



PLAN NACIONAL SUBSECTORIAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE MERCURIO TOTAL EN ATÚN ENLATADO PARA EL PERÍODO 2017-2018

Grupo del Sistema de Análisis de Riesgos Químicos en Alimentos y Bebidas
Dirección de Alimentos y Bebidas

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - Invima

2017

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos – INVIMA
Carrera 10 N.º 64/28
PBX: 2948700

Bogotá - Colombia
www.invima.gov.co



GP 202 - 1



SC 7341 - 1



CO-SC-7341-1

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVO.....	3
3. ANTECEDENTES	4
3.1 Mercurio.....	4
3.2 Atún.....	6
4. NORMATIVIDAD SANITARIA.....	7
5. SELECCIÓN DE LOS ALIMENTOS A MONITOREAR.....	7
6. METODOLOGÍA DE MUESTREO	7
6.1 Insumos para el diseño del plan de muestreo	7
6.2 Población y marco muestral.....	8
6.3 Diseño estadístico	8
6.4 Lugar y frecuencia de muestreo.....	10
6.5 Técnica analítica	11
6.6 Tabla de relación de muestras	11
7. ACCIONES CORRECTIVAS.....	13
8. BIBLIOGRAFÍA.....	13

1. INTRODUCCIÓN

El mercurio existe de forma natural en el medio ambiente. La principal fuente natural de mercurio es la desgasificación de la corteza terrestre, incluyendo las emisiones volcánicas y la evaporación de los océanos. A esto hay que añadir la extracción minera del mercurio, cuya producción mundial es de aproximadamente 10.000 toneladas al año, y los productos derivados de sus diferentes aplicaciones en la industria cloroalcalina, en la industria de pinturas, o en la fabricación de equipos eléctricos y de precisión (1).

El mercurio (Hg) en la atmósfera se deposita en la superficie terrestre a través de la lluvia o nieve, por lo que cuando el mercurio cae del aire o efluye de la tierra al agua, los microorganismos y sedimentos convierten una parte del mercurio en metilmercurio (MeHg), forma orgánica altamente tóxica. El mercurio está ampliamente distribuido dentro de los alimentos, pero el metilmercurio es la forma más tóxica, encontrada en niveles significativos en pescado y productos de la pesca, donde puede representar más del 90% del mercurio total (1).

El MeHg afecta a los riñones y al Sistema Nervioso Central (SNC), en especial durante el desarrollo, al atravesar tanto la barrera hematoencefálica como la placenta. Puede provocar alteraciones en el desarrollo normal del cerebro de los lactantes y a dosis mayores inducir cambios neurológicos en los adultos. Se ha asociado neurotoxicidad y nefrotoxicidad a incidentes de intoxicación aguda por MeHg en humanos. En fetos la neurotoxicidad se ha relacionado con exposiciones crónicas a bajas concentraciones de Hg (2).

Siendo el **Invima** (según Leyes 100 de 1993 – artículos 245 y 248 - y 1122 de 2007 – artículo 34) (3) (4) la autoridad sanitaria nacional competente para realizar las actividades de inspección, vigilancia y control en el procesamiento e importación de alimentos y materias primas, evaluar los factores de riesgo y expedir las medidas sanitarias relacionadas, ha venido realizando monitoreos de mercurio total en muestras de atún enlatado tomadas en la etapa de procesamiento y el año anterior en la etapa de comercialización, donde se presentaron resultados rechazados por excedencia del límite máximo permitido por la legislación sanitaria vigente, se considera importante continuar con dicha vigilancia.

2. OBJETIVO

Determinar el contenido de mercurio total que puede estar presente en muestras de atún enlatado correspondientes a producto elaborado en el territorio nacional y producto importado.

3. ANTECEDENTES

3.1 Mercurio

El mercurio es un elemento que ocurre en la naturaleza que se puede encontrar tanto en el aire, el agua como en el suelo. Existe en una variedad de formas: mercurio elemental o metálico, compuestos inorgánicos de mercurio y compuestos orgánicos de mercurio. El mercurio elemental o metálico es un metal blanco plateado brillante y existe en forma líquida cuando está a la temperatura ambiente. Se utiliza en termómetros, bombillas fluorescentes, y algunos interruptores eléctricos. Cuando se deja caer, se convierte en gotitas más pequeñas que puede adentrarse a las pequeñas grietas o se puede adherir fuertemente a ciertos metales. En la temperatura ambiente, el mercurio que está expuesto puede evaporarse y puede producir vapores tóxicos invisibles e inoloros. Las personas se pueden exponer al vapor de mercurio cuando los productos que contienen mercurio se rompen y exponen el mercurio al aire, particularmente en espacios que no tienen buena ventilación (5).

Los compuestos inorgánicos de mercurio se forman en sales de mercurio y generalmente se convierten en cristales de polvo blanco con la excepción del sulfuro de mercurio (cinabrio) que es rojo. En el pasado, los compuestos de mercurio inorgánico fueron incluidos en productos como fungicidas, antisépticos o desinfectantes. Algunas cremas blanqueadoras para la piel y las pecas, así como algunas medicinas tradicionales, pueden contener compuestos de mercurio (6).

Cuando el mercurio se combina con carbono se forman compuestos conocidos como compuestos “orgánicos” de mercurio u organomercuriales, el más conocido de todos es el metilmercurio que puede acumularse (bioacumulación y biomagnificación) en muchos peces de agua dulce y salada comestibles, así como en mamíferos marinos comestibles, en concentraciones miles de veces mayores que las de las aguas circundantes (6).

Exposición al mercurio

El mercurio es un elemento natural que se encuentra en el medio ambiente. Las actividades humanas, tales como la incineración del carbón y el uso del mercurio en la elaboración de ciertos productos, han incrementado la cantidad de mercurio presente en la atmósfera, los suelos, los lagos, riachuelos y océanos (7).

El mercurio en la atmósfera es eventualmente depositado en la superficie terrestre sea a través de la deposición seca o mojada (lluvia o nieve). Cuando el mercurio cae del aire o efluye de la tierra al agua, los microorganismos y sedimentos convierten una porción del mercurio en mercurio metílico, una forma altamente tóxica del mercurio (7).

Los organismos pequeños ingieren el mercurio a medida que se alimentan. Mientras los animales de mayor escala en la cadena alimenticia se alimentan de los organismos más pequeños, ellos también ingieren el mercurio metílico. A medida que este proceso, conocido como la bioacumulación continúa, los niveles de mercurio aumentan a medida que avanza en la cadena alimenticia. Los peces que están en la parte superior de la

cadena alimenticia, como los tiburones y los peces espada, tienen mayores concentraciones de mercurio que aquellos en la parte inferior de la cadena alimenticia. Esto ocurre en los peces tanto de agua salada como de agua dulce. Las personas y los animales silvestres se exponen cuando se alimentan de los pescados y mariscos que contienen mercurio metálico (7).

Otra exposición menos común al mercurio que también es preocupante ocurre al respirar el vapor del mercurio. Dichas exposiciones pueden ocurrir cuando el mercurio elemental o productos que contienen mercurio se rompen y lo exponen al aire, particularmente en lugares calurosos o espacios internos con pobre ventilación (5).

Efectos del mercurio en la salud humana

La exposición a Hg es de particular interés en poblaciones con alto consumo de pescado contaminado y en personas expuestas laboralmente. El consumo de pescado y mamíferos marinos contaminados es la causa más importante de exposición de los seres humanos al MeHg (6).

Casi todas las personas tienen al menos ciertas cantidades mínimas de mercurio en sus tejidos lo cual refleja una contaminación ambiental difundida. Las personas pueden estar expuestas al mercurio en cualquiera de sus formas bajo situaciones diferentes. Los factores que determinan cuán severos son los efectos a la salud debido a la exposición al mercurio incluyen:

- La forma química del mercurio-elemental, compuestos inorgánicos o compuestos orgánicos
- La dosis - qué cantidad
- La duración de la exposición-por cuánto tiempo
- La ruta de la exposición-la inhalación, la ingestión, la inyección, el tacto
- Otras exposiciones químicas
- Las características específicas de la persona-su edad, su condición de salud (8).

El MeHg es un agente neurotóxico, que puede provocar efectos adversos particularmente en el cerebro en formación. Además, este compuesto traspasa con facilidad la barrera placentaria y la barrera hematoencefálica, por eso es muy preocupante la exposición durante el embarazo. Así mismo, algunos estudios indican que incluso un pequeño aumento en la exposición a MeHg puede causar efectos perjudiciales en el sistema cardiovascular y un incremento en la tasa de mortalidad. El Centro Internacional de Investigación sobre el Cáncer – IARC considera que los compuestos de MeHg pueden ser carcinógenos para los seres humanos (grupo 2B) (6).

En adultos, los efectos iniciales son síntomas no específicos, tales como parestesia, malestar y visión borrosa; con mayor exposición, aparecen signos como constricción concéntrica del campo visual, sordera, disartria, ataxia y, por último, coma y muerte (6).

3.2 Atún

Entre los atunes (*Thunnini*) se incluyen las especies conocidas como “principales tipos de atunes destinados al mercado” (PTADM), por su importancia económica mundial y su intenso comercio internacional para la industria conservera y la preparación de sashimi (pescado crudo considerado como un manjar en el Japón y, cada vez más, en algunos otros países) (9).

De hecho, la anatomía de algunas especies de túnidos parece estar concebida específicamente para facilitar su aprovechamiento en la industria conservera y para el fileteado. Los atunes se dividen en cuatro géneros (*Thunnus*, *Euthynnus*, *Katsuwonus*, *Auxis* y *Allothunnus*), que a su vez se subdividen en 15 especies (9).

Dentro del género *Thunnus*, las principales especies comerciales son el atún blanco (*T. alalunga*), el patudo (*T. obesus*), el atún rojo del Atlántico (*T. thynnus*), el atún aleta azul del Pacífico (*T. orientalis*), el atún rojo del sur (*T. maccoyii*) y el rabil (*T. albacares*). El listado (*Katsuwonus pelamis*) es la séptima de las principales especies comerciales de atún. Su sistema metabólico, increíblemente eficiente, cuenta con un aparato circulatorio que le permite conservar o expulsar el calor según convenga para conseguir los mejores resultados biológicos y la mayor eficiencia posible. Se trata en todos los casos de especies oceánicas, capaces de largas migraciones o desplazamientos, que forman una o dos poblaciones en cada océano. Las excepciones son el atún rojo del Atlántico y el atún aleta azul del Pacífico, que no se encuentran únicamente en los océanos que les dan nombre. El atún aleta azul constituye una única población distribuida en los Océanos Atlántico, Índico y Pacífico (9).

Los atunes no incluidos entre las principales especies comerciales son más neríticos (viven en masas de agua situadas por encima de la plataforma continental). Entre ellos se encuentran el atún tongol, el atún aleta negra (*T. atlanticus*), el barrilete negro (*E. lineatus*), la bacoreta oriental (*E. affinis*), la bacoreta (*E. alleteratus*), la melvera (*A. rochei*) y la melva (*A. thazard*) (9).

3.2.1 Pesca de atún

El cultivo del atún comenzó en el decenio de 1990. Esta nueva actividad permitió pagar mejores precios a los pescadores y aumentó la demanda de tallas y especies específicas. A través del proceso de cría/engorde, los atunes relativamente pequeños capturados con las redes de cerco que solían venderse únicamente para conserva pueden emplearse ahora para el mercado del sashimi. Hasta ahora, la principal especie utilizada es el atún común, pero está comenzando también el cultivo del patudo y el rabil. El cultivo del atún se está ampliando, y ahora se practica ya en Australia, Japón, México y varios países mediterráneos (en particular, Croacia, Italia, Malta, Marruecos, España y Turquía) (9).

Actualmente, en lo que respecta a las actividades de escala industrial, los atunes y especies afines se capturan sobre todo con redes de cerco, palangre y caña y línea en zonas muy amplias de los océanos. Otros artes utilizados son el curricán, las líneas de mano, las redes de deriva, las trampas y los arpones (9).

4. NORMATIVIDAD SANITARIA

Marco normativo de los Planes Nacionales Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos en alimentos

La Resolución 770 de 2014 establece las directrices para la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de los Planes Nacionales Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos en Alimentos. (10)

La Resolución 5296 de 2013 por la cual se crea la lista de establecimientos y/o predios con hallazgos de excesos de residuos o contaminantes en los productos alimenticios destinados al consumo humano. (11)

Marco normativo de mercurio para productos de la pesca

En Colombia existe la Resolución 148 de 2007, Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir el atún en conserva y las preparaciones de atún que se fabriquen, importen o exporten para el consumo humano. (12)

El límite máximo que se establece para el mercurio en atún es de 1.0 mg/kg.

5. SELECCIÓN DE LOS ALIMENTOS A MONITOREAR

De acuerdo a un estudio elaborado por Fedesarrollo (2013), en Colombia, de la pesca total de peces en el período 2000-2011, el atún tiene una participación del 70% al 80%. El proceso de eviscerado y transformación en lomos para ser enlatados, tiene una utilización para atún enlatado de cerca del 50% del peso y el 50% restante se destina a harina de pescado, dirigida principalmente a la industria de alimentos balanceados para consumo animal. (13)

Adicionalmente, el atún es uno de los grandes peces predadores, los cuales presentan mayores concentraciones de mercurio.

Teniendo en cuenta lo anterior, y que el pescado ocupa el puesto 32 dentro de los alimentos de mayor consumo en el país según la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN, 2005 (14)), para el desarrollo de este plan, se ha seleccionado el atún enlatado.

6. METODOLOGÍA DE MUESTREO

6.1 Insumos para el diseño del plan de muestreo

Para el plan de muestreo se tuvo en cuenta la siguiente información:

- a. Resultados de plan nacional del año anterior.
- b. Datos de producción y comercialización de atún en el país.



- c. Proyección del censo poblacional año 2016 y proporción número de habitantes por municipio, de acuerdo al reporte del DANE.

6.2 Población y marco muestral

La población objetivo es el atún procesado e importado que es comercializado en Colombia a través de distribuidores mayoristas, grandes superficies y supermercados, teniendo en cuenta que son los canales de distribución con mayores ventas anuales.

Universo.

Atún enlatado procesado en el país y que está en proceso de comercialización en distribuidores mayoristas, grandes superficies, supermercados. Atún enlatado importado que ingresa por los puertos del país.

Marco Muestral.

En este caso no se cuenta con un marco muestral nacional de los establecimientos que realizan la comercialización de atún enlatado. En una primera etapa se seleccionan municipios y en la segunda etapa para los municipios seleccionados se solicita a las Entidades Territoriales de salud el listado de establecimientos que realizan comercialización del producto.

Para atún importado se seleccionan los puertos por donde ingresa una mayor cantidad de este producto al país.

Unidad de muestra.

Establecimiento comercializador de atún.

En el establecimiento seleccionado se toma una muestra conformada por seis unidades (6 latas de atún) del mismo lote del tamaño grande (entre 140 g y 185 g aprox.), de las cuales tres unidades son para el análisis en el laboratorio oficial, y las otras tres como contramuestra oficial debidamente sellada y rotulada que quedará en poder del Laboratorio encargado del análisis, las cuales serán analizadas por el Laboratorio como criterio para definir un resultado rechazado.

En relación con la toma de las muestras para atún importado se realizará en los puertos, por tanto la distribución de muestras se llevó a cabo proporcionalmente al volumen de atún ingresado por puerto, el tamaño de la muestra debe ser idéntico a lo descrito adicionalmente.

6.3 Diseño estadístico

Para el diseño estadístico del Plan 2017-2018, se tuvieron en cuenta los resultados obtenidos en el plan de muestreo realizado durante el período 2015-2016 donde se analizaron 240 muestras de atún en comercialización.

Estos resultados se presentan en la Tabla 1, obteniéndose que el fabricante con más alta proporción de muestras rechazadas fue Atunec seguido por Seatech.

Tabla 1. Resultados de mercurio en atún en fase de comercialización 2015-2016.

Comercialización	Seatech	Gralco	Atunec	Importado
Muestras analizadas	44	75	14	107
Promedio de mercurio	0,9205	0,2797	1,0024	0,1589
Desviación estándar	0,6221	0,4149	0,8365	0,1332
Proporción de muestras rechazadas*	29,5%	8,0%	42,9%	0,0%

*Porcentaje de muestras que superaron el nivel máximo permitido
Fuente: Dirección de Alimentos y Bebidas

Adicionalmente, se analizaron 144 muestras tomadas directamente en las plantas de procesamiento, 73 muestras en Gralco, 62 muestras en Seatech y 9 en Atunec cuyos resultados de laboratorio no reportaron excedencia en los niveles de mercurio (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados de mercurio en atún en fase de procesamiento 2015-2016.

Industria	Seatech	Gralco	Atunec
Muestras analizadas	62	73	9
Promedio de mercurio	0,2850	0,1441	0,1372
Desviación estándar	0,0934	0,0802	0,0680

Fuente: Dirección de Alimentos y Bebidas

Plan 2017-2018

Teniendo en cuenta los resultados anteriores del plan 2015-2016 donde se presentó gran variabilidad de niveles de mercurio por fabricante, se establece para el diseño muestral 2017 del plan nacional subsectorial de vigilancia y control de mercurio en atún enlatado un muestreo no probabilístico por cuotas por fabricante.

Tamaño de Muestra.

El tamaño de muestra se calcula para cada fabricante y los importadores de la siguiente forma:

$$n = \frac{z^2 p(1-p)}{e^2}$$

Donde:

n: Tamaño de muestra calculado

z: Es el valor de la distribución normal estándar que deja un área de $\alpha/2$ en la cola derecha, siendo α el nivel de significancia. En este caso se toma $\alpha=5\%$.

p: Es la proporción de muestras con resultados rechazados, este valor es estimado con los resultados obtenidos en el plan de muestreo de mercurio en 2015-2016.

e: Es el error permisible

Así, para los fabricantes nacionales se calcula el tamaño de muestra según los parámetros de la Tabla 3, obteniendo mayor número de muestras en Atunec debido a la alta proporción de muestras rechazadas durante 2015-2016. El número de muestras calculadas para atún importado es cero, debido a que durante este mismo período ninguna de las 107 muestras analizadas presentó excedencia en los niveles de mercurio, sin embargo para continuar la vigilancia en el atún importado y teniendo en cuenta que hubo presencia de mercurio en estas muestras analizadas (promedio: 0.1589 ppm) se seleccionan 17 muestras.

Tabla 3. Tamaño de muestra calculada por fabricante año 2017.

Parámetros	Fabricantes			
	Seatech	Gralco	Atunec	Importado
Z	1,96	1,96	1,96	1,96
p	0,30	0,08	0,43	0,00
q	0,70	0,92	0,57	1,00
S	0,62	0,41	0,84	0,10
e	0,1	0,1	0,1	0,1
n	80	29	95	0

La distribución de las muestras para atún de fabricantes nacionales se realiza proporcional al número de habitantes por municipio, en ausencia de información sobre consumo y/o distribución de atún en el país. Por redondeo al entero más cercano, la muestra aumenta a 226 totalizando por fabricante como se muestra en la Tabla 4, la distribución de las muestras por municipio y fabricante se presentan en el Anexo 1.

Tabla 4. Tamaño de muestra total por fabricante año 2017.

Tamaño de muestra	Seatech	Gralco	Atunec	Importado
	87	24	98	17

La toma de las muestras para atún importado se realizará en los puertos, por tanto la distribución de muestras se llevó a cabo proporcionalmente al volumen de atún ingresado por puerto.

6.4 Lugar y frecuencia de muestreo

Las muestras correspondientes a producto nacional serán tomadas en comercialización y las muestras de producto importado serán tomadas en puertos, aeropuertos y pasos de frontera. En ambos casos el muestreo será realizado por funcionarios del **Invima** dentro de su jurisdicción.

El plan de muestreo tendrá un plazo de ejecución de doce (12) meses, comprendidos entre los meses de Julio del año 2017 a Junio del año 2018.

6.5 Técnica analítica

La técnica analítica utilizada en el laboratorio del **Invima** para la detección de mercurio total en atún enlatado es DMA (Analizador Directo de Mercurio).

El límite de detección es de 0,002 (mg/kg) y el límite de cuantificación es de 0,006 (mg/kg).



6.6 Tabla de relación de muestras

En la Tabla 5 se detallan los municipios seleccionados en el muestreo, con el número de muestras a tomar en cada municipio, así como el número de muestras que corresponde a atún enlatado de producción nacional y atún enlatado importado.

Tabla 5. Distribución de muestras

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	Porcentaje Distribución	Porcentaje Distribución Departamento	Distribución de la muestra por Fabricante, según Municipio				TOTAL MUESTRAS
				Seatech	Gralco	Atunec	Importado	
Amazonas	Leticia	0,32	0,32	0	0	0		0
Antioquia	Medellín	9,18	12,97	7	3	9		19
	Apartadó	0,95		1	0	1		2
	Itagüí	0,95		1	0	1		2
	Bello	0,63		1	0	1		2
	Rionegro	0,63		1	0	1		2
	Envigado	0,63		1	0	1		2
Arauca	Arauca	0,63	0,63	1	0	1		2
Archipiélago de San Andrés	San Andrés	0,32	0,32	0	0	0		0
Atlántico	Barranquilla	3,80	5,06	3	1	4		8
	Soledad	1,27		1	0	1		2
Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	15,82	15,82	13	5	15		33
Bolívar	Cartagena	4,43	4,43	4	1	4		9
Boyacá	Tunja	1,27	2,53	1	0	1		2
	Duitama	0,63		1	0	1		2
	Sogamoso	0,63		1	0	1		2
Caldas	Manizales	2,22	2,22	2	1	2		5
Caquetá	Florencia	0,95	0,95	1	0	1		2
Casanare	Yopal	0,95	0,95	1	0	1		2
Cauca	Popayán	2,85	2,85	2	1	3		6
Cesar	Valledupar	2,22	2,22	2	1	2		5
Chocó	Quibdó	1,27	1,27	1	0	1		2
Córdoba	Montería	3,48	3,48	3	1	3		7
Cundinamarca	Soacha	1,90	5,38	2	1	2		5
	Chía	0,95		1	0	1		2
	Cajicá	0,63		1	0			2

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	Porcentaje Distribución	Porcentaje Distribución Departamento	Distribución de la muestra por Fabricante, según Municipio				
				Seatech	Gralco	Atunec	PAZ Importado	EQTOTAL MUESTRAS
	Facatativá	0,63		1	0	1		2
	Fusagasugá	0,63		1	0	1		2
	Madrid	0,32		0	0	0		0
	Zipacquirá	0,32		0	0	0		0
Guainía	Inírida	0,32	0,32	0	0	0		0
Guaviare	San José del Guaviare	0,32	0,32	0	0	0		0
Huila	Neiva	1,58	2,53	1	0	2		3
	Pitalito	0,95		1	0	1		2
La Guajira	Maicao	0,95	1,90	1	0	1		2
	Riohacha	0,95		1	0	1		2
Magdalena	Santa Marta	2,22	2,53	2	1	2		5
	Fundación	0,32		0	0	0		0
Meta	Villavicencio	1,90	1,90	2	1	2		5
Nariño	Pasto	2,22	3,48	2	1	2		5
	Ipiales	0,63		1	0	1		2
	San Andrés de Tumaco	0,63		1	0	1		2
Norte de Santander	Cúcuta	2,53	2,85	2	1	2		5
	Pamplona	0,32		0	0	0		0
Putumayo	Puerto Asís	0,63	0,95	1	0	1		2
	Mocoa	0,32		0	0	0		0
Quindío	Armenia	1,27	1,27	1	0	1		2
Risaralda	Pereira	1,58	1,90	0	0	2		2
	Dosquebradas	0,32		1	0	0		1
Santander	Bucaramanga	2,22	4,11	2	1	2		5
	Floridablanca	1,58		1	0	2		3
	Barrancabermeja	0,32		0	0	0		0
Sucre	Sincelejo	1,90	1,90	2	1	2		5
Tolima	Ibagué	2,85	2,85	2	1	3		6
Valle del Cauca	Cali	7,28	9,18	6	2	7		15
	Buenaventura	0,63		1	0	1		2
	Tuluá	0,63		1	0	1		2
	Cartago	0,32		0	0	0		0
	Palmira	0,32		0	0	0		0
Vaupés	Mitú	0,32	0,32	0	0	0		0
Vichada	Puerto Carreño	0,32	0,32	0	0	0		0

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	Porcentaje Distribución	Porcentaje Distribución Departamento	Distribución de la muestra por Fabricante, según Municipio				
				Seatech	Gralco	Atunec	PAZ Importado	TOTAL MUESTRAS
	PASO FRONTERIZO RUMICHACA	0,33					5	5
	TERMINAL MARITIMO DE BARRANQUILLA	0,17					3	3
	TERMINAL MARITIMO DE BUENAVENTURA	0,44					7	7
	TERMINAL MARITIMO DE CARTAGENA	0,06					2	2
TOTAL			100	87	24	98	17	226

7. ACCIONES CORRECTIVAS

En caso que se presenten resultados de laboratorio con excedencias respecto a los niveles máximos establecidos en la normatividad colombiana, el **Invima** realizará la gestión respectiva para aplicar las medidas sanitarias de seguridad como lo establece la Ley 9 de 1979 ⁽¹⁵⁾ y demás normatividad vigente, gestionando también la publicación de alertas sanitarias según los procedimientos vigentes.

Se implementarán otras acciones que propendan por asegurar la inocuidad del producto mediante el cumplimiento del nivel máximo permitido establecido en la normatividad vigente.

En caso que las medidas dependan de otras instituciones gubernamentales, se les informará para que realicen la gestión necesaria.

Una vez finalizado el estudio se consolidarán y analizarán los datos para evaluar el posible riesgo en la población colombiana por consumo de atún en conserva, según la información oficial disponible.

8. BIBLIOGRAFÍA

- (1) ELIKA-Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria, 2005. Mercurio en pescado.
http://www.elika.net/datos/riesgos/Archivo_EN6/Mercurio%20en%20pescado%202005.pdf. Revisado el 3 de mayo de 2017.
- (2) AESAN, 2010. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición en relación a los niveles de mercurio establecidos para los productos de la pesca.
http://www.aesan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_riesgos/informes_comite/MERCURIO_P.PESCA.pdf. Revisado el 3 de mayo de 2017.

- (3) REPÚBLICA DE COLOMBIA, 1993. Ley 100, por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. <https://www.invima.gov.co/leyes-en-normatividad-institucional/documentos/leyes/normatividad-institucional/ley-numero-100-de-1993-pdf/download.html>. Revisado el 9 de junio de 2017.
- (4) CONGRESO DE COLOMBIA, 2012. Ley 1122, por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en salud y se dictan otras disposiciones. <https://www.invima.gov.co/leyes-en-normatividad-institucional/documentos/leyes/normatividad-institucional/ley-no-1122-del-9-de-enero-de-2007-pdf/download.html>. Revisado el 9 de junio de 2017.
- (5) EPA – Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. Información básica sobre el mercurio. <https://espanol.epa.gov/espanol/informacion-basica-sobre-el-mercurio>. Revisado el 3 de mayo de 2017.
- (6) PNUMA – Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2005. Evaluación mundial sobre el mercurio. <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/11702/final-assessment-report-Nov05-Spanish.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Revisado el 3 de mayo de 2017.
- (7) ELIKA – Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria, 2005. Mercurio en pescado. http://www.elika.net/datos/riesgos/Archivo_EN6/Mercurio%20en%20pescado%202005.pdf. Revisado el 3 de mayo de 2017.
- (8) EPA – Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. Efectos en la salud por exposición al mercurio. <https://espanol.epa.gov/espanol/efectos-en-la-salud-por-la-exposicion-al-mercurio>. Revisado el 3 de mayo de 2017.
- (9) FAO, 2005. Examen de la situación de los recursos pesqueros marinos mundiales. <http://www.fao.org/docrep/009/y5852s/Y5852S09.htm>. Revisado el 3 de mayo de 2017.
- (10) MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, 2014. Resolución 770, por la cual se establecen las directrices para la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de los Planes Nacionales Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos en Alimentos y se dictan otras disposiciones. http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/03d591f205ab80e521292987c313699/c/resolucin-770-de-2014.pdf. Revisado el 9 de mayo de 2017.
- (11) MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, 2013. Resolución 5296, por la cual se crea la lista de establecimientos y/o predios con hallazgos de excesos de residuos o contaminantes en los productos alimenticios destinados al consumo humano y se dictan otras disposiciones. http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/03d591f205ab80e521292987c313699/c/resolucin-5296-de-2013.pdf. Revisado el 9 de mayo de 2017.
- (12) MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, 2007. Resolución 148, por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir el atún en conserva y las preparaciones de atún que se fabriquen, importen o exporten para el consumo humano. https://www.invima.gov.co/images/stories/resoluciones/resolucion_0148_ene2007.pdf. Revisado el 9 de mayo de 2017.
- (13) FEDESARROLLO, 2013. El mercado del atún en Colombia. <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/El-mercado-del-at%C3%BAn-en-Colombia-DOCUMENTO-MERCADO-DEL-ATUN-FEDESARROLLO-FINAL-MAYO-17-20131.pdf>. Revisado el 3 de mayo de 2017.



- (14) INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR, 2005. Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/Ensin%202005.pdf>. Revisado el 14 de junio de 2017.
- (15) CONGRESO DE COLOMBIA, 1979. Ley 9, por la cual se dictan medidas sanitarias. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0009_1979.html. Revisado el 14 de junio de 2017.

