

GRUPO DE ESTUDIO TÉCNICO AMBIENTAL DE AGUA - GESTA AGUA
USO 1: AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS A USO POBLACIONAL Y RECREACIONAL

PARAMETRO	UNIDAD	Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable			Aguas superficiales destinadas al uso recreacional		TECNICAS DE ANALISIS RECOMENDADO
		A1	A2	A3	B1	B2	
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	Contacto Primario	Contacto Secundario	
		VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	
FISICOS Y QUÍMICOS							
Color	Color verdadero escala Pt/Co	15 ⁽⁷⁾	100 ⁽²⁾	200 ⁽²⁾	sin cambio normal ⁽²⁾	sin cambio normal (2)	Comparación visual
Materiales Flotantes	Ausente/Presente	Ausente ^{(5) (6)}	**	**	Ausente ^{(2) (7) (8)}	Ausente ⁽²⁾	Examen visual
Olor		Aceptable ⁽¹⁰⁾	**	**	Ausente ⁽⁵⁾	**	Test de valor umbral
Cloruros	mg/l	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	**	**	Volumétrico del nitrato de plata
Conductividad	us/cm ⁽⁹⁾	1500 ⁽⁹⁾	1600 ⁽⁷⁾	**	**	**	Electrométrico
D.B.O. ₅	mg/l	3 ⁽⁵⁾	5 ⁽⁵⁾	10 ⁽⁵⁾	5 ⁽⁵⁾	10 ⁽⁵⁾	Electrodo de membrana. Incubación a 20°C, 5 días
D.Q.O.	mg/l	10 ⁽⁷⁾	20 ⁽⁷⁾	30 ⁽²⁾	30 ⁽⁷⁾	50 ⁽⁷⁾	Colorimétrico. Reflujo cerrado. Digestión con dicromato
Dureza	mg/l	500 ^(1b)	**	**	**	**	Volumétrico con EDTA
Fluoruros	mg/l	1 ⁽¹⁰⁾	**	**	**	**	Electrodo selectivo de Iones
Fósforo Total	mg/l P	0,1 ⁽⁵⁾	0,15 ⁽⁵⁾	0,15 ⁽⁵⁾	**	**	Colorimétrico del ácido ascórbico
Nitratos	mg/l N	10 ⁽⁵⁾	10 ⁽⁵⁾	10 ⁽⁵⁾	10 ⁽⁵⁾	**	Espectrofotométrico UV/ Reducción de cadmio
Nitritos	mg/l N	1 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾	1(5)	**	Método colorimétrico
Nitrógeno amoniacal	mg/l N	1,5 ^(1b)	2 ⁽⁵⁾	3,7 ⁽⁵⁾	**	**	SM 4500NH3-F, Colorimétrico
Oxígeno Disuelto	mg/L	>= 6 ⁽⁵⁾	>= 5 ⁽⁵⁾	>= 4 ⁽⁵⁾	>= 5 ⁽⁵⁾	>= 4 ⁽⁵⁾	Winkler modificado
pH	Unidad de pH	6.5 – 8.5 ⁽²⁾	5.5 – 9,0 ⁽²⁾	5.5 – 9,0 ⁽²⁾	6-9 (2, 5)	**	Electrométrico
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	1000 ⁽¹⁰⁾	1000 ⁽⁶⁾	1500 ⁽⁶⁾	**	**	Gravimétrico, secado a 103-105 °C
Sulfatos	mg/l	250 ^(1b)	**	**	**	**	Turbidimétrico
Sulfuros	mg/l	0,05 ^(1b)	**	**	0,05 ^(1b)	**	Espectrofotométrico de azul de metileno
Turbiedad	UNT ^(b)	5 ^(1b)	100 ⁽⁵⁾	**	100 ⁽⁵⁾	**	Nefelométrico

GRUPO DE ESTUDIO TÉCNICO AMBIENTAL DE AGUA - GESTA AGUA
USO 1: AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS A USO POBLACIONAL Y RECREACIONAL

PARAMETRO	UNIDAD	Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable			Aguas superficiales destinadas al uso recreacional		TECNICAS DE ANALISIS RECOMENDADO
		A1	A2	A3	B1	B2	
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	Contacto Primario	Contacto Secundario	
		VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	
INORGÁNICOS							
Aluminio	mg/l	0.2 ⁽¹⁾	0.2 ⁽⁷⁾	0.2 ^(5,7)	0.2	**	Absorción Atómica por aspiración directa acetileno óxido nitroso
Antimonio	mg/l	0.02 ⁽¹⁰⁾	0.02	0.02	0.005 ⁽⁵⁾	**	Absorción Atómica - Generación de hidruros
Arsénico	mg/l	0.01 ⁽⁷⁾	0.05 ⁽³⁾	0.05 ⁽³⁾	0.01 ⁽⁵⁾	**	Absorción Atómica - Generación de hidruros
Bario	mg/l	0.7 ⁽¹⁾	0.7 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾	0.7 ⁽⁵⁾	**	Absorción Atómica por aspiración directa aire acetileno
Berilio	mg/l	0.004 ⁽³⁾	0.04 ⁽⁵⁾	0.04 ⁽⁵⁾	0.04 ⁽⁵⁾	**	Absorción Atómica por aspiración directa aire acetileno
Boro	mg/l	0.5 ⁽¹⁰⁾	0.5 ⁽⁵⁾	0.75 ⁽⁵⁾	0.5 ⁽⁵⁾	**	Colorimétrico de la curcumina
Cadmio	mg/l	0.003 ⁽¹¹⁾	0.003 ⁽¹¹⁾	0.01 ^(5,8)	0.001 ⁽⁵⁾	**	Absorción Atómica - Horno de grafito
Cianuro Libre	mg/l	0.005 ⁽⁵⁾	0.022 ⁽⁵⁾	0.022 ⁽⁵⁾	0.005 ⁽⁵⁾	**	Colorimétrico
Cianuro Wad	mg/l	0.08 ⁽⁴⁾	0.08 ⁽⁴⁾	0.08 ⁽⁴⁾	0.01 ⁽⁵⁾	**	Colorimétrico
Cobre	mg/l	2 ⁽¹⁰⁾	2	2	0.02 ⁽⁵⁾	**	Absorción Atómica por aspiración directa aire acetileno
Cromo Total	mg/l	0.05 ^(2,5,3)	0.05 ^(3,5)	0.05 ⁽⁵⁾	0.05 ⁽⁵⁾	**	Absorción Atómica - Horno de grafito
Cromo VI	mg/l	0.05 ⁽⁵⁾	0.05 ⁽³⁾	0.05 ⁽³⁾	0.05 ⁽⁵⁾	**	Absorción Atómica - Horno de grafito
Hierro	mg/ l	0.3 ⁽¹⁰⁾	0.3 ⁽¹⁰⁾	1 ⁽⁸⁾	0.3	**	Absorción Atómica por aspiración directa aire acetileno
Manganeso	mg/l	0.1 ⁽⁵⁾	0.4 ⁽¹⁰⁾	0.5 ⁽⁵⁾	0.4	**	Absorción Atómica por aspiración directa aire acetileno
Mercurio	mg/l	0.001 ^(2,10)	0.002 ⁽⁵⁾	0.002 ⁽⁵⁾	0.002	**	Absorción Atómica de Vapor Frío
Níquel	mg/l	0.02 ⁽¹⁰⁾	0.025 ⁽⁸⁾	0.025 ⁽⁸⁾	0.025(5)	**	Plasma por acoplamiento inductivo (ICP)
Plomo	mg/l	0.01 ⁽¹⁰⁾	0.05 ⁽²⁾	0.05 ⁽²⁾	0.01	**	Absorción Atómica - Horno de grafito
Selenio	mg/l	0.01 ⁽⁸⁾	0.05 ⁽³⁾	0.05 ⁽³⁾	0.01(5)	**	Absorción Atómica - Generación de hidruros
Zinc	mg/l	3 ⁽²⁾	5 ⁽⁴⁾	5 ⁽⁴⁾	0.18(5)	**	Absorción Atómica por aspiración directa aire acetileno
ORGÁNICOS							
Aceites y grasas (MEH)	mg/l	1 ⁽¹¹⁾	1 ⁽¹¹⁾	1 ⁽¹¹⁾	Ausencia de película visible	**	Extracción con Soxhlet
Detergentes (SAAM)	mg/l	0.5 ⁽⁴⁾	0.5 ⁽⁴⁾	na	0.5 ⁽⁴⁾	Ausencia de espuma persistente	Surfactantes aniónicos al azul de metileno (SAAM)

GRUPO DE ESTUDIO TÉCNICO AMBIENTAL DE AGUA - GESTA AGUA
USO 1: AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS A USO POBLACIONAL Y RECREACIONAL

PARAMETRO	UNIDAD	Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable			Aguas superficiales destinadas al uso recreacional		TECNICAS DE ANALISIS RECOMENDADO
		A1	A2	A3	B1	B2	
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	Contacto Primario	Contacto Secundario	
		VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	
<u>Hidrocarburos volátiles y semivolátiles</u>							
Trihalometanos	mg/l	0,1 ⁽¹⁾	0,1 ⁽¹⁾	0,1 ⁽¹⁾	**	**	
1,1,1-Tricloroetano	mg/l	2 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾	**	**	**	Cromatografía de gases
1,1-Dicloroetano	mg/l	0.03 ⁽¹⁾	0.03 ⁽¹⁾	**	**	**	Cromatografía de gases
1,2 Dicloroetano	mg/l	0.03 ⁽¹⁾	0.03 ⁽¹⁾	**	**	**	Cromatografía de gases
Tetracloroetano	mg/l	0.04 ⁽¹⁾	0.04 ⁽¹⁾	**	**	**	Cromatografía de gases
Tetracloruro de Carbono	mg/l	0.002 ⁽¹⁾	0.002 ⁽¹⁾	**	**	**	Cromatografía de gases
Tolueno	mg/l	0.7 ⁽¹⁾	0.7 ⁽¹⁾	**	**	**	Cromatografía de gases
Tricloroetano	mg/l	0.07 ⁽¹⁾	0.07 ⁽¹⁾	**	**	**	Cromatografía de gases
Xileno	mg/l	0.5 ⁽¹⁾	0.5 ⁽¹⁾	**	**	**	Cromatografía de gases
<u>Hidrocarburos Aromáticos</u>							
1,2-Diclorobenceno	mg/l	1 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	**	**	**	Cromatografía de gases
Benceno	mg/l	0.01 ⁽¹⁾	0.01 ⁽¹⁾	**	**	**	Cromatografía de gases
Benzopireno	mg/l	0,0007 ⁽¹⁾	0,0007 ⁽¹⁾	**	**	**	Cromatografía de gases
Etilbenceno	mg/l	0.3 ⁽¹⁾	0.3 ⁽¹⁾	**	**	**	Cromatografía de gases
Hexaclorobutadieno	mg/l	0,0006 ⁽¹⁾	0,0006 ⁽¹⁾	**	**	**	Cromatografía de gases
Pentaclorofenol	mg/l	0,009 ⁽¹⁾	0,009 ⁽¹⁾	**	**	**	Cromatografía de gases
Triclorobencenos (Totales)	mg/l	0.02 ⁽¹⁾	0.02 ⁽¹⁾	**	**	**	Cromatografía de gases
Fenoles	mg/l	0,003 ⁽⁵⁾	0.01 ⁽⁵⁾	0,1 ⁽²⁾	**	**	Cromatografía de gases
<u>Plaguicidas (COP's) (*)</u>							
Organofosforado:							
Paratión	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**	Cromatografía de gases
Malatión	mg/L	0,0001 ⁽⁵⁾	0,0001 ⁽⁵⁾	**	**	**	Cromatografía de gases
Metamidofos (restringido)	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**	Cromatografía de gases
Organoclorado:							
Aldrin	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**	Cromatografía de gases

GRUPO DE ESTUDIO TÉCNICO AMBIENTAL DE AGUA - GESTA AGUA
USO 1: AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS A USO POBLACIONAL Y RECREACIONAL

PARAMETRO	UNIDAD	Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable			Aguas superficiales destinadas al uso recreacional		TECNICAS DE ANALISIS RECOMENDADO
		A1	A2	A3	B1	B2	
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	Contacto Primario	Contacto Secundario	
		VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	
Clordano	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**	Cromatografía de gases
DDT	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**	Cromatografía de gases
Dieldrin	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**	Cromatografía de gases
Endosulfan	mg/l	0,000056 ⁽⁵⁾	0,000056 ⁽⁵⁾	*	**	**	Cromatografía de gases
Endrin	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**	Cromatografía de gases
Heptacloro	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**	Cromatografía de gases
Heptacloro epóxido	mg/L	0,00003 ⁽¹⁾	0,00003 ⁽¹⁾	*	**	**	Cromatografía de gases
Lindano	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**	Cromatografía de gases
Paraquat (restringido)	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**	Cromatografía de gases
Carbamatos:							Cromatografía de gases
Aldicarb (restringido)	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**	Cromatografía líquida de alta precisión
Policloruros Bifenilos Totales							Cromatografía de gases
(PCB's)	mg/l	0,000001 ⁽⁵⁾	0,000001 ⁽⁵⁾	**	**	*	Cromatografía de gases
Otros							
Asbesto	Millones de fibras/L	7 ⁽³⁾	**	**	**	**	
MICROBIOLÓGICO							
Bacterias							
Coliformes Totales (37 oC) ^(CE)	NMP/100 ml	50 ^(2, 8)	3000 ⁽⁸⁾	50000 ⁽²⁾	1000 ⁽⁸⁾	4000 ⁽⁸⁾	Tubos múltiples de fermentación
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	0 ⁽⁴⁾	2000 ⁽²⁾	20000 ⁽²⁾	200 ⁽⁸⁾	1000 ⁽⁸⁾	Tubos múltiples de fermentación
Parasitos entericos	Ausencia o presencia/l	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia/Ausencia
Enterococos intestinales	NMP/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia	200 ⁽¹²⁾	**	Tubos múltiples de fermentación
Escherichia coli	NMP/100 ml	Ausencia ⁽¹⁾⁽³⁾	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Tubos múltiples de fermentación
Giardia Lambia	Ausencia o presencia/l	Ausencia ⁽³⁾	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia/Ausencia
Salmonella	Ausencia o presencia/l	Ausencia ⁽²⁾	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia/Ausencia

GRUPO DE ESTUDIO TÉCNICO AMBIENTAL DE AGUA - GESTA AGUA
USO 1: AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS A USO POBLACIONAL Y RECREACIONAL

PARAMETRO	UNIDAD	Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable			Aguas superficiales destinadas al uso recreacional		TECNICAS DE ANALISIS RECOMENDADO
		A1	A2	A3	B1	B2	
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	Contacto Primario	Contacto Secundario	
		VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	
Vibrio Cholera	Ausencia o presencia/l	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia/Ausencia
Aeromonas	Ausencia o presencia/l	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia/Ausencia

 PRIORIZADOS (A1, A2 Y A3)
 PRIORIZADOS (B1 y B2)

** Se entenderá que para este uso, el parametro no es relevante, salvo casos específicos que Autoridad competente lo determinará.

El termino de "Ausencia" para los parametros fisicoquimicos deben ser definido

REFERENCIA

(*) Se ha considerado que en caso de existir denuncias por contaminación se determinará su análisis para determinar su presencia. No se han considerado valores debido a que estos parámetros se encuentran restringidos o prohibidos por la autoridad nacional.

- (1) Guías de la Organización Mundial de la Salud. 2004
- (1b) Portaria N°1469 del 29 de diciembre 2000. Brasil. Norma de calidad de agua para consumo humano
- (2) Comunidad Económica Europea - CEE, Real Decreto 1541/1994 que modifica el Real Decreto 927/1988. Aguas superficiales destinadas a la producción de Agua Potable
- (3) Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable: US EPA. Abril del 2000
- (4) Reglamento de la Ley General de Aguas No 17752 - Perú y Decreto Supremo N° 003-2003-SA
- (5) Normas Brasileña. Resolución No 357 CONAMA 2005
- (6) Reglamento de la Ley del Medio Ambiente N° 1333 - D.S. N° 24176 - La Paz Bolivia
- (7) Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras
- (8) Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes : Recurso Agua. Ecuador
- (9) Valor umbral de olor para H2S es de 0,0094 mg/l
- (10) Datos de la DIGESA-Saneamiento Basico
- (11) Basado en el límite de detección del método
- (12) Guidelines for safe recreational water environments. Vol 1. Coastal and fresh waters. WHO.2003
- (a) No considera captación de agua de mar y delta de ríos.
- (b) Niveles de turbidez removidos por los diferentes tratamientos recomendados.
- (c) Valor considerado en base al análisis de riesgo para la salud efectuado por la OMS (valor referencial OMS 500 mg/l)

UNT : Unidad Nefelométrica de Turbiedad

El Uso 1 denominado: "AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS A USO POBLACIONAL Y RECREACIONAL", se han considerado las sub clasificaciones según detalle:

A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

A1 : Aguas superficiales destinadas al uso de abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección

A2 : Aguas superficiales destinadas al uso de abastecimiento de agua para consumo humano con tratamiento convencional que consiste de: coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección

A3 : Aguas superficiales destinadas al uso de abastecimiento de agua para consumo humano con tratamiento físico y químico avanzado: precloración, coagulación, floculación, sedimentación, filtración, desinfección, carbón activado, ósmosis inversa, microfiltración , etc.

B: Aguas superficiales destinadas al uso Recreacional para aguas marítimas y continentales

B1 : Aguas superficiales destinadas al uso recreativo de contacto primario. Incluye natación, ski acuático, buceo libre, surf, canotaje, navegación en tabla a vela o windsurf, moto acuática, pesca submarina.

B2 : Aguas superficiales destinadas al uso recreativo de contacto secundario. Incluye deportes náuticos: bote, lancha, la pesca recreativa y deportes náuticos.