

## LISTADO DE REQUISITOS PARA RECEPCIÓN DE MUESTRAS DE AGUAS SUPERFICIALES <sup>(1)</sup>, AGUA DE DE CONSUMO, AGUAS RESIDUALES Y AGUAS DE MAR

HISTORIAL DE REVISIONES			
N° REVISIÓN	FECHA	SECCIÓN	MODIFICACIÓN EFECTUADA
1	29/10/2010	II	Corrección del tiempo máx. de transporte de muestras al laboratorio para realizar el análisis cuantitativo de fitoplancton y microalgas perifíticas.
2	15/07/2011	V	Inclusión de los requisitos para la recepción de muestras para realizar ensayos de Microcistinas.

1) Agua de río, arroyos, lago, lagunas, esteros o estuarios.

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL DIGESA	<b>LISTADO DE REQUISITOS PARA RECEPCION DE MUESTRAS</b>	Código: <b>F01-AR-PO-01</b> Página : 2 de 7 Fecha : <b>15/07/2011</b> Revisión: 02
---	---	---

## I. MICROBIOLÓGICOS

Ensayo	Tipo de muestra	Tipo de envase	Cantidad mínima de muestra	Preservación / Conservación desde la toma de muestra	Tiempo máximo para transporte al laboratorio
Bacterias heterotróficas	Agua de consumo	V <sup>(1)</sup>	100 mL	Preservar con tiosulfato de sodio al 3% 0.1 mL / 120 mL de muestra. Refrigerar a 4 °C	24 horas
Coliformes totales, fecales, (Método fermentación tubos múltiples)	Agua de consumo	V <sup>(1)</sup>	250 mL	Preservar con tiosulfato de sodio al 3% 0.1 mL / 120 mL de muestra. Refrigerar a 4 °C	6 horas
Coliformes totales, fecales, <i>Escherichia coli</i> . (Método fermentación tubos múltiples)	Agua superficial, agua residual	V <sup>(1)</sup>	250 mL	Refrigerar a 4 °C	6 horas
<i>Escherichia coli</i> . (Método fermentación tubos múltiples)	Agua tratada	V <sup>(1)</sup>	250 mL	Refrigerar a 4 °C	24 horas
Coliformes totales, fecales (Método filtración por membrana)	Agua tratada	V <sup>(1)</sup>	500 mL	Refrigerar a 4 °C	24 horas
Coliformes totales, fecales (Método filtración por membrana)	Agua de consumo	V <sup>(1)</sup>	500 mL	Preservar con tiosulfato de sodio al 3% 0.1 mL / 120 mL de muestra . Refrigerar a 4 °C	24 horas
Enterococos (Método tubos múltiples)	Agua de mar	V <sup>(1)</sup>	250 mL	Refrigerar a 4 °C	6 horas
<i>Vibrio cholerae</i> (A/P)	Agua superficial	V <sup>(1)</sup>	2 a 4 L	Refrigerar a 4 °C	6 horas
<i>Vibrio cholerae</i> (A/P)	Agua residual cruda	V <sup>(1)</sup>	1 L	Refrigerar a 4 °C	6 horas
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Aguas recreacionales	V <sup>(1)</sup>	500 mL	Preservar con tiosulfato de sodio al 3% 0.1 mL / 120 mL de muestra. Refrigerar a 4 °C	24 horas

(1) Frasco de vidrio esterilizado en el laboratorio.

**Fuente:**

Standart methods for the examination of water and wastewater. APHA, AWWA, WEF. 21 st 2005

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL DIGESA	<b>LISTADO DE REQUISITOS PARA RECEPCION DE MUESTRAS</b>	Código: <b>F01-AR-PO-01</b> Página : 3 de 7 Fecha : <b>15/07/2011</b> Revisión: 02
---	---	---

## II. HIDROBIOLOGICOS

Ensayo	Tipo de muestra	Tipo de envase	Cantidad de muestra	Preservación / Conservación desde la toma de muestra	Tiempo máximo para transporte al laboratorio
Análisis cualitativo de microalgas	Agua superficial, agua de consumo, agua de mar, agua residual tratada <sup>(1)</sup> , aguas recreacionales. Sustratos sumergidos naturales <sup>(2)</sup> o artificiales <sup>(3)</sup> .	P o V <sup>(4)</sup>	Muestreo directo sin filtración: Tomar 500 mL <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>	Muestras sin preservar, refrigerar de 4 a 10° C.	12 horas
			Muestreo por filtración con red o malla planctónica: Volumen indefinido. <b>Importante:</b> no llenar el recipiente completamente, dejar al menos una cuarta parte libre.	Muestras preservadas con 5 mL de solución de lugol ácido <sup>(7)</sup> por Litro de muestra. Conservar las muestras protegidas de la luz y en un lugar fresco (< 15° C).	15 días <sup>(9)</sup>
Análisis cuantitativo de fitoplancton.	Agua superficial, agua de mar, agua residual tratada <sup>(1)</sup> , aguas recreacionales.	P o V <sup>(4)</sup>	Muestreo directo sin filtración: 500 mL <sup>(6)</sup>	Muestras sin preservación, refrigerar de 4 a 10° C.	12 horas
			<b>Importante:</b> no llenar el recipiente completamente, dejar al menos una cuarta parte libre.	Preservar con 5 mL. de solución de lugol ácido <sup>(7)</sup> por Litro de muestra. Conservar las muestras protegidas de la luz y en un lugar fresco (< 15° C).	Indefinido <sup>(9)</sup>
Análisis cuantitativo de microalgas perifíticas	Sustratos sumergidos naturales <sup>(2)</sup> y/o artificiales <sup>(3)</sup>	P o V <sup>(4)</sup>	Cepillado de un área conocida. <b>Importante:</b> indicar el área del cepillado cm <sup>2</sup>	Preservar con formalina neutralizada al 5% <sup>(8)</sup> . El preservante debe cubrir completamente la masa o biofilm obtenido, luego homogenizar. Conservar las muestras protegidas de la luz y en un lugar fresco (< 15° C).	Indefinido <sup>(9)</sup>

- (1) Aguas provenientes de sistemas de tratamiento de aguas residuales: lagunas de oxidación, lagunas facultativas aireadas, lodos activados, etc.
- (2) Sustratos naturales: rocas, piedras, arena, limo, plantas acuáticas.
- (3) Sustratos artificiales: Láminas portaobjetos o un material similar.
- (4) Frascos de plástico o vidrio de boca ancha y tapa rosca bien limpios (no requieren esterilización)
- (5) Si la muestra presenta tonalidades verdosas, verde petróleo, azul verdosas, rojizas, pardas, naranjas, rosadas, con natas o espumas, etc., tomar 300 ml de muestra y agregar 100 ml de agua destilada.
- (6) Tomar volúmenes mayores a 500 ml hasta 5 litros para muestras muy pobres (Ejm: ecosistemas acuáticos de alta montaña > 5000 msnm).
- (7) Preparación: disolver 100 gr de Yoduro de Potasio (KI) en 1 litro de agua desmineralizada, añadir 50 gr de cristales de yodo y agitar hasta que se disuelvan; añadir 100 ml de ácido acético glacial; decantar la solución antes de su uso para eliminar los posibles precipitados. Almacenar en botellas ámbar con tapa rosca y en oscuridad.
- (8) Para obtener 1 litro de Formalina neutralizada al 5%, diluir 125 ml de formaldehído concentrado (37-40%) hasta 1 litro con agua destilada.
- (9) Se debe vigilar la concentración del preservante. Si es lugol ácido, la muestra DEBE permanecer con una tonalidad ámbar o parduzca hasta que sean entregadas al laboratorio de lo contrario será rechazadas. En el caso de la Formalina neutralizada, vigilar que la muestra no se evapore, de lo contrario agregar más preservante.

### Fuente:

- Marshall H. 2005. 10200 B. Sample Collection - Plancton. Standard methods for examination of water & wastewater. APHA, AWW, WEF, 21st Edition.
- Wetzel R. 2005. 10300 B. Sample Collection - Periphyton. Standard methods for examination of water & wastewater. APHA, AWW, WEF, 21st Edition.
- Ministerio del Ambiente. Protocolos de muestreo y análisis de Fitoplancton. En: Metodología para el Establecimiento del Estado Ecológico según la Directiva Marco de Agua en la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Ministerio del Ambiente. Protocolos de muestreo y análisis de Fitobentos. En: Metodología para el Establecimiento del Estado Ecológico según la Directiva Marco de Agua en la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Moliner A. & A. Camacho. (2002). Recomendaciones para la toma de muestras de agua, biota y sedimentos en humedales Ramsar. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, Spain. 226 pp.
- Reguera B. 2002. Establecimiento de un programa de seguimiento de microalgas tóxicas. En: Floraciones Algaes Nocivas en el Cono Sur Americano E.A. Sar, M.E.
- Ferrario y B. Reguera (Eds.) Instituto Español de Oceanografía, 2002.
- Franks P. & B. Keafer. 2004. Sampling techniques and strategies for coastal phytoplankton blooms. En: Manual on Harmful Marine Microalgae, G.M. Hallegraeff, D.M. Anderson and A.D. Cembella. UNESCO ISBN 92-3-103948-2.

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL DIGESA	<b>LISTADO DE REQUISITOS PARA RECEPCION DE MUESTRAS</b>	Código: <b>F01-AR-PO-01</b> Página : 4 de 7 Fecha : <b>15/07/2011</b> Revisión: 02
---	---	---

### III. PARASITOLÓGICOS

Ensayo	Tipo de muestra	Tipo de envase	Cantidad mínima de muestra	Preservación / Conservación desde la toma de muestra	Tiempo máximo para transporte al laboratorio
Determinación de Parásitos (Protozoos y Helmintos)	Agua residual doméstica	P <sup>(1)</sup>	1L	Refrigerar a 4 °C	48 horas
Determinación de Parásitos (Protozoos y Helmintos)	Agua residual doméstica tratada (laguna primaria)	P <sup>(1)</sup>	2L	Refrigerar a 4 °C	48 horas
Determinación de Parásitos (Protozoos y Helmintos)	Agua residual doméstica tratada (laguna secundaria y terciaria)	P <sup>(1)</sup>	4L	Refrigerar a 4 °C	48 horas
Determinación de huevos de nematodos intestinales	Agua residual doméstica, agua residual doméstica tratada	P <sup>(1)</sup>	1L	Refrigerar a 4 °C	24 horas
Giardia y <i>Cryptosporidium</i>	Agua de consumo	P <sup>(1)</sup>	20 L	Refrigerar a 4 °C	48 horas
Nematodos	Agua de consumo	P <sup>(1)</sup>	20 L	Refrigerar a 4 °C	48 horas
Determinación de <i>Acanthamoeba</i>	Aguas recreacionales	V <sup>(2)</sup>	500 mL a 1L	Refrigerar a 4 °C	24 horas

1) Frasco de plástico de boca ancha y tapa rosca.

2) Frasco de vidrio de boca ancha y tapa rosca, esterilizado en el laboratorio.

#### Fuente:

- Método de concentración y lavado - cualitativo. Métodos simplificados de análisis microbiológicos de aguas residuales. OPS/CEPIS. Carmen Vargas. Lima, Perú. 1983.
- Método de Bailenger modificado. Análisis de aguas residuales para su uso en agricultura. Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio. OMS. Rachel M. Ayres & Duncan Mara. Ginebra. 1997.
- Concentración por centrifugación – Flotación: Método de Faust. Evaluación de riesgos para la salud por el uso de aguas residuales en agricultura. Manual de metodologías para el análisis microbiológico de aguas residuales y productos agrícolas. OPS/CEPIS. Margarita Aurazo. Lima, Perú. 1993.
- Standard methods for the examination of water and wastewater. APHA, AWWA, WEF. 21 st 2005

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL DIGESA	<b>LISTADO DE REQUISITOS PARA RECEPCION DE MUESTRAS</b>	Código: <b>F01-AR-PO-01</b> Página : 5 de 7 Fecha : <b>15/07/2011</b> Revisión: 02
---	---	---

#### IV. FISICOQUIMICOS

Ensayo	Tipo de envase	Cantidad mínima de muestra	Preservación / Conservación desde la toma de muestra	Tiempo máximo para transporte al laboratorio
pH			Medido en campo	
Temperatura			Medido en campo	
Conductividad			Medido en campo	
Oxígeno disuelto			Medido en campo	
<b>BÁSICOS</b>				
Turbiedad	P o V <sup>(1)</sup>	200 mL	Refrigerar a 4°C en oscuridad.	48 horas
Alcalinidad	P o V <sup>(1)</sup>	200 mL	Refrigerar a 4°C	14 días
Color	P o V <sup>(1)</sup>	500 mL	Refrigerar a 4°C	48 horas
Sólidos sedimentables	P o V <sup>(1)</sup>	1000 mL	Refrigerar a 4°C	48 horas
Sólidos (disueltos, fijos, suspendidos, volátiles, totales.)	P o V <sup>(1)</sup>	1000 mL	Refrigerar a 4°C	7 días
Cloruros	P o V <sup>(1)</sup>	200 mL	Refrigerar a 4°C	28 días
Sulfatos	P o V <sup>(1)</sup>	100 mL	Refrigerar a 4°C	28 días
Dureza	P o V <sup>(1)</sup>	500 mL	Agregar 1,5 mL de HNO <sub>3</sub> 1+1 <sup>(4)</sup> hasta pH < 2	6 meses
DBO <sub>5</sub>	P o V <sup>(1)</sup>	1000 mL	Refrigerar a 4°C	24 horas
Cianuro WAD	P o V <sup>(1)</sup>	500 mL	Agregar NaOH hasta pH > 12. Refrigerar a 4° C en oscuridad.	14 días
Material extractable en hexano MEH (Aceites y grasas)	V <sup>(1)</sup> ámbar	1000 mL	Agregar H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1+1 <sup>(4)</sup> hasta pH < 2, refrigerar 4 ° C.	28 días
DQO	P o V <sup>(1)</sup>	100 mL	Agregar H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1+1 <sup>(4)</sup> hasta pH < 2, refrigerar 4 ° C.	28 días
<b>METALES</b>				
Metales <sup>(5)</sup>	P(A) <sup>(2)</sup> (no tapa de metal)	1000 mL	Agregar 3mL de HNO <sub>3</sub> 1+1 <sup>(4)</sup> hasta pH < 2 , Refrigerar a 4°C	3 meses
Mercurio	P(A) ó V(A) <sup>(2)</sup> (no tapa de metal)	500 mL	Agregar 4 mL solución dicromato de potasio <sup>(5)</sup> luego agregar 1,5 mL de HNO <sub>3</sub> 1+1 <sup>(6)</sup> hasta pH < 2 refrigerar a 4 ° C	14 días. P(A) <sup>(2)</sup> 28 días. V(A) <sup>(2)</sup>

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL DIGESA	<b>LISTADO DE REQUISITOS PARA RECEPCION DE MUESTRAS</b>	Código: <b>F01-AR-PO-01</b> Página : 6 de 7 Fecha : <b>15/07/2011</b> Revisión: 02
---	---	---

<b>ORGANICOS</b>				
Organoclorados	V(D) <sup>(3)</sup> ámbar ,Tapa de revestimiento interno de PTFE (no tapa de metal)	2 000 mL. Dividido en 02 frascos de 1L	Refrigerar < 6 °C Si existe cloro residual añadir 0,75 mL de tiosulfato al 3%	7 días
Organofosforados	V(D) <sup>(3)</sup> ámbar ,Tapa de revestimiento interno de PTFE (no tapa de metal)	2 000 mL. Dividido en 02 frascos de 1L	Refrigerar < 6 °C Si existe cloro residual añadir 0,75 mL de tiosulfato al 3%	7 días
Bifenilpoliclorados (Específicamente Arocloros)	V(D) <sup>(3)</sup> ámbar, tapa de revestimiento interno de PTFE. (no tapa de metal)	2 000 mL. Dividido en 02 frascos de 1L	Refrigerar < 6 °C Si existe cloro residual añadir 0,75 mL de tiosulfato al 3%	ninguno
Hidrocarburos totales de petróleo TPH rango DRO (C10- C32)	V(D) <sup>(3)</sup> ámbar ,Tapa de revestimiento interno de PTFE. (no tapa de metal)	1 000 mL	Refrigerar a < 6 °C , Agregar 3 mL HCl 1+1 hasta pH < 2	14 días

- 1) P: frasco de plástico polietileno de alta densidad boca ancha; V: frasco de vidrio de borosilicato boca ancha.
- 2) P(A): lavado con HNO<sub>3</sub> 1+1; V(A): lavado con HNO<sub>3</sub> 1+1.
- 3) V(D): acondicionado en el laboratorio con solventes orgánicos (Ejem: Acetona luego con hexano)
- 4) 1+1 (un volumen de ácido + un volumen de agua destilada). Debe asegurarse la calidad del agua destilada (libre de metales o compuestos orgánicos).  
Ácido nítrico: concentración 65% y de alta pureza. Ver especificaciones técnicas 1.  
Ácido sulfúrico: concentración 98% y grado P.A.  
Ácido clorhídrico: concentración 37 % y grado P.A.
- 5) Para ensayo de metales disueltos filtrar en el campo antes de preservar. Utilizar filtro de membrana de policarbonato o ester de celulosa, tamaño de poro 0,45 um
- 6) 50 mg de K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> en 50 mL de ácido nítrico y diluir a 1 litro.

**Fuente:**

- Standart methods for the examination of water and wastewater. APHA, AWWA, WEF. 21 st 2005.
- Environmental Protection Agency 8015B, 245.7, 8081 B, 8141B. 2007.
- SW-846: Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods: <http://www.epa.gov/waste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/chap2.pdf>.

Especificaciones técnicas I:

<b>Metales:</b>	<b>Concentración menor o igual a: (ppb)</b>
Arsénico, Bario, Cadmio, Cobre, Litio, Manganeso, Antimonio, Estaño	0,5
Cromo, Mercurio	1
Calcio, Hierro, Potasio, Plomo, Zinc	2
Aluminio, Níquel	5
Sodio	10

<p>LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL DIGESA</p>	<p><b>LISTADO DE REQUISITOS PARA RECEPCION DE MUESTRAS</b></p>	<p>Código: <b>F01-AR-PO-01</b>  Página : 7 de 7  Fecha : <b>15/07/2011</b>  Revisión: 02</p>
--	--	--

**V. INMUNOENSAYOS:**

Ensayo	Tipo de muestra	Tipo de envase	Cantidad mínima de muestra	Preservación / Conservación desde la toma de muestra	Tiempo máximo para transporte al laboratorio
Análisis cuantitativo de microcistinas	Agua superficial, agua de consumo, agua residual tratada, aguas recreativas.	Frasco de vidrio de color oscuro/ámbar que sea capaz de soportar - 20°C	1L	NO preservar. Guardar con hielo hasta que llegue al laboratorio, luego ponerlo en la heladera a -20°C	Inmediatamente después de obtener las muestras, manteniendo la cadena de frío hasta entregar las muestras en el Laboratorio.

**Fuente:**

UNESCO, 2009. Cianobacterias Planctónicas del Uruguay. Manual para la identificación y medidas de gestión. Sylvia Bonilla (editora). Documento Técnico PHI-LAC, N° 16. Pág.: 24-26