliza el programa de lavado D incluyendo el paso de secado.

B) Metales

Se utiliza el programa de lavado C sin el paso de secado.

Se sumerge totalmente en la tarrina de plástico de enjuague con HNO₃(10%) calidad ppa, durante 12 hs como mínimo. Luego se enjuaga 3 veces con agua desionizada.

Se seca a menos de 60°C en estufa.

Se guarda el material seco en el estante correspondiente a material de metales.

C) Aniones por HPLC:

El material de aniones para lavar se ubica en los sectores de lavado, en sector fisicoquímico.

Se utiliza el programa de lavado D incluyendo el paso de secado.

Se guarda el material en el estante correspondiente a material de aniones.

D) Sulfuro y Cianuro:

Se procede igual que en el punto C)

E) Mercurio

Una vez terminado los análisis de mercurio, se disponen los materiales a lavar. Se lavan manualmente, con agua y jabón y se enjuagan con agua de grifo.

Se dejan con HNO₃ al 15% por al menos 12 horas. Este ácido es exclusivo para el enjuague de material utilizado para el análisis de mercurio.

Un vez transcurrido las 12 horas, se realizan al menos 3 enjuagues con agua desionizada.

Sector Microbiología

Antes de proceder al lavado, o a su desecho, todo material contaminado debe ser autoclavado, con el fin de evitar posibles riesgos para la salud:

- Medios de cultivo sólidos con o sin filtros, con crecimiento de microorganismos: retirar el filtro y el medio de cultivo con una pinza. Acondicionar el residuo en una bolsa autoclavable: Esterilizar por 30 min. A 121°C en autoclave de material contaminado. Posterior disposición para la recolección de residuos sólidos urbanos.
- Tubos de ensayo, viales, y demás material conteniendo medios de cultivo líquidos inoculados: Esterilizar por 30 min. A 121°C en autoclave de material contaminado. Posterior descarte como residuo líquido en el desagüe que va a colector.
- Muestras líquidas de análisis: descarte como residuo líquido en el desagüe que va a colector. No necesita ser autoclavado previamente
- Bandejas de análisis de sustrato definido (collert y enterolert): Esterilizar por 30 min. A 121°C. Posterior disposición para la recolección de residuos sólidos urbanos.
- Ansas, tirillas de pruebas bioquímicas: desinfección por hipoclorito durante 2 hs previo a su descarte como residuo sólido.

	Placas de petri de plástico	Tips	Placas de petri de vidrio, campanas de Durham	Embudos de filtración	Frascos de muestreo, frascos schott, tubos de ensayo, probetas, erlenmeyers
LAVADO	Sumergir en detergente 3% por 12-24 hs. Con esponja tratar de quitar restos sólidos que pudieran quedar adheridos. Enjuagar con abundante agua corriente y destilada				Termodesinfestadora Programa B-con Jabón Enjuague y secado en el propio equipo
DESINFECCIÓN	Sumergir en hipoclorito de sodio por 2 hs. Enjuagar con abundante agua corriente y destilada. Sumergir en solución de etanol 70% por 1-2 hs. Secar en estufa a no mas de 50°C.			-----	-----
ESTERILIZACIÓN*	Por radiación electromagnética uv*	Autoclave 15 min. a 121°C	Horno a 170°C, 2 hs.	Horno a 170°C, 2 hs.	Autoclave 15 min a 121°C



* Esterilización por radiación electromagnética UV

Esta técnica es utilizada como un método de esterilización de placas de Petri de plástico que no pueden ser autoclavables.

La luz ultravioleta es una radiación electromagnética cuya longitud de onda está comprendida entre 150-4000 Å. Su efecto sobre las células es a nivel del ADN ocasionando graves daños (mutaciones) en dicha molécula, lo que lleva a la muerte celular. El mayor efecto sobre los microorganismos se da a una longitud de onda de 2600 Å. Las lámparas germicidas emiten luz ultravioleta de aproximadamente 2573 Å, esto hace que tengan un 85% de la capacidad germicida de la radiación de 2600 Å.

Procedimiento: exponer las paredes internas del fondo y de la tapa, las cuales deben estar secas, limpias y desinfectadas, a la acción directa de las radiaciones UV por un tiempo mínimo de 30 minutos. Luego de expuestas cerrarlas rápidamente evitando tocar su interior. Guardar las placas envueltas y en la oscuridad para evitar la fotoreparación por no más de 2 semanas después de esterilizadas.

Periódicamente limpiar la lámpara germicida ya que la acumulación de por ej. del polvo del ambiente puede interferir con la emisión de la luz UV reduciendo su poder germicida.

**Preparación del material para su esterilización, luego de su lavado y desinfección:

Probetas y erlenmeyer: cubrir la boca con papel de aluminio y autoclavar 15 minutos a 121°C o esterilizar en horno a 170 ± 10 °C 2hs. Guardar en lugar libre de polvo.

Tips de 1ml: colocar los tips en la caja correspondiente, envolver con papel de embalaje. Autoclavar a 121 °C durante 15 minutos. Secar en estufa a 50 °C.

Tips para pipetas de 1-10ml: envolver en papel de embalaje un número adecuado de tips. Autoclavar a 121°C durante 15 minutos. Secar en estufa a 50°C.

Placas de petri de vidrio: envolver un número adecuado de placas en papel de embalaje o similar. Esterilizar por calor seco en horno a 170 ± 10 °C durante 2 horas.

Embudos de filtración: envolver los embudos de filtración en papel de embalaje. Esterilizar por calor seco en horno a 170 ± 10 °C durante 2 horas.

Frascos de muestreo: Cubrir la boca con papel de embalaje. Aflojar las tapas con el fin de posibilitar la entrada de vapor y evitar la deformación en los frascos de polipropileno, durante el proceso de esterilización.





5. REFERENCIAS

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21 th. Edition, 2005.

6. REGISTRO DE REVISIONES

Versión	Fecha	Modificaciones
0	Marzo 2000	Primera impresión
1	Mayo 2003	Segunda impresión
2	Junio 2003	Tercera impresión
3	Agosto 2005	Cuarta impresión
4	Agosto 2009	Quinta impresión


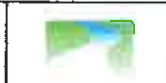
Revisado	Fecha
Aprobado	Fecha

 Comisión Administradora del Río Uruguay	 CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	NOMBRE: PRD.008
		VERSION: 02
Procedimiento de limpieza y manejo de envases		FECHA: 13/06/12

PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de limpieza y manejo de envases	COMITÉ CIENTÍFICO FECHA APROBACION:	CARU - FECHA CONVALIDACIÓN:
		01/02/2012	
		Memorando Nº 63/12	Disposición Nº
REALIZADO POR: LY	REVISADO POR: EL	ANULA/ REEMPLAZA	
		Versión 01 del 01/02/2012	

MODIFICACIONES		
Nº de REVISIÓN	FECHA de REVISIÓN	MOTIVO DE LA MODIFICACIÓN
01 Memorando Nº 75/12	13/06/2012	Cambio carátula, nombres de los anexos, agregados en Anexo II y III, modificaciones en items 6.3.3 y 6.3.4
OBSERVACIONES:		





	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: PRD.008 VERSION: 02
Procedimiento de limpieza y manejo de envases		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 13/06/12

Índice

- 1. Objetivo 3
- 2. Alcance 3
- 3. Documentación de Referencia 3
- 4. Responsabilidades..... 3
 - 4.1. Del Equipo de Apoyo al Comité Científico (EAC)..... 3
 - 4.2. Del Comité Científico (CC) 3
- 5. Definiciones 3
- 6. Procedimiento..... 4
 - 6.1. Actividades previas a la limpieza 4
 - 6.1.1. Cálculo de la cantidad de envases primarios para muestreo..... 4
 - 6.2. Lugar físico del trabajo 4
 - 6.3. Limpieza y etiquetado del material 4
 - 6.3.1. Procedimiento general de limpieza..... 4
 - 6.3.2. Procedimiento de limpieza de los materiales con enjuague con solvente 4
 - 6.3.3. Procedimiento para limpieza de materiales con ácido..... 5
 - 6.3.4. Procedimiento para limpieza de materiales para determinar compuestos fosforados..... 5
 - 6.3.5. Verificación poslimpieza..... 6
 - 6.4. Almacenamiento del material 6
 - 6.5. Descarte del material 6
- 7. Registro..... 6
- 8. Referencias Técnicas 7
- 9. Anexos 7

[Handwritten signatures in blue ink]

[Handwritten signature in blue ink]

	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: PRD.008 VERSION: 02
Procedimiento de limpieza y manejo de envases		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 13/06/12

1. Objetivo

Establecer la metodología de limpieza de los envases a utilizar en el muestreo y fraccionamiento de las muestras de agua provenientes de las acciones de monitoreo que lleva adelante el Comité Científico de CARU (CC).

2. Alcance

Este procedimiento cubre todas las actividades necesarias para limpiar los envases destinados a contener las muestras, abarcando la limpieza propiamente dicha, el secado, etiquetado y almacenamiento, hasta su empleo en campo.

3. Documentación de Referencia

PRD.007 - PROCEDIMIENTO PARA LA REDACCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

4. Responsabilidades

4.1. Del Equipo de Apoyo al Comité Científico (EAC)

Es responsabilidad del EAC efectuar la limpieza, acondicionamiento y almacenamiento adecuado de los envases a utilizar en las actividades de monitoreo que el CC desarrolle en el Río Uruguay y en todos los establecimientos industriales, agrícolas y centros urbanos que vuelcan sus efluentes al Río Uruguay y sus áreas de influencia.

4.2. Del Comité Científico (CC)

Es responsabilidad de los integrantes del CC verificar el cumplimiento de cada uno de los pasos del presente procedimiento.

5. Definiciones

Agua destilada: Agua de calidad media, obtenida típicamente mediante destilación simple o resina de intercambio iónico.

Agua ultrapura: agua de calidad obtenida típicamente por destilación u ósmosis inversa, seguida de filtración por 0,2 micras y tratamiento con resina de intercambio iónico.


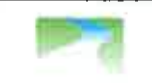
Agua de canilla: aquella que sirve de materia prima para generar cualquiera de los dos tipos de agua citados con anterioridad.

Envase primario: es el que se encuentra en contacto íntimo con la muestra.

Envase secundario: es el que contiene al envase primario.

Calidad HPLC: calificación que se aplica a solventes de alta pureza utilizados en cromatografía líquida de alta performance (HPLC).



	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: PRD.008 VERSION: 02
Procedimiento de limpieza y manejo de envases		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 13/06/12

6. Procedimiento

6.1. Actividades previas a la limpieza

6.1.1. Cálculo de la cantidad de envases primarios para muestreo

Calcular el número mínimo de envases requeridos para cada monitoreo considerando los blancos correspondientes en los casos que así se indique. En el Anexo I se compendian las necesidades de envases para los distintos planes específicos que el CC se encuentre desarrollando.

6.2. Lugar físico del trabajo

Todas las tareas indicadas en el presente procedimiento se efectúan en el laboratorio del CC (Laboratorio CC).

6.3. Limpieza y etiquetado del material

Según el parámetro a determinar, limpiar el envase de acuerdo a la tabla del Anexo II en donde aparecen los parámetros, el tipo de envase de almacenamiento y el procedimiento de limpieza correspondiente. Antes de iniciar la limpieza del material, verificar la ausencia de ralladuras, grietas o fisuras, desechando los envases dañados. El etiquetado se hará mediante etiquetas autoadhesivas plastificadas según formato oportunamente establecido por el CC (Anexo III). A continuación se indican los pasos a seguir según las diferentes metodologías de limpieza a efectuar.

6.3.1. Procedimiento general de limpieza


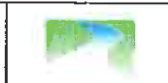
Sumergir el material (recipientes y tapas) en una disolución de un detergente no iónico del tipo Extran® neutro al 5% V/V, o similar, en agua de canilla, por un mínimo de 2 horas y un máximo de 24 horas. Para envases de capacidades superiores a 4 L es recomendable llenar el recipiente con la solución de limpieza en lugar de sumergirlo.

- En caso de existir suciedad remanente, proceder a limpiar el material con cepillo o esponja, usando agua de canilla.
- Enjuagar al menos tres veces con agua de canilla.
- Enjuagar al menos dos veces con agua destilada.
- Enjuagar una vez con agua de calidad ultrapura.
- Dejar secar los envases a temperatura ambiente en posición invertida y taparlos una vez secos.
- Etiquetar indicando el parámetro a determinar.

6.3.2. Procedimiento de limpieza de los materiales con enjuague con solvente

- Sumergir el material (recipientes y tapas) en una disolución de un detergente no iónico del tipo Extran® neutro al 5% V/V, o similar, en agua de canilla, por un mínimo de 2 horas y un



	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: PRD.008 VERSION: 02
Procedimiento de limpieza y manejo de envases		CARU Comisión Administradora del Río Uruguay	FECHA: 13/06/12

máximo de 24 horas. Para envases de capacidades superiores a 4 L es recomendable llenar el recipiente con la solución de limpieza en lugar de sumergirlo.

- En caso de existir suciedad remanente, proceder a limpiar el material con cepillo o esponja, usando agua de canilla.
- Enjuagar al menos tres veces con agua de canilla.
- Enjuagar al menos dos veces con agua destilada.
- Enjuagar una vez con agua de calidad ultrapura.
- Enjuagar con acetona de calidad HPLC y escurrir el solvente a un recipiente para descarte de solventes orgánicos.
- Dejar secar los envases a temperatura ambiente en posición invertida y taparlos una vez secos.
- Etiquetar indicando el parámetro a determinar.

6.3.3. Procedimiento para limpieza de materiales con ácido



- Sumergir el material (recipientes y tapas) en una disolución de un detergente no iónico del tipo Extran® neutro al 5% V/V, o similar, en agua de canilla, por un mínimo de 2 horas y un máximo de 24 horas. Para envases de capacidades superiores a 4 L es recomendable llenar el recipiente con la solución de limpieza en lugar de sumergirlo
- En caso de existir suciedad remanente, proceder a limpiar el material con cepillo o esponja, usando agua de canilla.
- Enjuagar al menos tres veces con agua de canilla.
- Rellenar el envase y sumergir la tapa en una solución de ácido nítrico 1:10 en agua destilada (o con la solución de ácido mineral especificada para el parámetro de interés), por un mínimo de 10 horas.
- Descartar la solución de ácido en un recipiente destinado para el descarte de ácidos minerales diluidos.
- Enjuagar al menos tres veces con agua destilada.
- Enjuagar una vez con agua de calidad ultrapura.
- Dejar secar los envases a temperatura ambiente en posición invertida y taparlos una vez secos.
- Etiquetar indicando el parámetro a determinar.

6.3.4. Procedimiento para limpieza de materiales para determinar compuestos fosforados

Proceder de manera análoga a la indicada en el punto 6.3.1, excepto que el detergente a usar debe ser libre de fosfatos (Extran® alcalino libre de fosfatos o similar). En caso de determinar fosfatos, realizar el siguiente procedimiento:

- Sumergir el material (recipientes y tapas) en una disolución de un detergente no iónico libre de fosfatos del tipo Extran® alcalino libre de fosfatos al 5% V/V, o similar, en agua de canilla,



 Comisión Administradora del Río Uruguay	 CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	NOMBRE: PRD.008 VERSION: 02 FECHA: 13/06/12
Procedimiento de limpieza y manejo de envases		

por un mínimo de 2 horas y un máximo de 24 horas. Para envases de capacidades superiores a 4 L es recomendable llenar el recipiente con la solución de limpieza en lugar de sumergirlo

- En caso de existir suciedad remanente, proceder a limpiar el material con cepillo o esponja, usando agua de canilla.
- Enjuagar al menos tres veces con agua de canilla.
- Rellenar el envase y sumergir la tapa en una solución de ácido nítrico 1:2 en agua destilada, por un mínimo de 10 horas.
- Descartar la solución de ácido en un recipiente destinado para el descarte de ácidos minerales diluidos.
- Enjuagar al menos tres veces con agua destilada.
- Enjuagar una vez con agua de calidad ultrapura.
- Dejar secar los envases a temperatura ambiente en posición invertida y taparlos una vez secos.
- Etiquetar indicando el parámetro a determinar.

6.3.5. Verificación poslimpieza

Verificar nuevamente el estado de los envases después del procedimiento de limpieza. Descartar todo recipiente que presente fisuras, grietas o ralladuras en su superficie que pudieran comprometer el correcto almacenamiento, conservación o transporte de muestras hasta el laboratorio analítico.

6.4. Almacenamiento del material

- Clasificar los envases de acuerdo a su material, volumen y parámetro a determinar.
- Separar los envases requeridos según el plan específico a desarrollar y agruparlos en una bolsa plástica u otro envase secundario adecuado que pueda ser precintado.
- Precintar el envase secundario.
- Completar en la planilla de Cadena de custodia las columnas correspondientes a limpieza del material. En el Anexo IV se compendian las cadenas de custodia para los distintos planes específicos que el CC se encuentre desarrollando.


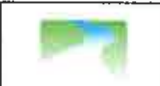
6.5. Descarte del material

Descartar todo material que se rechace antes o después de la limpieza. Para ello, colocar los recipientes dañados en una caja de cartón o cubrirlo con papel de diario y descartar como residuo domiciliario.

7. Registro

Tablas de limpieza de envases en cadenas de custodia de muestras, según hojas 1 y 2 o 6 y 7 del Anexo IV, de acuerdo a la actividad específica de muestreo.



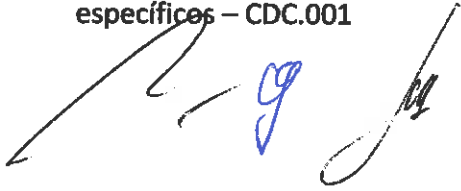
	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: PRD.008 VERSION: 02
Procedimiento de limpieza y manejo de envases		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 13/06/12

8. Referencias Técnicas

- AENOR. Calidad del Agua – Muestreo – Parte 3: Guía para la conservación y manipulación de las muestras de agua. UNE-EN ISO 5667-3. Septiembre de 2004
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21th Edition. APHA, AWWA, WEF. 2005.

9. Anexos

- Anexo I: Lista de envases discriminados por actividad de muestreo y por parámetro - ESP.001
- Anexo II: Procedimiento de limpieza discriminado por parámetro – ESP.002
- Anexo III: Formato de etiquetas para las actividades de muestreo – ESP.003
- Anexo IV: Cadena de custodia de limpieza de envases y de muestra para los distintos planes específicos – CDC.001






Desembocadura del Río Gualeguaychú en el Río Uruguay				
Muestra/Parámetro	Envase	Vol. mín. (mL)	Unidades	Blanco
Muestra para fraccionar	P	10000	1	-
Mercurio	P	125	1	Si
Aniones (excepto nitrogenados), Cationes, Dureza	P	500	1	Si
Metales Pesados excepto mercurio	P	125	1	Si
Amonio/ DQO/ N Kjeldhal/Nitrato+nitrito	P	1000	1	Si
Fósforo total	P	250	1	Si
Sulfuros	P	250	1	Si
Cloratos	P	250	1	Si
AOX	V	500	1	Si
Clorofila/ Feopigmentos	P	500	1	-
SST/ ST	P	1000	1	-
Hidrocarburos	V	1000	1	Si
TOC/ /grasas y aceites	V	1000	1	Si
Dioxinas y furanos	V	1000	1	-
Fenoles	V	1000	1	Si
Hidrocarburos aromáticos polinucleares	V	1000	1	-
Contramuestra	P	1000	1	-
Contramuestra	V	1000	1	-

P: Plástico

V : Vidrio borosilicato color caramelo (ámbar)

COMITÉ	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: ESP.001
Lista de envases discriminados por actividad de muestreo y por parámetro			VERSION: 03 FECHA: 14/03/2012
CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>			

Total de envases para las acciones de monitoreo de aguas de la desembocadura del Río Gualeguaychú en el Río Uruguay (punto 4 de los planes específicos acordados el 14 de noviembre de 2010).

Total P 125mL: 2 unidades
Total P 250 ml: 3 unidades
Total P 500 mL: 2 unidades
Total P 1000 mL: 3 unidades
Total P 10000 mL: 1 unidad

Total V 500 mL: 1 unidad
Total V 1000 mL: 6 unidades





Lista de envases discriminados por actividad de muestreo y por parámetro



CARU

Comisión Administradora del Río Uruguay

Dentro de la Planta Orion				
Muestra/Parámetro	Envase	Vol. mín. (mL)	Unidades (por muestra)	Blanco
Muestra compuesta	P	5000	1	-
Muestra compuesta	P	3000	1	-
Muestra compuesta	V	4000	1	-
Fósforo en Muestra Compuesta	V	1000	1	-
Muestra pluviales	P	4000	1	-
Muestra pluviales	V	2500	1	-
Mercurio	P	125	1	Si
Metales excepto mercurio	P	125	1	Si
Amonio/ DQO/ N Kjeldahl/ Nitrato + Nitrito	P	1000	1	Si
Sulfuro	P	250	1	Si
Cloratos	P	250	1	Si
AOX	V	500	1	Si
Bioensayo de toxicidad con <i>Daphnia sp</i>	P	1000	2	-
SST/ ST/Conductividad	P	1000	2	-
Hidrocarburos totales	V	1000	1	Sí
Grasas y Aceites	V	1000	1	Sí
Dioxinas y furanos	V	1000	1	-
Fenoles	V	1000	1	Sí
Bioensayo de toxicidad por Microtox	P	125	1	-
Contramuestra	V	1000	1	-
Contramuestra	P	1000	1	-

P: Plástico

V: Vidrio borosilicato color caramelo (ámbar)

	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: ESP.001 VERSION: 03
Lista de envases discriminados por actividad de muestreo y por parámetro		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 14/03/2012

Total de envases para las acciones de monitoreo de efluentes dentro de la Planta Orion (punto 3.1 de los planes específicos acordados el 14 de noviembre de 2010).

Total P 125mL: 3 unidades
 Total P 250 mL: 2 unidades
 Total P 1000 mL: 6 unidades
 Total P 3000mL: 1 unidad
 Total P 4000 mL: 1 unidad
 Total P 5000 mL: 1 unidad

Total V 500 mL: 1 unidad
 Total V 1000 mL: 6 unidades
 Total V 2500 mL: 1 unidad
 Total V 4000 mL: 1 unidad








Procedimiento de limpieza discriminado por parámetro



Muestra/Parámetro	Envase	Limpieza según PRD.008
Sulfuro	P	6.3.1
Cloratos	P	6.3.1
AOX	V	6.3.2
Clorofila/ Feopigmentos	P	6.3.1
Microtox	P	6.3.1.
Bioensayo de toxicidad con <i>Daphnia sp</i>	P	6.3.1
Bromuro/ Cloruro/ Fluoruro/ Sulfato	P	6.3.1
Aniones excepto nitrogenados, cationes y dureza	P	6.3.1
SST/ ST	P	6.3.1
TOC	V	6.3.1
Dioxinas y furanos	V	6.3.2
Hidrocarburos totales	V	6.3.2 mas un último enjuague con hexano
Grasas y Aceites	V	6.3.2
Fenoles	V	
Hidrocarburos aromáticos polinucleares	V	
Mercurio	P	6.3.3 usando ácido nítrico
Metales Pesados/Dureza/Calcio/ Magnesio	P	6.3.3 usando ácido nítrico
Amonio/ DQO/ N Kjeldahl/ nitrato + nitrito	P	6.3.3 usando ácido clorhídrico.
Fósforo total	P + V	6.3.4
Muestras simple(efluentes y pluviales), compuesta y contramuestra	P	6.3.4
Muestras simple (efluentes y pluviales), compuesta y contramuestra	V	


P: Plástico

V : Vidrio borosilicato color caramelo (ámbar)

 Comisión Administradora del Río Uruguay	 Comisión Administradora del Río Uruguay	NOMBRE: ESP.003
		VERSION: 03
Formato de etiquetas para las actividades de muestreo		FECHA: 14/03/2012


Etiqueta a utilizar en las muestras de agua provenientes de las acciones de monitoreo previstas en el punto 3.1 (dentro de la Planta Orion) de los planes específicos acordados el 14 de noviembre de 2010.

Completar las etiquetas utilizando marcador indeleble.

 Comisión Administradora del Río Uruguay	
	EFLUENTES

Etiqueta a utilizar en las muestras de agua provenientes de las acciones de monitoreo previstas en los puntos 3.2 (en el Río Uruguay en la zona de influencia Planta Orion) y 4 (monitoreo de la desembocadura del Río Gualeguaychú en el Río Uruguay) de los planes específicos acordados el 14 de noviembre de 2010.

Completar las etiquetas utilizando marcador indeleble.

 Comisión Administradora del Río Uruguay	
Fecha: <u> / / </u> Hora: <u> : </u>	AGUAS

[Handwritten signatures in blue ink]

[Handwritten signature in blue ink]



Fecha de Limpieza	Envase	Volumen (mL)	Parámetro	Cantidad	Responsable de Limpieza	Lote / Precinto N°	Recibido por	Fecha Retiro	Abierto por / Fecha	Observaciones
	Plástico	5000	Muestra Compuesta	1						
	Plástico	3000	Muestra Compuesta	1						
	Vidrio Ámbar	4000	Muestra Compuesta	1						
	Vidrio Ámbar	1000	Fósforo (Muestra Compuesta)	1						
	Plástico	250	Sulfuro (Muestra Simple)	1						
	Vidrio Ámbar	1000	Hidrocarburos Totales de Petróleo (Muestra simple)	1						
	Plástico	4000	Pluviales	1						
	Vidrio Ámbar	2500	Pluviales	1						

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



Comisión Administradora del Río Uruguay

Nombre: CDC001

Revisión: 01

Fecha Revisión: 01/02/2012

Hoja: 2 de 10

CADENA DE CUSTODIA UPHI-DINAMIA - MUESTRAS

Fecha: / / Hora de inicio del muestreo: Hora final del muestreo:

Muestra	Parámetro	Recipiente establecido y volumen (mL)	Responsable de Limpieza	Limpieza del Material		Abierto por	Nº de precipito	Estado del precipito	Control *	Laboratorio destino	T (°C) **	Fecha y hora del muestreo	Fecha y hora del análisis	Tiempo límite de preservación	Cumple	
				Lote / Nº de Precipito	Lote / Nº de Precipito										Si	No
1	Bioensayo de toxicidad por Microtox	125, plástico														
2	Nitrato + Nitrito/ Amonio/ DDO/ N-feldihl	1000, plástico														
3	SST/ ST/ Conductividad	2 x 1000, plástico														
4	Cloratos	250, plástico														
5	Greasas y Aceites	1000, Vidrio Ámbar														
6	Metales (excepto Mercurio)	125, plástico														
7	Mercurio	125, plástico														
8	Bioensayo de toxicidad con <i>Daphnia sp</i> (<i>Daphnia magna</i>)	2 x 1000, plástico														
9	Fenoles	1000, Vidrio Ámbar ámbar														
10	AOX	500, Vidrio Ámbar														
11	Dioxinas y furanos	1000, Vidrio Ámbar														
12	Contramuestra	1000, Vidrio Ámbar								CARU						
13	Contramuestra	1000, plástico								CARU						

Notas:

* Colocar Inicial del responsable del control.

** Temperatura al momento de salida de las muestras del Laboratorio CC

Handwritten signatures in blue ink, including a large signature at the bottom right and several smaller ones above it.

 Comisión Administradora del Río Uruguay		 Nombre: CDC.001
CADENA DE CUSTODIA UPM-DINAMA Fecha: / / Hora inicio del muestreo: Hora final del muestreo:		Revisión: 01 Fecha Revisión: 01/02/2012
		Hoja: 4 de 10

ENTREGA DE MUESTRAS AL EAC	
Responsable:	Fecha:
Firma:	Hora:

RESPONSABLE DEL INGRESO DE MUESTRAS AL LABORATORIO CC	
Responsable:	Fecha:
Firma:	Hora:








Comisión Administradora del Río Uruguay

CADENA DE CUSTODIA RIO GUALEGUAYCHU - SAER - LIMPIEZA DEL MATERIAL

Fecha: / /



Nombre: CDC.001

Revisión: 01

Fecha Revisión: 01/02/2012

Hoja: 6 de 10

Fecha de Limpieza	Envase	Volumen (ml)	Parámetro	Cantidad	Responsable de Limpieza	Lote / Preclito NR	Retirado por	Fecha de Retiro	Abierto por / Fecha	Fecha y hora del muestreo	Observaciones
	Poliétileno	10000	Muestra para fraccionar	1							

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



Comisión Administradora del Río Uruguay

CADENA DE CUSTODIA RÍO GUALEGUAYCHÚ-SAER

Nombre: CDC-001
Revisión: 01



Consejo Administrador del Río Uruguay

Fecha Revisión: 01/02/2012

Hoja: 7 de 10

Fecha: / /
Hora de inicio del muestreo: / /
Hora final del muestreo: / /

Muestra	Parámetro	Material y volumen (ml) del emase	Limpieza del Material		Estado del precinto	Nº de precinto	Fecha y hora del muestreo	T (°C) **	Laboratorio destino	Fecha y hora del análisis	Cumple se	
			Responsable de Limpieza	Lote / Precinto Nº							Abierto por	Si
1	Mercurio	P, 125										
2	Aniones (excepto nitrógenados)/Cationes/Dureza	P, 500										
3	Metales pesados excepto mercurio	P, 125										
4	Amonio/ DQO/N Kjeldahl/nitrato/nitrito	P, 1000										
5	P total	P, 250										
6	Sulfuros	P, 250										
7	Cloratos	P, 250										
8	AOX	V, 500										
9	Clorofila / Ficopigmentos	P, 500										
10	Sólidos Totales/ Suspendidos	P, 1000										
11	Hidrocarburos	V, 1000										
12	TOC/ Grasas y aceites	V, 1000										
13	Dioxinas y Furanos	V, 1000										
14	Fenoles	V, 1000										
15	Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares	V, 1000										
16	Contramuestra	P, 1000						C.A.R.U.				
17	Contramuestra	P, 1000						C.A.R.U.				

Notes:
 * Colocar iniciales del responsable del control.
 ** Temperatura al momento de sellado de las muestras del Laboratorio CC

[Handwritten signatures and initials]

OMITE	Comisión Administradora del Río Uruguay	 CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	Nombre: CDC.001
CADENA DE CUSTODIA RÍO GUALEGUAYCHÚ - SAER			Revisión: 01
Fecha: / /	Hora inicio del muestreo:	Hora final del muestreo:	Fecha Revisión: 01/02/2012 Hoja: 9 de 10

ENTREGA DE MUESTRAS AL EAC	
Responsable:	Fecha:
Firma:	Hora:

RESPONSABLE DEL INGRESO DE MUESTRAS AL LABORATORIO CC	
Responsable:	Fecha:
Firma:	Hora:









REGISTRO DE INGRESO DE MUESTRAS CON CADENA DE CUSTODIA

USO DEL LABORATORIO

N°

PREPARACION Y ACONDICIONAMIENTO DE RECIPIENTES PARA LA EXTRACCION DE MUESTRAS

Preparado por: Firma: Fecha:

Cierre de seguridad realizado por: Firma:

Precinto N° Fecha:

RETIRO DE CONSERVADORAS / BOLSAS Hora: Fecha:

Retirado por: Firma:

Precinto N° Condiciones del precinto:

VERIFICACION DE LOS RECIPIENTES POR EL SOLICITANTE

Verificado por: En condiciones: SI NO Firma:

Observaciones:

Fecha: Chequeo de precinto

DATOS GENERALES

Solicitud: DEEA Otro: Telefono: Fax:

Referencia: Enlace: Ramo Industria:

Pto de Muestreo: EF 1 2 3 Otro: Lluvia 24hs: Si No

Muestra: Simple Compuesta: Fecha: Clorada: Si No

Muestreador: Franja Horaria de: a

OBSERVACIONES Firma:

PARAMETROS SOLICITADOS

Sol Totales	<input type="checkbox"/>	DBO 5	<input type="checkbox"/>	Sulfuro	<input type="checkbox"/>	Mercurio	<input type="checkbox"/>
Sol. Tot. Fijos	<input type="checkbox"/>	DBO 5 filtrada	<input type="checkbox"/>	Cianuro Libre	<input type="checkbox"/>	Niquel	<input type="checkbox"/>
Sol. Tot. Volat.	<input type="checkbox"/>	DQO	<input type="checkbox"/>	Cianuro Total	<input type="checkbox"/>	Piomo	<input type="checkbox"/>
Sol Susp. Totales	<input type="checkbox"/>	DQO filtrada	<input type="checkbox"/>	Arsenico	<input type="checkbox"/>	Dioxinas y Furanos	<input type="checkbox"/>
Sol Susp. Fijos	<input type="checkbox"/>	Amonio	<input type="checkbox"/>	Aluminio	<input type="checkbox"/>	AOX	<input type="checkbox"/>
Sol Susp. Volat.	<input type="checkbox"/>	Nitrato	<input type="checkbox"/>	Cadmio	<input type="checkbox"/>	Fenoles	<input type="checkbox"/>
Sol Sedim.	<input type="checkbox"/>	Nitrito	<input type="checkbox"/>	Cinc	<input type="checkbox"/>	Colif. Totales	<input type="checkbox"/>
pH	<input type="checkbox"/>	Nitrogeno Total	<input type="checkbox"/>	Cobre	<input type="checkbox"/>	Colif. Termot.	<input type="checkbox"/>
Conductividad	<input type="checkbox"/>	Nitrogeno Total K	<input type="checkbox"/>	Cromo	<input type="checkbox"/>	Microtox	<input type="checkbox"/>
Color	<input type="checkbox"/>	Fosforo Total	<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="text"/>		
Grasas	<input type="checkbox"/>	Detergentes	<input type="checkbox"/>				

Observaciones:

Vertido: Infiltración Colector Curso N° de Linea de Vertido

Resultado Urgente: dias **Firma del Cliente:**

Traslado:	Nombre	Firma	Lugar/ Empresa transporta	Fecha	Hora	Obs:
Resp. Revisa y entrega:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Resp. Revisa, entrega y transporta	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Vehiculo:		Matricula:			

Documentacion: Existencia de carta para envio al exterior de las muestras:

USO DEL LABORATORIO Condiciones de seguridad: Fecha: Hora:

Recibido por: Temperatura: Firma:




ACTA DE MEDICIONES IN SITU Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS EN LA PLANTA ORION

En la Planta Orión (UPM ex Botnia) a los días del mes de
del año , se procede a realizar una visita de monitoreo de la Planta Orion
(UPM-ex Botnia), con la finalidad de tomar muestras de los efluentes y medición de
parámetros en el canal Parshall.

La hora de inicio de la actividad es:

Se encuentran presentes los representantes de los siguientes Organismos:

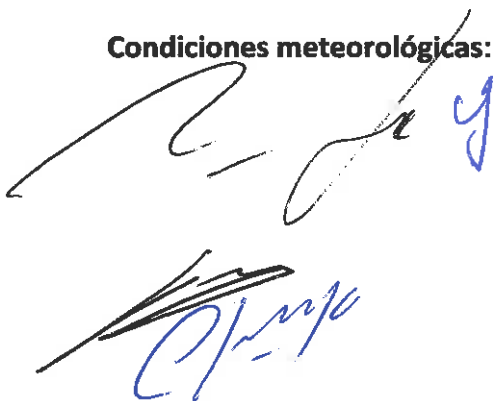
Por DINAMA:

Por CARU:

Por UPM:

Lugar de toma de muestra:

Condiciones meteorológicas:



Actividad conjunta CARU – DINAMA



CARU hace entrega a DINAMA de la sonda multiparamétrica previamente calibrada Marca Hanna HI 9828

Registros de las calibraciones realizadas por personal de DINAMA:

Soluciones utilizadas para calibración del peachímetro:

Solución de Calibración	pH= 4,01	pH= 7,01	pH= 10,01
Marca y código			
Vencimiento			

Calibración del peachímetro:

Operador:

Calibración aceptada: SI/NO

Requiere recalibración: SI/NO

Verificación (Tabla 1): OK/NO

Recalibración aceptada: SI/NO

Soluciones para la calibración del conductímetro:

Solución de Calibración	Conductividad 1413 $\mu\text{S/cm}$
Marca y código	
Vencimiento	

Calibración del conductímetro:

Operador:

Calibración aceptada: SI/NO

Requiere recalibración: SI/NO

Verificación (Tabla 1): OK/NO

Recalibración aceptada: SI/NO

Tabla Nº 1: Verificación de la sonda con la Solución General después de cada medición

Solución de Calibración	Ya calibrada y previo a la 1ª medida	Después de la 1ª medida	Después de la 2ª medida	Después de la 3ª medida	Después de la 4ª medida
Marca: Lote: Vencimiento:					
Conductividad (_____ $\mu\text{S/cm}$)					
pH (_____ unidades)					

Actividad conjunta CARU – DINAMA



Una vez calibrada la sonda, personal de DINAMA realizó las mediciones in situ en la Canaleta Parshall, las que se vuelcan en la siguiente tabla:

Tabla Nº 2: Mediciones con sonda CARU y lecturas en campo de los dispositivos instalados en UPM

No	Hora	Turbidez (NTU)		Temperatura (°C)		Conductividad (µS/cm)		pH		Mediciones Parshall		
		UPM	Obs	UPM	Obs	UPM	Obs	UPM	Obs	Tirante (m)	Calculado (litros/seg)	Caudal UPM (litros/seg)
1												
2												
3												
4												
		Observaciones:										

El dato de caudal UPM (lt/seg) corresponde al valor instantáneo proporcionado por UPM para ser utilizado en la composición de las cuatro muestras horarias.

Entre toma y toma, previo a realizar la composición de las muestras, éstas se guardaron en conservadoras precintadas en cámara refrigerada. Los números de precinto son:

Tabla Nº 3: Identificación de muestras horarias

Conservadora	Precinto número	Responsable del Cierre	Responsable de la Apertura	Estado precinto
1 ^{ra} toma				
2 ^{da} toma				
3 ^{ra} toma				

Actividad conjunta CARU – DINAMA**Tabla Nº 4: Relevamiento e Identificación de pluviales**

Pileta Nº	Toma de muestras (SI/NO)	Precinto Número	Caudal Estimado (L/s)	pH	Conductividad (µS/cm)
1 (Toma de agua)					
2 (Subestación)					
3 (Patio madera)					
4 (Efluentes)					
5 (Puerto)					
Observaciones:					

Tabla Nº5: Volúmenes de las alícuotas para la composición de la muestra¹

Muestra correspondiente a la hora	Volumen para materia orgánica, compuestos nitrogenados, metales, sólidos, ecotoxicidad, aceites y grasas, cloratos y contramuestra(*)	Volumen para Fósforo y color	Volumen para AOX y Fenoles	Volumen para dioxinas y furanos y contramuestra

¹ Los volúmenes totales (L) requeridos para cada grupo de parámetros son: 17.0, 1.8, 4.0 y 4.5 respectivamente

Actividad conjunta CARU – DINAMA



Comisión Administradora
del Río Uruguay



Ministerio de Vivienda,
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

DINAMA
Dirección Nacional de Medio Ambiente

(*) Se utilizan las siguientes nomenclaturas para los grupos de parámetros correspondientes:

- Materia orgánica corresponde a DQO y DBO5
- Sólidos corresponde a sólidos suspendidos y sólidos totales
- Metales corresponde a arsénico, mercurio, cadmio, cobre, cromo, níquel, plomo, cinc, aluminio, hierro y sodio
- Compuestos nitrogenados corresponde a nitrato, nitrito, amonio, nitrógeno total y nitrógeno total Kjeldahl
- Ecotoxicidad corresponde a toxicidad aguda (Microtox) LC₅₀15 min y toxicidad aguda (*Daphnia magna*) LC₅₀ 48 h



Actividad conjunta CARU – DINAMA



Tabla Nº6: Muestras entregadas al CC: volúmenes, envase y precinto

Recipiente	Tipo de muestra	Parámetros	Volumen del envase (mL)	Material y llenado	Cumple		Precinto Nº	Revisó
					Si	No		
1	Compuesta	Materia orgánica, compuestos nitrogenados y ecotoxicidad	3000	Plástico, llenado sin cámara de aire				
2		Metales, sólidos, grasas y aceites, cloratos y contramuestra	5000	Plástico, llenar				
3		Fósforo	1000	Vidrio ámbar, llenar				
4	Simple	AOX, Fenoles, Dioxinas y Furanos y contramuestra	4000	Vidrio ámbar, llenar				
5		Sulfuro	250	Plástico, llenar sin desbordar				
6	Pluviales	Hidrocarburos totales	1000	Vidrio ámbar, llenar				
7		A determinar, compatibles con el envase y la forma de llenado	4000	Plástico, llenado sin cámara de aire				
8		Fenoles y AOX	2500	Vidrio ámbar				

EL – Eugenio Lorenzo

LY – Esteban Lyons

GS – Gustavo Seoane

MT – Mabel Tudino

Actividad conjunta CARU – DINAMA



Siendo las _____ horas se da por finalizado el ingreso a la Planta Orión para la toma de muestras y mediciones in situ de los efluentes. DINAMA hace entrega en este acto de _____ (_____) conservadoras cerradas con candado al CC según el detalle de las muestras de la Tabla Nº 6 y retira _____ (_____) conservadoras cerradas con candado.

Se agrega a la presente la siguiente documentación:

Comentarios:

La presente acta consta de páginas.

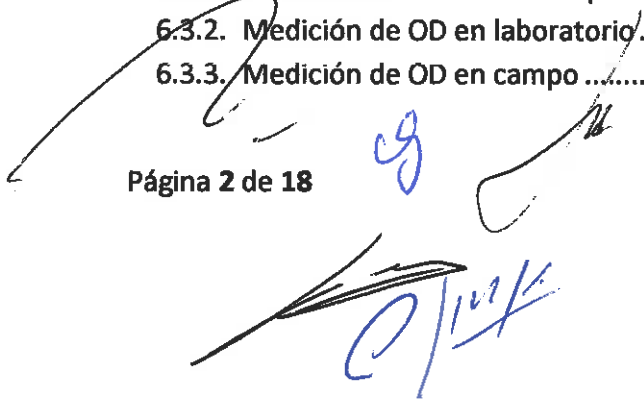
No siendo para más y previa lectura de la misma, se firman dos copias, para constancia de lo actuado.



por DINAMA

por Comité Científico

Índice



1. Objetivo	4
2. Alcance	4
3. Documentación de Referencia.....	4
4. Responsabilidades	4
4.1. Del Equipo de Apoyo al Comité Científico (EAC).....	4
4.2. Del Comité Científico (CC).....	4
5. Definiciones	4
6. Procedimiento	5
6.1. pH	5
6.1.1. Calibración:	5
6.1.1.1. Elementos necesarios: Disponer de equipo multiparamétrico HANNA 9828 con las siguientes elementos:	5
6.1.1.2. Calibración a tres puntos:.....	5
6.1.1.3. Recuperación de datos GLP.....	7
6.1.1.4. Verificación.....	7
6.1.2. Medición en laboratorio	8
6.1.3. Medición de pH en campo.....	8
6.2. Conductividad	8
6.2.1. Calibración	8
6.2.1.1. Elementos necesarios.....	8
Disponer de equipo multiparamétrico HANNA 9828 con las siguientes partes:	8
6.2.1.2. Preparación	9
6.2.1.3. Calibración a un punto (84 µS/cm o 1413 µS/cm)	9
6.2.1.4. Verificación.....	10
6.2.1.5. Recuperación de datos GLP.....	10
6.2.2. Medición de conductividad en laboratorio	10
6.2.3. Medición de conductividad en campo	11
6.3. Oxígeno Disuelto	11
6.3.1. Calibración	11
6.3.1.1. Elementos necesarios.....	11
6.3.1.2. Preparación	11
6.3.1.3. Calibración a uno o dos puntos (100% y/o 0%).....	11
6.3.2. Medición de OD en laboratorio.....	12
6.3.3. Medición de OD en campo	13




 Comisión Administradora del Río Uruguay	 CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	NOMBRE: ITR.001 VERSION: 01 FECHA: 07/02/2012
Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828		

6.4. Recalibración	13
6.5. Mantenimiento	14
6.5.1. Medidor multiparamétrico HI 9828/4	14
6.5.1.1. Elementos necesarios.....	14
6.5.1.2. Instalación de las baterías	14
6.5.1.3. Recarga de las baterías.....	14
6.5.1.4. Limpieza de la sonda	14
6.5.2. Instalación y mantenimiento del sensor de pH HI 769828-1/4.....	14
6.5.2.1. Elementos necesarios.....	14
6.5.2.2. Instalación	15
6.5.2.3. Procedimiento de limpieza.....	15
6.5.3. Instalación y mantenimiento del sensor de conductividad HI 769828-3.....	15
6.5.3.1. Elementos necesarios.....	15
6.5.3.2. Procedimiento de instalación.....	16
6.5.3.3. Procedimiento de limpieza.....	16
6.5.4. Activación, instalación y mantenimiento del sensor de Oxígeno Disuelto HI 769828-2	16
6.5.4.1. Elementos necesarios.....	16
6.5.4.2. Procedimiento de activación.....	16
6.5.4.3. Procedimiento de instalación del sensor	17
6.5.4.4. Procedimiento de limpieza.....	17
6.5.4.5. Procedimiento de cambio de solución de electrolito HI 7042S	17
6.5.4.6. Procedimiento de cambio de membrana HI 76409A/P	17
6.6. Seguimiento	18
7. Registro.....	18
8. Referencias Técnicas	18
9. Anexos	18



	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: ITR.001 VERSION: 01
Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 07/02/2012

1. Objetivo

Establecer la metodología de calibración para pH, conductividad y oxígeno disuelto de los sensores de la sonda multiparamétrica Hanna HI 9828. Esta sonda forma parte de los elementos a utilizar en las determinaciones in situ del monitoreo que lleva adelante el Comité Científico de CARU (CC).

2. Alcance

Este procedimiento cubre todas las actividades necesarias para calibrar, limpiar, efectuar el mantenimiento, ejecutar mediciones y documentar las tareas desempeñadas por el CC o el Equipo de Apoyo al Comité Científico (EAC).

3. Documentación de Referencia

No aplica.

4. Responsabilidades

4.1. Del Equipo de Apoyo al Comité Científico (EAC)

Es responsabilidad del EAC efectuar la calibración, mantenimiento y documentación de la sonda Hanna HI9828 a utilizar en las actividades de medición y muestreo para los distintos planes específicos.

4.2. Del Comité Científico (CC)

Es responsabilidad de los integrantes del CC verificar el cumplimiento de cada uno de los pasos del presente procedimiento.

5. Definiciones

Agua destilada: Agua de calidad media, obtenida típicamente mediante destilación simple o resina de intercambio iónico.

Offset: La diferencia que existe entre el valor teórico de un buffer de calibración de pH 7,00 (que es 0 mV de pH a 25°C) y el valor obtenido en la lectura real. Esta diferencia se conoce como offset. El valor aceptado de mV de pH en el offset para el buffer de pH 7,00 es de ± 15 mV, en caso contrario se debe efectuar el mantenimiento del electrodo o el cambio del electrodo.

Solución de calibración: son soluciones de pH, conductividad u oxígeno disuelto conocidos en un rango de temperaturas de 0 a 95°C. Son trazables a soluciones de primarias de referencia.



	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: ITR.001 VERSION: 01
Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 07/02/2012

6. Procedimiento

6.1. pH

6.1.1. Calibración:

6.1.1.1. Elementos necesarios: Disponer de equipo multiparamétrico HANNA 9828 con las siguientes elementos:



- Instrumento de medición HI9828/4.
- Cable de 4m.
- Sensor de pH HI 769828/1.
- Agua destilada.
- Soluciones: Buffer de pH 4,01 (HI 7004); pH 7,01 (HI 7007); pH 10,01 (HI 7010); solución de almacenamiento (HI 70300); solución de verificación (HI 9828-0).

Preparación:


- Conectar el cable de la sonda al instrumento de medición del equipo.
- Desenroscar el vaso de calibración o la carcasa protectora de los sensores.
- Retirar el capuchón de silicona con solución de almacenamiento (HI 70300) del sensor de pH.
- Enjuagar todos los sensores y el vaso de calibración con agua destilada.
- Secar cuidadosamente los sensores y el vaso de calibración con papel absorbente.
- Nunca dejar el sensor multiparamétrico sumergido en agua destilada o ultrapura para almacenamiento o transporte, ya que puede dañarse el sensor de pH. Para transporte, utilizar el capuchón de silicona del electrodo de pH con la solución de almacenamiento, o en caso contrario, llenar hasta la marca el vaso de calibración con agua de canilla o de río.

6.1.1.2. Calibración a tres puntos:

- Encender el equipo con la tecla Φ , manteniendo presionada la misma por unos segundos.
- Seleccionar la opción MENU con la tecla • de la derecha.
- Seleccionar la opción CALIBRACIÓN, con el cursor \updownarrow y presionar OK.
- Al desplegarse el menú de calibración, seleccionar pH y presionar OK.
- Seleccionar opción calibración de pH y presionar OK.
- Por defecto la calibración comienza por el punto de pH 7.01. Si se desea comenzar con otro punto de calibración, seleccionar el mismo con el cursor luego de presionar "BUFFER." con la tecla • de la izquierda. Se recomienda comenzar por el punto 7,01.
- Agregar una porción de solución buffer 7.01 (HI 7007) en el vaso de calibración (no es necesario llegar hasta la marca de nivel de muestra). Si se dispone, utilizar una porción de solución destinada a enjuague.
- Enroscar el vaso a la sonda y agitar suavemente para enjuagar el sensor con la solución buffer de 7,01. Luego descartar la solución de enjuague.
- Agregar una porción nueva de buffer 7,01 (HI 7007) en el vaso de calibración de la sonda, hasta llegar a la marca de nivel de muestra.

	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: ITR.001 VERSION: 01
Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 07/02/2012

- Enroscar el vaso a la sonda y agitar suavemente por unos segundos, para luego dejar en reposo.
- Cuando la lectura sea estable y cercana al valor 7,01, aparecerá "Listo" en la pantalla. Registrar este valor en la planilla de calibración del Anexo I.
- Presionar "CONFIRMAR" con la tecla • de la derecha.
- Colocar la solución utilizada en este paso en un envase destinado a solución de enjuague de pH 7,01 para disponer de ella en una próxima calibración.
- Por defecto, el equipo seleccionará el próximo punto de calibración en 4,01. Si se desea realizar una calibración en otro punto, seleccionar "BUFFER" con la tecla • par luego ingresar el nuevo valor. Nuevamente, recomienda seguir con el punto indicado por el equipo.
- Enjuagar con agua destilada los sensores y el vaso de calibración. Luego, secar cuidadosamente los sensores y el vaso de calibración con papel absorbente.
- Agregar porción de solución Buffer 4,01 (HI 7004) en el vaso de calibración limpio (no es necesario llegar hasta la marca de nivel de muestra).
- Enroscar el vaso a la sonda y agitar suavemente para enjuagar el sensor con la solución del buffer seleccionado. Luego descartar la solución de enjuague.
- Agregar una porción nueva de solución Buffer 4,01 (HI 7004) en el vaso de la sonda hasta llegar a la marca de nivel de muestra.
- Enroscar el vaso a la sonda y agitar suavemente unos segundos para luego dejar en reposo.
- Cuando la lectura sea estable y cercana al valor 4,01 aparecerá "Lista" en la pantalla. Registrar este valor en la Planilla de Calibración del Anexo I.
- Presionar "CONFIRMAR" con la tecla • de la derecha.
- Colocar la solución utilizada en este paso en el envase destinado a la solución de enjuague de pH 4,01 para disponer de ella en una próxima calibración.
- En la calibración a tres puntos, el equipo finaliza por defecto con el punto pH 10,01. Si se desea realizar una calibración en otro punto, seleccionar "BUFFER" con la tecla • par luego ingresar el nuevo valor. Se recomienda terminar con el punto indicado por el equipo.
- Enjuagar con agua destilada los electrodos y el vaso de calibración.
- Colocar una porción de pH 10,01(HI 7010) en el vaso de calibración limpio (no es necesario llegar hasta la marca de nivel de muestra).
- Enroscar el vaso a la sonda y agitar suavemente para enjuagar el electrodo con la solución del buffer seleccionado. Luego descartar la solución de enjuague.
- Agregar una porción nueva de solución Buffer 10,01 (HI 7010) en el vaso de la sonda hasta llegar a la marca de nivel de muestra.
- Enroscar el vaso a la sonda y agitar suavemente unos segundos para luego dejar en reposo.

OMITE	Comisión Administradora del Río Uruguay	 CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	NOMBRE: ITR.001 VERSION: 01
Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828		FECHA: 07/02/2012	

- Cuando la lectura sea estable y cercana al valor 10,01 aparecerá "Listo" en la pantalla. Registrar este valor en la Planilla de Calibración del Anexo I.
- Presionar "CONFIRMAR" con la tecla • de la derecha.
- Aparecerá el mensaje de "ALMACENANDO DATOS DE CALIBRACIÓN" y, luego de unos segundos, "CALIBRACION COMPLETA".
- Presionar "OK" con la tecla • de la derecha.
- Colocar la solución utilizada en este paso en el envase destinado a la solución de enjuague de pH 10,01 para disponer de ella en la próxima calibración.
- Lavar sensores y vaso de calibración con agua destilada. Luego, secar cuidadosamente los sensores y el vaso de calibración con papel absorbente.
- La calibración ha terminado. Para volver a la pantalla principal, presionar la tecla ESC las veces que sea necesario.



6.1.1.3. Recuperación de datos GLP

- Seleccionar la opción MENU desde la pantalla principal con la tecla • de la derecha.
- Posicionarse con el cursor ⬆ en la opción DATOS GLP.
- Presionar OK y seleccionar la opción pH.
- Registrar en la planilla de calibración, las pendientes A y B, y el voltaje de Offset. Verificar que las pendientes se encuentren en el rango de aceptación que figura en la planilla de Calibración del Anexo I. En caso de observar que el valor de las pendientes A y B es diferente del indicado en la planilla, verificar si se encuentra entre el rango de 53,3 mV/pH a 55,5 mV/pH, de ser así proceder a la limpieza del electrodo de la forma descrita en el mantenimiento (Punto 6.5), y luego volver a calibrar el equipo. Si el valor de la pendiente se encuentra por debajo de este valor, proceder con una limpieza más enérgica o cambiar el electrodo.
- Con el valor de offset evaluar si cumple con el criterio de aceptación de la planilla de calibración. En caso de no cumplir y el valor de offset ser de $\pm 25-35$ mV/pH, proceder a la limpieza del electrodo, luego recalibrar (ver 6.4). En caso de tener un valor de offset de > 35 mV, efectuar una limpieza más enérgica o reemplazar el electrodo.
- Volcar los datos de la pendiente a un Gráfico de Control de Pendiente, y evaluar el comportamiento del mismo, calcular un valor medio de pendiente y verificar que los puntos estén uniformemente dispuestos, sin observarse ninguna tendencia (distribución al azar). De observarse valores con tendencia, proceder a limpiar el electrodo, y de persistir la misma, contactar al Servicio Técnico.

6.1.1.4. Verificación

- Lavar los sensores y el vaso de calibración con agua destilada.
- Agregar una porción de la solución de verificación (HI 9828) en el vaso de la sonda (no es necesario llegar hasta la marca de nivel de muestra).



	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: ITR.001 VERSION: 01
Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 07/02/2012

- Enroscar el vaso y agitar suavemente asegurándose de enjuagar el sensor. Luego descartar la muestra utilizada.
- Colocar una porción nueva de solución de verificación en el vaso de la sonda hasta llegar a la marca de nivel de muestra y enroscar el mismo a la sonda. Agitar suavemente por unos segundos y dejar estabilizar la medición de pH.
- Registrar la medida en la Planilla de Calibración del Anexo I, verificando que la misma se encuentre en el rango de aceptación del Gráfico de Control de Valor Medio.
- Colocar la solución utilizada en un envase destinado al enjuague con solución de verificación, para disponer de ella en una próxima verificación.
- En un Gráfico de Control de Valor Medio, verificar el valor medio y la distribución de los valores medidos respecto de la media, verificar la ausencia de tendencias. En caso de observarse una tendencia, limpiar el electrodo

6.1.2. Medición en laboratorio

- Para la determinación del pH de una muestra destinada a generar datos para el control interno del equipo en el laboratorio, proceder enjuagando los sensores con una porción de la muestra.
- Colocar una porción nueva de muestra en el vaso de la sonda hasta llegar a la marca de nivel de muestra y enroscar el mismo.
- Dejar estabilizar y registrar el valor de medida en la planilla correspondiente.
- Una vez finalizadas las determinaciones, enjuagar el sensor de pH y acondicionarlo colocado el capuchón con solución de almacenamiento (HI 70300).

6.1.3. Medición de pH en campo

- Colocar la carcasa protectora de los sensores.
- Sumergir la sonda a la profundidad deseada.
- Dejar estabilizar la medición y registrar en la planilla de campo correspondiente.
- Una vez finalizadas las determinaciones, enjuagar el sensor de pH y acondicionarlo colocado el capuchón con solución de almacenamiento del mismo (HI 70300). De no contarse con esta solución, utilizar buffer de calibración pH 4,01 o agua de canilla. No utilizar agua destilada.



6.2. Conductividad

6.2.1. Calibración

6.2.1.1. Elementos necesarios

Disponer de equipo multiparamétrico HANNA 9828 con las siguientes partes:

- Instrumento de medición HI9828/4.
- Cable de conexión de 4m.
- Sensor de Conductividad HI 769828/3.
- Agua destilada.

	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: ITR.001 VERSION: 01
Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828		Comisión Administradora del Río Uruguay	FECHA: 07/02/2012



e) Soluciones: Estándar de calibración de 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (HI 7031) o de 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (HI 7033); y solución de verificación (HI 9828).

6.2.1.2. Preparación

- Conectar el cable de la sonda al instrumento de medición del equipo.
- Desenroscar el vaso de calibración o la carcasa protectora de los sensores.
- Retirar el capuchón de silicona con solución de almacenamiento del electrodo de pH.
- Enjuagar con agua destilada los sensores y el vaso de calibración.
- Secar cuidadosamente los sensores y el vaso de calibración con papel absorbente.

6.2.1.3. Calibración a un punto (84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ o 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$)

- Encender el equipo con la tecla Φ , manteniendo presionada la misma por unos segundos.
- Seleccione la opción MENU con la tecla • de la derecha.
- Seleccionar la opción CALIBRACIÓN y presionar OK con la tecla • de la derecha.
- De las opciones desglosadas seleccionar CONDUCTIVIDAD. Enjuagar los sensores y el vaso de calibración con abundante agua destilada.
- Agregar una porción del estándar de conductividad seleccionado (1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ u 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$) en el vaso de calibración (no es necesario llegar hasta la marca de nivel de muestra). Si se dispone, utilizar una porción de solución destinada a enjuague.
- Agitar suavemente para enjuagar el sensor de conductividad. Luego descartar la solución de enjuague.
- Coloque una porción nueva del estándar de conductividad seleccionado (1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ u 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$) en el vaso de la sonda hasta la marca de nivel de muestra.
- Enroscar el vaso a la sonda y dejar en reposo, verificando que no queden burbujas de aire cerca del sensor de conductividad.
- Si se observan burbujas de aire, mover suavemente la sonda o dar pequeños golpes al vaso de calibración hasta eliminarlas. Volver a dejar en reposo.
- Luego seleccionar "CONDUCTIVIDAD", y presionar OK con la tecla • de la derecha.
- Una vez estabilizada la lectura, aparece el mensaje de "LISTO" en la pantalla. Registrar este valor en la planilla de Calibración (Anexo I)
- Presionar CONFIRMAR.
- En la pantalla del instrumento aparecerá el mensaje de "ALMACENANDO DATOS DE CALIBRACIÓN" y, luego de unos segundos, "CALIBRACION COMPLETA".
- Presionar "OK" con la tecla • de la derecha.
- Lavar con agua destilada y luego, secar cuidadosamente los sensores y el vaso de calibración con papel absorbente.
- Para volver a la pantalla principal, presionar la tecla ESC las veces que sea necesario.
- Al finalizar la calibración, guardar el equipo con el sensor de pH sumergido en la solución de almacenamiento

	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: ITR.001 VERSION: 01
Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 07/02/2012

6.2.1.4. Verificación



- Enjuagar los sensores y el vaso de calibración con abundante agua destilada.
- Agregar una porción de la solución de verificación (HI 9828) en el vaso de calibración (no es necesario llegar hasta la marca de nivel de muestra).
- Enroscar el vaso y agitar suavemente asegurándose de enjuagar el sensor. Luego descartar la solución utilizada.
- Colocar una porción nueva de la solución de verificación (HI 9828), hasta llegar a la marca de nivel de muestra y enroscar el mismo a la sonda.
- Dejar estabilizar y registrar el valor de la medida en la planilla correspondiente (Planilla de Calibración, Anexo I). Verificar que el valor medido se encuentre en el rango indicado en la planilla. En caso contrario, proceder con la limpieza del sensor de conductividad.
- Generar un Gráfico de Control de Valor Medio para Conductividad, evaluar la media y la ausencia de tendencias en los puntos medios.
- Colocar la solución utilizada en este paso en un envase destinado a la solución de enjuague de para disponer de ella en la próxima verificación.
- Secar cuidadosamente los sensores y el vaso de calibración con papel absorbente.
- Para volver a la pantalla principal, presionar la tecla ESC las veces que sea necesario.
- Al finalizar la verificación, guardar los sensores, teniendo en cuenta las precauciones ya indicadas para el sensor de pH.

6.2.1.5. Recuperación de datos GLP

- Seleccionar la opción MENU desde la pantalla principal con la tecla • de la derecha.
- Posicionarse con el cursor \updownarrow en la opción DATOS GLP.
- Presionar OK y seleccionar la opción Conductividad.
- Registrar en la planilla de calibración, la constante de celda para el punto de calibración seleccionado (1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ u 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Verificar que el valor de la celda se encuentre dentro del rango de aceptación del Gráfico de Control de Pendiente.

6.2.2. Medición de conductividad en laboratorio

- Retirar la carcasa protectora o vaso de calibración.
- Retirar el capuchón de la sonda de pH.
- Enjuagar los sensores con agua destilada.
- Enjuagar los sensores y el vaso de calibración con una porción de la muestra.
- Colocar una porción nueva de muestra en el vaso de la sonda, hasta llegar la marca de nivel de muestra y enroscar el mismo a la sonda.
- Dejar estabilizar la medida y registrar el valor en la planilla de medición.
- Una vez finalizadas las determinaciones, enjuagar los sensores y el vaso de calibración con agua destilada y secar cuidadosamente con papel absorbente. Almacenar verificando las precauciones indicadas con el sensor de pH.

	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: ITR.001 VERSION: 01
Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 07/02/2012

6.2.3. Medición de conductividad en campo

- Retirar la carcasa protectora o vaso de calibración.
- Retirar el capuchón de la sonda de pH.
- Enjuagar los sensores con agua destilada.
- Colocar la carcasa protectora de los sensores.
- Bajar la sonda a la profundidad deseada y dejar estabilizar la medición.
- Registrar el valor medido en la planilla de campo correspondiente.
- Una vez finalizadas las determinaciones, enjuagar con abundante agua destilada los sensores y el vaso de la sonda y secar cuidadosamente con papel absorbente.

6.3. Oxígeno Disuelto

6.3.1. Calibración

6.3.1.1. Elementos necesarios

Disponer de equipo multiparamétrico HANNA 9828 con las siguientes partes:

- a) Instrumento de medición HI9828/4.
- b) Cable de conexión de 4m.
- c) Sensor de Oxígeno Disuelto HI 769828/2.
- d) Agua destilada.
- e) *Soluciones: Solución de calibración de porcentaje de OD 0%*



6.3.1.2. Preparación

- Conectar el cable de la sonda al instrumento de medición del equipo.
- Desenroscar el vaso de calibración o la carcasa protectora de los sensores.
- Retirar el capuchón de silicona (con solución de almacenamiento) del electrodo de pH.
- Enjuagar con agua destilada los sensores y el vaso de calibración.
- Secar cuidadosamente los sensores y el vaso de calibración con papel absorbente.

6.3.1.3. Calibración a uno o dos puntos (100% y/o 0%)

- Encender el equipo con la tecla Φ , manteniendo presionada la misma por unos segundos.
- Seleccionar la opción MENU con la tecla • de la derecha.
- En el menú desplegado, desplazarse con el cursor \updownarrow hasta la opción CALIBRACIÓN y presionar OK con la tecla • de la derecha.
- Seleccionar la opción OXIGENO DISUELTO con la tecla • de la derecha.
- Retirar el capuchón de silicona del sensor de pH.
- Enjuagar los sensores y el vaso de calibración con abundante agua destilada. Luego secar cuidadosamente con papel absorbente, asegurase que la membrana del sensor de OD esté totalmente seca.
- Colocar en el fondo del vaso de calibración, aproximadamente 4 mm de agua destilada.





	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: ITR.001 VERSION: 01
Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 07/02/2012

- Enroscar el vaso a la sonda y dejar en reposo, hasta que se estabilice la medida (5 minutos mínimo).
- Seleccionar la opción % DE SATURACION DE OXIGENO DISUELTO con la tecla • de la derecha.
- El equipo comenzará por defecto, la calibración en el punto de 100% de saturación de OD. Si se desea comenzar por 0%, presionar punto de calibración con la tecla • de la izquierda. Se recomienda comenzar por el punto predeterminado por el equipo.
- Una vez estabilizada la lectura, aparece el mensaje de "Lista" en la pantalla. Registrar este valor en la planilla de Calibración del Anexo I Presionar CONFIRMAR con la tecla • de la derecha.
- El equipo pasará automáticamente al próximo punto de calibración (0% de OD). Si se desea calibrar a sólo 100% de OD, presionar la tecla ESC y aparecerá el mensaje de "ALMACENANDO DATOS DE CALIBRACIÓN" y, luego de unos segundos, "CALIBRACION COMPLETA". Luego presionar "OK" con la tecla • de la derecha.
- Para seguir con la calibración a dos puntos, colocar en el vaso de calibración una porción de la solución 0% de OD (metabisulfito de sodio entre 1 y 10%), no es necesario llegar hasta la marca de nivel muestra, y agitar suavemente para enjuagar el sensor de OD. Luego descartar la solución.
- Agregar una porción nueva de solución 0% de OD (metabisulfito de sodio entre 1 y 10%) hasta llegar a la marca de nivel de muestra y dejar en reposo.
- Cuando la medición sea estable, registrar el valor de pantalla en la planilla de Calibración del Anexo I.
- Presionar la tecla CONFIRMAR. A continuación, en la pantalla, se va a leer el mensaje de "ALMACENANDO DATOS DE CALIBRACIÓN" y, luego de unos segundos, "CALIBRACION COMPLETA".
- Presionar "OK" con la tecla • de la derecha.
- Colocar la solución utilizada en este paso en el envase destinado a la solución de enjuague de 0 % OD para disponer de ella en una próxima calibración.
- Para volver a la pantalla principal, presionar la tecla ESC las veces que sea necesario.
- Lavar con agua destilada y luego, secar cuidadosamente los sensores y el vaso con papel absorbente. Si no se va a usar inmediatamente la sonda, tomar las precauciones previamente informadas para el sensor de pH.

6.3.2. Medición de OD en laboratorio

- Retirar la carcasa protectora o vaso de calibración.
- Retirar el capuchón de la sonda de pH.
- Enjuagar los sensores con agua destilada.
- Enjuagar los sensores y el vaso de calibración con una porción de la muestra.

	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: ITR.001 VERSION: 01
Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 07/02/2012

- Colocar una porción nueva de muestra en el vaso de la sonda, hasta llegar la marca de nivel de muestra y enrocar el mismo a la sonda.
- Dejar estabilizar la medida y registrar el valor en la planilla de medición.
- Una vez finalizadas las determinaciones, enjuagar los sensores y el vaso de calibración con agua destilada y secar cuidadosamente con papel absorbente. Recordar las precauciones a tomar con el sensor de pH.

6.3.3. Medición de OD en campo

- Retirar la carcasa protectora o vaso de calibración.
- Retirar el capuchón de la sonda de pH.
- Enjuagar los sensores con agua destilada.
- Colocar la carcasa protectora de los sensores.
- Bajar la sonda a la profundidad deseada y dejar estabilizar la medición.
- Registrar el valor medido en la planilla de campo correspondiente.
- Una vez finalizadas las determinaciones, enjuagar con abundante agua destilada los sensores y el vaso de la sonda y secar cuidadosamente con papel absorbente.
- Recordar las precauciones del sensor de pH.

6.4. Recalibración

Evaluar los datos de calibración para los tres parámetros y verificar el cumplimiento de los mismos. Evaluar los Gráficos de calibración generados (ver desviación del valor medio, verificar la ausencia de tendencias).

En caso de existir algún parámetro que no cumple, se proceder a recalibrar dicho parámetro. La recalibración es reiterar la calibración del /los parámetros que no cumplen con el criterio de aceptación. Los datos obtenidos durante la recalibración se registran en la planilla de Recalibración del Anexo I. Se deben guardar ambas planillas, indicar en las Observaciones de la planilla de calibración que se efectúa la recalibración.



Si la recalibración cumple con los criterios de aceptación, utilizar la sonda multiparamétrica para las determinaciones de laboratorio o de campo.

En caso de no cumplir, indicar en la planilla de recalibración esta novedad (indicar que se procede a efectuar el mantenimiento de la sonda), y proceder con la limpieza indicada en el punto de mantenimiento (6.5). No utilizar la sonda si no cumple con la calibración y la recalibración.

Una vez terminadas las tareas de mantenimiento, proceder a una nueva calibración de la sonda, y llenar una nueva planilla de calibración. Si cumple, guardar las tres planillas generadas.

De existir una no conformidad durante la nueva calibración (o recalibración), avisar al Comité Científico y llamar al Servicio Técnico.



	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: ITR.001 VERSION: 01
Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828			FECHA: 07/02/2012

6.5. Mantenimiento

6.5.1. Medidor multiparamétrico HI 9828/4

6.5.1.1. Elementos necesarios

Disponer de equipo multiparamétrico HANNA 9828/4 con las siguientes partes:

- Instrumento de medición HI 9828/4.
- Cable HI 710045.
- Adaptador de poder de 12VDC HI 710006.
- cable de alimentación para auto HI 710046.
- Batería de 12 volt.
- Destornillador de paleta de 2mm.

6.5.1.2. Instalación de las baterías

- Remover los 4 tornillos de la tapa trasera y retire las baterías viejas.
- Colocar las baterías nuevas asegurándose que la polaridad sea la correcta.
- Colocar la tapa y ajustar los 4 tornillos.

6.5.1.3. Recarga de las baterías

- Conectar el cable HI 710045 al medidor y al adaptador de poder de 12VDC HI 710006. A éste último conéctelo al toma de 220 volt.
- Cargar del medidor con encendedor de auto:
- Conectar el cable HI 710045 al medidor y al cable de alimentación para auto HI 710046.
- En la pantalla aparecerá el mensaje "cargando la batería en progreso" y después el icono de la batería. Para recargar las baterías se necesitan 14 horas.

6.5.1.4. Limpieza de la sonda

- Con el medidor apagado desconecte el cable de la sonda del medidor.
- Enjuague la sonda luego de su uso con abundante agua destilada.
- El vaso de calibración y la carcasa protectora deben lavarse con agua destilada y secarse. Desenrosque la carcasa protectora y coloque el vaso de calibración.
- Para la limpieza del electrodo de pH, conductividad y OD se debe proceder como se describe a continuación.



6.5.2. Instalación y mantenimiento del sensor de pH HI 769828-1/4

6.5.2.1. Elementos necesarios

Disponer de equipo multiparamétrico HANNA 9828/4 con las siguientes partes:

- Instrumento de medición HI 9828/4.
- Solución de almacenamiento HI 70300.
- Grasa siliconada con la jeringa que viene en el kit de mantenimiento HI 7698282.
- Llave de ajuste que viene en el kit de mantenimiento HI 7698282.



	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: ITR.001 VERSION: 01
Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 07/02/2012

- Agua Destilada.
- Solución de almacenamiento HI 70300.
- Solución de limpieza HI 70671

6.5.2.2. Instalación

- Inspeccione el sensor en busca de ralladuras o grietas y si hay alguna presente, reemplace el electrodo.
- Coloque sobre el O ring, que se encuentra en la rosca del sensor, grasa siliconada con la jeringa que viene en el kit de mantenimiento HI 7698282 y enrosque el sensor al cuerpo de la sonda.
- Con la herramienta suministrada en el kit de mantenimiento descrito ajuste la tuerca de aseguramiento para fijar el sensor al cuerpo de la sonda. Tenga precaución de no sobre exigir el electrodo cuando se realiza este procedimiento.

6.5.2.3. Procedimiento de limpieza


- Remover el capuchón protector. Dado que pueden aparecer depósitos salinos, lave el sensor con abundante agua destilada.
- Agitar el sensor hacia abajo (igual que un termómetro) para eliminar cualquier burbuja de aire dentro del bulbo de vidrio.
- Para minimizar el bloqueo y asegurar un tiempo de respuesta rápido, el bulbo de vidrio y la unión deben permanecer húmedos y no permitir que se sequen. En caso de que el bulbo o la unión se encuentran secos remoje el sensor en solución de almacenamiento HI 70300 por al menos una hora.
- Reemplazar la solución del capuchón protector con solución de almacenamiento HI 70300 nueva. Recordar que es posible utilizar agua de grifo para almacenarlo por un período corto de tiempo (par de días) y que NO es posible almacenarlo en agua destilada.
- En caso de observarse suciedad sobre el sensor, sumergir el sensor de pH en solución de limpieza HI 70670 ó HI 70671 por n minuto. Antes de efectuar una lectura sumergir el sensor en solución de almacenamiento HI 70300.
- En caso de no servir la limpieza anterior, sumergir por más tiempo el sensor en la solución de limpieza. Si se observa restos de grasas o aceites, removerlos utilizando un hisopo de algodón empapado en acetona o solución jabonosa.
- De no funcionar lo anterior, sumergir el sensor en una solución de HCL 0,1 M

6.5.3. Instalación y mantenimiento del sensor de conductividad HI 769828-3

6.5.3.1. Elementos necesarios

Disponer de equipo multiparamétrico HANNA 9828/4 con las siguientes partes:

- a) Instrumento de medición HI 9828/4
- b) Cepillo que viene en el kit de mantenimiento HI 7698282.
- c) Grasa siliconada con la jeringa que viene en el kit de mantenimiento HI 7698282.

OMITE	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: ITR.001 VERSION: 01
Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 07/02/2012

- d) Cepillo que viene en el kit de mantenimiento HI 7698282.
- e) Detergente no abrasivo.
- f) Llave de ajuste que viene en el kit de mantenimiento HI 7698282.
- g) Agua Destilada.

6.5.3.2. Procedimiento de instalación

- Evaluar el estado del O ring que se encuentra en la rosca del sensor y cambiarlo si se ve aplastado.
- Colocar sobre el O ring, que se encuentra en la rosca del sensor, grasa siliconada con la jeringa que viene en el kit de mantenimiento HI 7698282 y enrosque el sensor al cuerpo de la sonda.
- Con la herramienta suministrada en el kit de mantenimiento descrito ajuste la tuerca de aseguramiento para fijar el sensor al cuerpo de la sonda. Tenga la precaución de no sobre exigir el electrodo cuando se realiza este procedimiento.

6.5.3.3. Procedimiento de limpieza

- Posterior al uso del sensor de Conductividad lavar con abundante agua destilada y secar.
- En caso de requerirse una limpieza minuciosa limpie el sensor con el cepillo que viene en el kit de mantenimiento HI 7698282, aplicando un detergente no abrasivo. Posteriormente lavar con abundante agua destilada y secar.

6.5.4. Activación, instalación y mantenimiento del sensor de Oxígeno Disuelto HI 769828-2

6.5.4.1. Elementos necesarios

Disponer de equipo multiparamétrico HANNA 9828/4 con las siguientes partes:



- Instrumento de medición HI 9828/4.
- Membrana HI 76409A/P.
- O- ring que viene con la membrana HI 76409A/P.
- Solución de electrolito HI 7042S.
- Cepillo que viene en el kit de mantenimiento HI 7698282.
- Grasa siliconada con la jeringa que viene en el kit de mantenimiento HI 7698282.
- Llave de ajuste que viene en el kit de mantenimiento HI 7698282.
- Agua Destilada.

6.5.4.2. Procedimiento de activación

Para activar el sensor de oxígeno disuelto y prepararlo para su uso se procede de la siguiente forma:

- Remover la tapa negra y roja que viene con el sensor nuevo.
- Insertar el O-ring suministrado por el Kit de mantenimiento HI 7698282, en el capuchón de la membrana HI 76409A/P y enjuague la misma con solución de electrolito HI 7042S mientras agita suavemente.



	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: ITR.001 VERSION: 01
Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 07/02/2012

- Rellenar el sensor con solución de electrolito HI 7042S y golpee suavemente la membrana HI 76409A/P, asegurarse de que no queden burbujas de aire atrapadas. Tenga la precaución de no tocar la membrana HI 76409A/P con los dedos.
- Con el sensor en posición vertical enroscar la membrana HI 76409A/P en el sentido de las manecillas del reloj (algo de solución de electrolito podría derramarse).
- En caso de depositarse una pequeña cantidad de sal, limpiar el sensor con el cepillo suministrado en el Kit de mantenimiento HI 7698282. Tener precaución de no dañar el cuerpo del sensor.

6.5.4.3. Procedimiento de instalación del sensor

- Colocar sobre el O ring, que se encuentra en la rosca del sensor, grasa siliconada con la jeringa que viene en el kit de mantenimiento HI 7698282 y enrosque el sensor al cuerpo de la sonda.
- Con la herramienta suministrada en el kit de mantenimiento descrito ajustar la tuerca de aseguramiento para fijar el sensor al cuerpo de la sonda. Tener precaución de no dañar el electrodo cuando se realiza este procedimiento.

6.5.4.4. Procedimiento de limpieza

- Posterior al uso del sensor de OD lavar con abundante agua destilada y secar. Tenga precaución de no dañar la membrana.
- Recomendaciones:
- Reemplazar la membrana HI 76409A/P cada dos meses.
- Reemplazar la solución de electrolito HI 7042S cada un mes para evitar depósitos de sales en el interior del sensor. En caso de observarse depósitos de sales, proceder al cambio de la solución (sin importar el tiempo transcurrido desde el último cambio realizado)


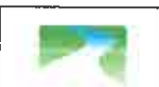
6.5.4.5. Procedimiento de cambio de solución de electrolito HI 7042S

- Desenroscar la membrana del sensor y descarte la solución de electrolito usada.
- Lavar la membrana con abundante agua destilada y vea el estado en que se encuentra.
- Si se aprecia un depósito de sales en el sensor, limpiar el mismo con el cepillo suministrado en el Kit de mantenimiento HI 7698282, cuidando de no dañar el cuerpo del sensor.
- Llenar el capuchón con la membrana con solución de electrolito HI 7042S y enrosque la misma al sensor (algo de solución de electrolito se puede derramar).
- Enjuague el sistema con agua destilada.

6.5.4.6. Procedimiento de cambio de membrana HI 76409A/P

Proceda de la misma forma que en el caso anterior para el cambio de la solución de electrolito, cambiando la membrana por una de repuesto.



	Comisión Administradora del Río Uruguay		NOMBRE: ITR.001 VERSION: 01
Instructivo de calibración y medición del equipo multiparamétrico marca Hanna HI9828		CARU <small>Comisión Administradora del Río Uruguay</small>	FECHA: 07/02/2012

6.6. Seguimiento

La sonda multiparamétrica se debe calibrar antes de cualquier medición a efectuar. En caso de no utilizar la sonda se procederá a calibrarla como mínimo una vez a la semana. Una vez al mes efectuar el seguimiento de la sonda. Durante este procedimiento se busca simular una jornada típica de trabajo del Comité Científico durante las tareas de monitoreo. La calibración y los datos del seguimiento se deben registrar en la planilla de Seguimiento del Anexo I.

Pasos a seguir:

- a) Tomar una muestra de agua de río o de canilla. Dejar estabilizar a la temperatura del laboratorio (24 – 25 °C) por una hora.
- b) Calibrar los sensores de pH, conductividad según lo explicado en los puntos 6.1, 6.2 y 6.3. Evaluar los criterios de aceptación de la calibración.
- c) Sobre la muestra de agua proceder a determinar el pH, la conductividad y el OD según lo descrito en los puntos 6.1.2, 6.2.2 y 6.3.2. Tomar 4 lecturas distintas y registrar la hora y los valores obtenidos en la planilla de Seguimiento. Calcular el valor promedio de cada uno de los parámetros.
- d) Medir el pH y la conductividad de la solución de verificación HI9828-0. Registrar, junto con el número de lote, los datos en la planilla de Seguimiento.
- e) Reiterar los pasos c) y d) cada hora, hasta tener 5 lecturas horarias diferentes.
- f) Calcular el promedio de las 5 lecturas de muestra y solución de verificación y la diferencia entre el valor mayor y el menor. Registrar los datos y verificar que cumple el criterio de aceptación.

7. Registro

Registrar todos los datos de la calibración en la Planilla de Calibración del Anexo I, y en donde corresponda, indicar si cumple o no cumple con el criterio de aceptación. Indicar en observaciones si es necesario recalibrar o si se efectuó alguna tarea de mantenimiento de forma previa a la calibración.

Registrar en la Planilla de Recalibración del Anexo I (donde corresponda), e indicar si cumple o no. Indicar en observaciones si es necesario efectuar el mantenimiento del/los sensor/es.

8. Referencias Técnicas

Instruction Manual – HI 9828 Multiparameter – Hanna Instrument

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21th Edition. APHA, AWWA, WEF. 2005.

PRD.007 – PROCEDIMIENTO PARA LA REDACCIÓN DE PROCEDIMIENTOS.

9. Anexos

Anexo I: Registro de calibración



FORMULARIO DE CALIBRACION

Equipo: Medidor Multiparamétrico	Marca: HANNA	Modelo: HI9828
Analista:	Fecha: / /	
pH		

Código del sensor: _____

A tres puntos (4,01; 7,01; 10,01)

Buffer	Medida calibración	Lote buffer	Vencimiento
7,01			
4,01			
10,01			

Datos GLP:

Datos	Valor	Rango de aceptación	Cumple (Si /No)
A (mv/pH)		55 - 62	
B (mv/pH)			
Offset(mV)		0 +/- 25 mV	

A: Pendiente del rango ácido

B: Pendiente del rango básico

Observaciones:





FORMULARIO DE CALIBRACION

Equipo: Medidor Multiparamétrico	Marca: HANNA	Modelo: HI9828
Analista:	Fecha: / /	
CONDUCTIVIDAD		

Código del sensor: _____

Estándar (µS/cm)	Medida calibración(µS/cm)	Lote estándar	Vencimiento
1413			
84			

Datos GLP:

Datos	Valor	Rango de aceptación	Cumple (Si/No)
Celda 1413(µS/cm)		4,5 – 5,5	
Celda 84(µS/cm)		4,5 – 5,5	

Observaciones:

OXIGENO DISUELTO (OD)

Código del sensor: _____

A dos punto, aire saturado en agua, y 0% de oxígeno(con solución de metabisulfito de sodio)

	Medida calibración	Lote solución	Vencimiento
100%		No corresponde	No corresponde
0%			

Observaciones:



FORMULARIO DE RECALIBRACION

Equipo: Medidor Multiparamétrico	Marca: HANNA	Modelo: HI9828
Analista:	Fecha: / /	
pH		

Código del sensor: _____

A tres puntos (4,01; 7,01; 10,01)

Buffer	Medida calibración	Lote buffer	Vencimiento
7,01			
4,01			
10,01			

Datos GLP:

Datos	Valor	Rango de aceptación	Cumple (SI /No)
A (mv/pH)		55 - 62	
B (mv/pH)			
Offset(mV)		0 +/- 25 mV	

A: Pendiente del rango ácido

B: Pendiente del rango básico

Observaciones:





FORMULARIO DE RECALIBRACION

Equipo: Medidor Multiparamétrico	Marca: HANNA	Modelo: HI9828
Analista:	Fecha: / /	
CONDUCTIVIDAD		

Código del sensor: _____

Estándar (µS/cm)	Medida calibración(µS/cm)	Lote estándar	Vencimiento
1413			
84			

Datos GLP:

Datos	Valor	Rango de aceptación	Cumple (Si/No)
Celda 1413(µS/cm)		4,5 – 5,5	
Celda 84(µS/cm)		4,5 – 5,5	

Observaciones:

OXIGENO DISUELTO (OD)

Código del sensor: _____

A dos punto, aire saturado en agua, y 0% de oxígeno(con solución de metabisulfito de sodio)

	Medida calibración	Lote solución	Vencimiento
100%		No corresponde	No corresponde
0%			

Observaciones:

FORMULARIO DE VERIFICACIÓN

Equipo: Medidor Multiparamétrico	Marca: HANNA	Modelo: HI9828
Analista:	Fecha: / /	
pH		

Código del sensor: _____

Para la verificación del pH se usa solución de calibración HANNA HI 9828

Valor declarado	Valor medido	Rango de aceptación	Cumple (Si/No)	Lote solución	Vencimiento
6.86		6.67 -6.99			

Observaciones:

CONDUCTIVIDAD

Código del sensor: _____

Para la verificación de la conductividad se usa solución de calibración HANNA HI 9828

Valor declarado (µS/cm)	Valor medido	Rango de aceptación (µS/cm)	Cumple (Si/No)	Lote solución	Vencimiento
5000		4900- 5100			

Observaciones:

OXIGENO DISUELTO (OD)

Código del sensor: _____

	Medida (mg/l)	Rango de aceptación(%)	Cumple (Si/No)	Lote solución	Vencimiento
100 %		90 - 110		No corresp	No corresp
0		< 0.5			

Observaciones:

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

