

ANEXO 2

Para la comprensión de las siguientes tablas se deben considerar los siguientes factores de conversión:

$$1ppm = 1 \frac{mg}{kg} = 1 \frac{\mu g}{g} = 1 \frac{ng}{mg}$$

$$1ppb = 1 \frac{\mu g}{kg} = 1 \frac{ng}{g}$$

$$1\mu mol \text{ de mercurio} = 1\mu mol \text{ de metilmercurio} = 200\mu g \text{ de mercurio}$$

[52]

$$1 \frac{\mu g}{l} = 0,001 \frac{mg}{l}$$

Tabla 1 Cumplimiento con los lineamientos de la OMS y la EPA sobre mercurio en organismos para consumo humano.
 El (No.) Hace referencia a la numeración de las investigaciones de la Tabla 5, las X's indican los valores que sobrepasan los límites según las normas enunciadas, y cerca, aquellos valores que se aproximan a estos límites.

No.	Organismos		Concentración de Mercurio	Normas		
	Nombre Científico	Nombre Común/Local		OMS		EPA
				Población Vulnerable	Población en General	
mg/kg						
1	<i>Anadara tuberculosa</i>	Piangua	>0,50	X	X	X
	<i>Anadara similis</i>	Piangua	0,12 - 0,763	X	X	X
	<i>Anadara grandix</i>					
	<i>Donax panamensis</i>	Almeja				
µg/g						
2	<i>Callinectes toxotes</i>	Jaiba	0,019 - 0,08	-	-	-
4	<i>Mugil curema</i>	Lisa	0,15	-	-	-
	<i>Mugil cephalus</i>	Lisa rayada	0,16	-	-	-
	<i>Cetropomus unionensis</i>	Robalo	0,19	Cerca	-	-
	<i>Centropomus pectinatus</i>	Machetajo	0,18	Cerca	-	-
	<i>Centropomus undecimalis</i>	Gualajo	0,19	Cerca	-	-
	<i>Centropomus robalito</i>	Robalito	0,30	X	-	X
	<i>Bagre panamensis</i>	Bagre	0,22	X	-	-
	<i>Bagre pinnimaculatus</i>	Alguacil	0,21	X	-	-
	<i>Arius troschelli</i>	Ñato	0,21	X	-	-
	<i>Cynoscion reticulatus</i>	Pelada	0,28	X	-	Cerca
	<i>Cynoscion stoizmanni</i>	Corvina amarilla	0,25	X	-	-
	<i>Paralabrax humeralis</i>	Mero	0,36	X	-	X
	<i>Mustelus dorsalis</i>	Tollo	0,29	X	-	Cerca
	<i>Scomberomorus sierra</i>	Sierra	0,24	X	-	-
	<i>Anadara similis</i>	Piangua	0,60	X	X	X
	<i>Anadara tuberculosa</i>	Piangua	0,45	X	Cerca	X
<i>Donax panamensis</i>	Almeja	0,58	X	X	X	
<i>Mytella guayanensis</i>	Cholga	0,54	X	X	X	
<i>Crassostrea iridescens</i>	Ostra	0,48	X	Cerca	X	

10	<i>Engraulis ringens</i> <i>Jenyns</i>	Anchoveta	0,39	X	-	-
		Sardina	0,18	Cerca	-	-
	<i>Mugil curema</i>	Lisa	0,02	-	-	-
	<i>Otros peces</i>		>0,50	X	X	-
11	<i>Mugil cephalus</i>	Lisa rayada	0,074	-	-	-
	<i>Stellifer Furthii</i>	Chinita blanca	0,15	-	-	-
	<i>Diapterus aureolus</i>	Palmito dorado, mojarra palometa	0,21	X	-	-
	<i>Pomadasys panamensis</i>	Ronco jupón, corocoro mapache, vieja jupona, ronco blanco	0,36	X	-	X
	<i>Cathorops multiradiatus</i>	Congo blanco, congo cajeta	0,62	X	X	X
			ppm			
15	<i>Callinectes arcuatus</i>	Jaiba	0,75	X	X	X
	<i>Macrobrachium tenellum</i>	Langostino	0,019	-	-	-
	<i>Luidia columbia</i>		0,024	-	-	-

Elaboración propia.

Tabla 2 Cumplimiento con los lineamientos de la OMS - otros organismos.

El (No.) Hace referencia a la numeración de las investigaciones de la Tabla 5, las X's indican los valores que sobrepasan los límites según las normas enunciadas, y cerca, aquellos valores que se aproximan a estos límites.

No.	Organismo	mg/kg	Población Vulnerable	Población en general
5	<i>B. Calliptera</i>	0,1980	Cerca	-
5	<i>R. Riparium</i>	0,1810	Cerca	-
14	<i>C. arcuatus</i>	0,7500	X	X
14	<i>M. tenellum</i>	0,0190	-	-
14	<i>L. columbia</i>	0,0240	-	-
9	Larvas de anuro	0,1569	-	-
13	Equinodermos	0,0530	-	-
13	Crustáceos decápodos juveniles	0,1700	-	-
13	Poliquetos	0,1900	Cerca	-
13	Moluscos	0,1000	-	-

Elaboración propia.

Tabla 3 Cumplimiento con los Lineamientos de la OMS y la EPA sobre Mercurio en Agua para Consumo Humano y en Agua Salada

El (No.) Hace referencia a la numeración de las investigaciones de la Tabla 5, las X's indican los valores que sobrepasan los límites según las normas enunciadas, cerca, aquellos valores que se aproximan a estos límites, y las casillas en color significa que la norma no aplica.

No.	Concentración de Mercurio	Normas				
		OMS	EPA			
			Agua Dulce		Agua Salada	
			CMC Aguda	CCC Crónica	CMC Aguda	CCC Crónica
1	1,27 µg/L	-	Cerca	X		
2	0,1 - 1,0 ppb				-	Cerca
3	0,05 – 0,87 µg/l				-	X
5	1,0 – 1,8 ppb				X	X
8	> 5 µg/L	Cerca	X	X		

CMC: Criterion Maximum Concentration / agudo

CCC: Criterion Continuous Concentration / crónico

Para algunos valores se tomaron en cuenta los resultados máximos de concentración considerando la toxicidad del mercurio.

El color rojo significa que ambos criterios evaluados para la concentración de mercurio en organismos de la EPA fueron superados o estuvieron cerca de máximo permitido, el anaranjado que solo se superó uno o se acercó al máximo permitido, y el verde que se mantuvo el valor dentro de los límites.

Elaboración propia.

Tabla 4 Cumplimiento con los lineamientos Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life sobre el mercurio en sedimentos

El (No.) Hace referencia a la numeración de las investigaciones de la Tabla 5, las X's indican los valores que sobrepasan los límites según las normas enunciadas, cerca, aquellos valores que se aproximan a estos límites, y las casillas en color significa que la norma no aplica.

No.	Concentración de Mercurio	Norma			
		Canadian Sediment Quality			
		Agua Dulce		Agua Marina/Estuario	
		ISQG	PEL	ISQG	PEL
1	1,89 - 6,57 mg/kg			X	X
	0,447 - 0,939 mg/kg	X	X		
2	0,2 - 0,6 mg/kg			X	Cerca
4	0,03 - 0,66 ppm			X	Cerca
9	0,0609 µg/g			-	-
	0,0578 µg/g			-	-
12	0,19 µg/g			X	-
	0,317 µg/g			X	-
	0,68 µg/g			X	Cerca
	1,721 µg/g			X	X
	0,777 µg/g			X	X
	0,819 µg/g			X	X
14	0,04 - 0,10 µg/g			Cerca	-
	0,01 - 0,15 ppm			X	-
Garay 2001	0.51 µg/g			X	X

ISQGs: Interim sediment quality guidelines (ISQGs) - Directrices provisionales de calidad de los sedimentos.

PELs: Probable effect levels - Niveles de efecto probable.

Estos se pueden utilizar para evaluar el grado en que es probable que se produzcan efectos biológicos adversos en la biota acuática como resultado de la exposición a Hg en sedimentos.

Elaboración propia.

Tabla 5 Especies desembarcadas en la Bahía de Buenaventura para consumo de 2012 al 2018.

Especie	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sierra	48,98	493,57	268,85	307,30	255,23	356,80	242,94
Alguacil policía Cotudo bagre	7,71	118,82	75,82	178,67	73,42	114,36	124,61
Piangua presentación carne	11,18	2,19	2,09	130,87	43,61	0,22	0,04
Corvina	0,06	80,70	71,09	98,80	51,60	58,03	51,97
Gualajo	10,95	60,38	29,23	65,66	2,94	33,78	65,06
Toyo tinto tiburón zorro	4,46	61,47	28,76	48,88	41,64	21,01	33,60
Pelada amarilla dentona cagona	6,30	42,96	20,35	45,18	26,60	45,79	34,71
Pelada blanca	3,77	66,14	26,35	37,85	28,47	40,19	66,22
Mero guasa murico	5,05	51,87	30,91	35,88	18,91	34,82	24,15
Machetajo	3,36	34,09	23,28	30,31	8,90	20,27	57,01
Jaiba	2,02	6,76	3,20	19,47	9,26	1,66	6,60
Bagre moreno	0,04	17,25	16,09	16,37	9,98	11,35	32,37
Lisa rayada lisa común	1,09	13,42	5,45	13,06	4,55	4,94	30,47
Róbalo	1,73	5,45	0,03	7,19	0,00	4,51	16,00
Mero	0,10	6,87	12,57	6,19	0,76	0,85	1,61
Mojarra aleta amarilla palometa	1,13	4,10	1,35	3,34	3,03	1,65	3,11
Toyo vieja	0,38	14,80	13,34	2,92	1,85	3,35	2,31
Toyo vieja	1,47	0,60	0,45	2,72	0,00	2,64	1,07
Toyo tinto tiburón zorro ojón	0,02	12,26	0,38	2,19	1,41	0,00	0,00
Peladas	0,00	0,00	0,06	0,71	0,01	1,18	0,97
Gualajo Machetajo	0,00	0,00	0,01	0,15	0,02	0,40	0,23
Piangua grande	0,00	0,07	0,32	0,04	0,00	0,00	474,32
Piangua mediana	0,02	0,02	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00
Tollo blanco	1,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bagre bandera	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Merito tamborero	0,00	12,36	5,79	11,95	5,62	9,82	3,20
Lisa rayada	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: SEPEC.