



La salud
es de todos

Minsalud

PLAN NACIONAL SUBSECTORIAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE MERCURIO TOTAL EN ATÚN ENLATADO 2022

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

2022

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - Invima
Oficina Principal: Cra 10 N° 64 - 28 - Bogotá
Administrativo: Cra 10 N° 64 - 60
(1) 2948700
www.invima.gov.co





Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVO.....	5
3. ANTECEDENTES	6
4. NORMATIVIDAD SANITARIA.....	6
5. SELECCIÓN DE LOS ALIMENTOS Y ANALITOS A MONITOREAR.....	7
6. METODOLOGÍA DE MUESTREO.....	7
7. ACCIONES CORRECTIVAS	10
8. BIBLIOGRAFÍA.....	11



1. INTRODUCCIÓN

El mercurio forma parte de la composición natural de la corteza terrestre, principalmente como mineral de cinabrio (sulfuro de mercurio) o bien como impureza de otros minerales como la pirita (sulfuro de hierro). Se libera al medioambiente a través de procesos naturales como consecuencia de la actividad volcánica y la erosión de las rocas mediante la acción del agua y el viento. Sin embargo, también puede liberarse debido a la acción del hombre a través de numerosas actividades como la industria, la minería, quema de combustibles fósiles, eliminación de residuos, etc. El mercurio ha tenido, y aún tiene, numerosas aplicaciones como pinturas, vacunas, amalgamas dentales, baterías y pilas, lámparas fluorescentes y de bajo consumo, aparatos eléctricos y electrónicos, aparatos de medida (termómetros y barómetros), etc.¹

Por acción microbiana (fitoplancton), el mercurio se transforma en metilmercurio, forma orgánica muy tóxica. Los peces pequeños ingieren el metilmercurio que se acumula en su tejido graso, y a su vez los peces más grandes y depredadores se alimentan de los pequeños, acumulando mayores concentraciones de metilmercurio a lo largo de su vida. En el último eslabón de la cadena trófica, los animales y las personas, se exponen a este contaminante cuando se alimentan de los pescados y mariscos que contienen metilmercurio.²

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 Hg³.

Siendo el **Invima** (según Leyes 100 de 1993 – artículos 245 y 248⁴ 0- y 1122 de 2007 – artículo 34⁵) 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 posteriormente en la etapa de comercialización, donde se han presentado resultados rechazados por excedencia del límite máximo permitido por la legislación sanitaria vigente, por lo que se considera importante continuar con dicha vigilancia.

a) 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 ventilación⁶.

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.

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 circundantes⁷.

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.

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.

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 metílico⁸.

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 ventilación².

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 MeHg³.

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 salud⁹.

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).

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 muerte².

b) 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).

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.

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.

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*)¹⁰.

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). 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 arpones¹⁰.

2. OBJETIVO



Determinar en períodos anuales 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

El Invima ha venido desarrollando desde el 2013 el Programa de monitoreo de mercurio total en atún enlatado nacional e importado que se consume en el país.

En los planes de monitoreo que se desarrollaron en los períodos 2013-2014 y 2014-2015 se analizaron 274 y 267 muestras respectivamente tomadas en los establecimientos procesadores, para el producto de fabricación nacional y el puerto marítimo de Buenaventura, para el producto importado. Solamente 1 muestra de atún enlatado procesado en Colombia durante el período 2013-2014 presentó niveles de mercurio total por encima del nivel máximo permitido por la normatividad sanitaria vigente.

Para el plan ejecutado en el período 2015-2016 se analizaron 240 muestras tomadas en sitios de comercialización (p. ej. supermercados y tiendas) para abarcar otro eslabón de la cadena alimentaria, presentándose 25 resultados (10,42%) que excedieron el nivel máximo permitido según la resolución 148 de 2007. Adicionalmente, se analizaron 144 muestras tomadas en los tres establecimientos productores nacionales de procesamiento de atún. Estas muestras fueron tomadas en el marco de los controles adicionales establecidos por el Instituto ante las excedencias presentadas durante la ejecución del plan, donde el 100% de las muestras presentaron resultados conformes.

Para el plan ejecutado en el período 2017-2018, de las 226 muestras tomadas, 209 muestras se tomaron en comercialización y 17 muestras se tomaron en los sitios de ingreso de alimentos importados al país, puertos, aeropuertos y pasos de frontera (PAPF). Seis (6) resultados rechazados por excedencia de mercurio total se obtuvieron en este plan, los cuales correspondieron a muestras de atún de producción nacional. Adicionalmente se tomaron 289 muestras de atún en los establecimientos de producción nacional, donde el 100% de las muestras presentaron resultados conformes.

En el plan ejecutado en el período 2018-2019, de las 304 muestras tomadas, 208 correspondieron a atún procesado en el territorio nacional y 96 a atún importado. En comercialización se tomaron en total 243 muestras y en puertos, aeropuertos y pasos de frontera se tomaron 61 muestras de atún enlatado, para un total de 304 muestras tomadas (95,6%) respecto a las 318 muestras programadas.

Una (1) muestra o 0,3% de las muestras tomadas, tuvieron resultados no conformes por excedencia de mercurio total. Esta no conformidad correspondió a una muestra de atún enlatado nacional.

Para el plan ejecutado en el período 2020, de las 211 muestras analizadas, 122 muestras correspondieron a atún enlatado de producción nacional y 89 muestras a atún importado. Una (1) muestra o 0,47% de las muestras tomadas en el año 2020, presentó resultado no conforme por excedencia de mercurio total. Esta no conformidad correspondió a una muestra de atún enlatado nacional.

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 Alimentos¹¹.

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 humano¹².



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.

El límite máximo que se establece para el mercurio en atún es de 1.0 mg/kg¹³.

5. SELECCIÓN DE LOS ALIMENTOS Y ANALITOS A MONITOREAR

Teniendo en cuenta que según la ENSIN, el pescado se encuentra dentro de los alimentos de mayor consumo del país y que de acuerdo a un estudio elaborado por Fedesarrollo (2013)¹⁴, donde manifiesta que en Colombia, de la pesca total de peces en el período 2000-2011, el atún tiene una participación del 70% al 80%, donde aproximadamente el 50% se destina para elaboración atún enlatado, para el desarrollo de este plan, se ha seleccionado este alimento.

Por otro lado, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) publicó el 14 de julio de 2014 una opinión científica sobre los beneficios para la salud del consumo de pescados y mariscos en relación con los riesgos de salud asociados con la exposición al metilmercurio¹⁵, en la que destaca que los pescados y los mariscos son una fuente de energía y proteínas de alto valor biológico, y contribuyen a la ingesta de nutrientes esenciales como el yodo, el selenio, el calcio y las vitaminas A y D, que tienen beneficios para la salud bien establecidos. También proporcionan ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga omega-3, el cual es un componente de los patrones dietéticos asociados con la buena salud. Sin embargo, teniendo en cuenta que el atún es uno de los grandes peces predadores y que presentan altas concentraciones de mercurio, se tiene priorizada la vigilancia de mercurio en atún enlatado.

6. METODOLOGÍA DE MUESTREO

Insumos para el diseño del plan de muestreo

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

- Datos de volumen de producción según estudio de Nielsen Retail año 2016.
- Proyección del censo poblacional estimado año 2022 y proporción número de habitantes por municipio, de acuerdo al reporte del DANE¹⁶.
- Número de ingresos de importaciones de atún para el año 2019 y 2020 según la base de datos de importaciones y exportaciones Invima.
- Listado de distribuidores mayoristas, almacenes de cadena y supermercados de los municipios seleccionados.

Población y marco muestral

La población objetivo es el atún enlatado de producción nacional e importado (que ingresa por los puertos del país) que es comercializado en Colombia a través de distribuidores mayoristas, grandes superficies y supermercados.

El marco muestral asociado al atún de producción nacional corresponde a los establecimientos donde se comercializa este producto, es decir, distribuidores mayoristas, grandes superficies, y supermercados. Vale la pena aclarar, que no se dispone de un marco muestral donde se tenga un listado de los establecimientos que conforman este marco.



Ahora, en el caso de atún importado, el marco muestral corresponde a los puertos de ingreso del producto de atún al país.

Diseño estadístico

El diseño estadístico de este plan es un muestreo estratificado y no probabilístico por cuotas, donde se definen dos estratos, uno corresponde al atún de producción nacional y el otro al atún importado.

Para conocer la participación del mercado objeto de estudio, se toma como referencia un estudio de mercadeo del año 2016, de Nielsen Retail, que nos entrega la siguiente distribución de mercado:

Tabla 1. Distribución de la participación del mercado de atún.

Distribución		Participación en el mercado
Nacional	Seatech Inc.	32,20%
	Gralco S.A. 1	25,50%
	Atunec S.A.	1,80%
Importado		40,50%
Total		100,00%

Fuente: Nielsen Retail año 2016

Tamaño de muestra

Conforme a la capacidad de laboratorio, se definió un total de 320 muestras, las cuales se distribuyen de forma proporcional a la participación en el mercado según lo expuesto en la tabla 1.

Tabla 2. Tamaño de muestra por estrato

Estrato	Participación	Muestras
Producto importado	40,50%	130
Producción nacional	59,50%	190
Total	100%	320

Distribución de las muestras para marcas nacionales

La muestra nacional será tomada en 35 municipios, asociados a las ciudades principales de los 23 departamentos que se listan en la tabla 3, de manera que la afijación de la muestra se realizó de forma proporcional al tamaño de la población estimada por el Departamento Nacional Administrativo de Estadísticas DANE para el año 2022, como se muestra en la tabla 3. En esta tabla se presenta la distribución de muestras nacionales, que representan un 59,5% del total de la muestra, teniendo en cuenta que para esta vigencia, Atunec no se encuentra activo, y representa un 1,8% del total de la participación nacional; por lo tanto, las muestras serán divididas entre Seatech, y Gralco S.A. de forma proporcional.

Tabla 3. Distribución de las muestras de atún de producción nacional, por municipios del país para el año 2022

GTT	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	POBLACIÓN DANE 2022 POR MUNICIPIO (Número habitantes)	% POBLACIÓN DANE 2022 RESPECTO TOTAL POBLACIÓN DEPARTAMENTOS INCLUIDOS EN EL MUESTREO	TOTAL MUESTRAS NACIONALES	SEATECH 56%	GRALCO S.A. 44%
CC1	Atlántico	Barranquilla	1.297.082	4,89%	9	5	4
		Soledad	677.070	2,55%	5	3	2

¹ A la participación en el mercado de Gralco se le aumentó el 10% correspondiente a marcas propias.



GTT	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	POBLACIÓN DANE 2022 POR MUNICIPIO (Número habitantes)	% POBLACIÓN DANE 2022 RESPECTO TOTAL POBLACIÓN DEPARTAMENTOS INCLUIDOS EN EL MUESTREO	TOTAL MUESTRAS NACIONAL	SEATECH 56%	GRALCO S.A. 44%
	Cesar	Valledupar	544.134	2,05%	4	2	2
	La Guajira	Riohacha	206.435	0,78%	1	1	0
	Magdalena	Santa Marta	546.979	2,06%	4	2	2
	Bolívar	Cartagena	1.043.926	3,94%	7	4	3
CC2	Córdoba	Montería	509.558	1,92%	4	2	2
	Sucre	Sincelejo	298.062	1,12%	2	1	1
CO1	Norte de Santander	Cúcuta	787.891	2,97%	6	3	3
	Santander	Bucaramanga	614.269	2,32%	4	2	2
CO2	Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	7.834.167	29,56%	56	31	25
	Boyacá	Tunja	180.568	0,68%	1	1	0
		Sogamoso	132.059	0,50%	1	1	0
	Cundinamarca	Soacha	783.632	2,96%	6	3	3
		Fusagasugá	160.296	0,60%	1	1	0
CO3	Caquetá	Florencia	174.839	0,66%	1	1	0
	Huila	Neiva	367.400	1,39%	3	2	1
	Tolima	Ibagué	542.724	2,05%	4	2	2
OCC1	Antioquia	Medellín	2.573.220	9,71%	18	10	8
		Apartadó	129.751	0,49%	1	1	0
		Itagüí	294.551	1,11%	2	1	1
		Bello	560.831	2,12%	4	2	2
		Rionegro	145.242	0,55%	2	1	1
		Envigado	246.003	0,93%	2	1	1
OCC2	Cauca	Popayán	328.139	1,24%	2	1	1
	Valle del Cauca	Cali	2.264.748	8,55%	16	9	7
		Buenaventura	313.508	1,18%	2	1	1
		Palmira	356.259	1,34%	3	2	1
GRUPO DE APOYO A NARIÑO	Nariño	Pasto	392.567	1,48%	3	2	1
ORINOQUÍA	Casanare	Yopal	179.355	0,68%	2	1	1
	Meta	Villavicencio	549.922	2,08%	4	2	2
EJE CAFETERO	Caldas	Manizales	450.074	1,70%	3	2	1
		Quindío	Armenia	308.463	1,16%	2	1
	Risaralda	Pereira	480.803	1,81%	3	2	1
		Dosquebradas	225.554	0,85%	2	1	1
TOTAL					190	107	83

Distribución de las muestras para marcas importadas

La distribución de las 130 muestras de atún para marcas importadas se realizó teniendo en cuenta el volumen de importación promedio registrado para los años 2019 y 2020, según la base de datos de importaciones y exportaciones del Invima, obteniendo lo siguiente:



Tabla 4. Distribución de las muestras de atún importado, por PAPF para el año 2022

Puerto	Toneladas movilizadas 2019	Toneladas movilizadas 2020	Promedio	Participación	Total muestra
PASO FRONTERIZO RUMICHACA	20.858	9.701	15.280	49%	64
TERMINAL MARITIMO DE BARRANQUILLA	4.013	3.183	3.598	12%	15
TERMINAL MARITIMO DE BUENAVENTURA	13.326	9.589	11.458	37%	48
TERMINAL MARITIMO DE CARTAGENA	897	656	777	2%	3
Total	39.095	23.129	31.112	100%	130

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 se desarrollará durante el año 2022, de acuerdo a cronogramas establecidos por la Dirección de Alimentos y Bebidas.

Muestra analítica

Una muestra está conformada por seis unidades (6 latas de atún) del mismo lote del tamaño grande (entre 140g y 185g 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 caso que se tomen muestras de atún de la lata pequeña (80 g aprox.) cada muestra estará conformada por 12 unidades (12 latas de atún).

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).

Acta de toma de muestras

Las actas de tomas de muestras a utilizar son: El Formato Acta de toma de muestras - Grupos de Trabajo Territorial de la Dirección de Alimentos y Bebidas (IVC-INS-FM085) y el Formato Acta de toma de muestras de alimentos y bebidas (IVC-INS-FM012).

Manual de procedimientos para toma y envío de muestras

El procedimiento de toma y envío de muestras se describe en el Lineamiento para la toma y envío de muestras de atún enlatado (IVC-INS-LI1), el cual es de uso por parte de los servidores públicos encargados de realizar las acciones de toma de muestras.

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 1979¹⁷ y demás normatividad vigente, gestionando también la publicación de alertas sanitarias cuando aplique, 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.

8. BIBLIOGRAFÍA

- ¹ AECOSAN – Agencia española de seguridad alimentaria y nutrición, 2020. Mercurio. https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/ampliacion/mercurio.htm. Revisado el 21 de diciembre de 2021.
- ² ELIKA-Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria, Mercurio. <https://seguridadalimentaria.elika.eus/fichas-de-peligros/hg-mercurio/>. Revisado el 21 de diciembre de 2021.
- ³ 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.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_riesgos/informes_comite/MERCURIO_P.PESCA.pdf. Revisado el 21 de diciembre de 2021.
- ⁴ REPÚBLICA DE COLOMBIA, 1993. Ley 100, por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0100_1993.html. Revisado el 21 de diciembre de 2021.
- ⁵ CONGRESO DE COLOMBIA, 2007. Ley 1122, por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en salud y se dictan otras disposiciones. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=22600>. Revisado el 21 de diciembre de 2021.
- ⁶ 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 21 de diciembre de 2021.
- ⁷ PNUMA – Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2005. Evaluación mundial sobre el mercurio. https://saludsindanio.org/sites/default/files/documents-files/1401/Evaluacion_Mundial_Mercurio.pdf. Revisado el 21 de diciembre de 2021.
- ⁸ ELIKA – Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria, 2005. Mercurio en pescado. http://datos.elika.eus/pdfs_agrupados/Documento104/16.Mercurio.pdf. Revisado el 21 de diciembre de 2021.
- ⁹ 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 21 de diciembre de 2021.
- ¹⁰ FAO, 2005. Examen de la situación de los recursos pesqueros marinos mundiales. <http://www.fao.org/publications/card/en/c/d69fadd1-6426-552f-bda6-b715a383d7da/>. Revisado el 21 de diciembre de 2021.
- ¹¹ 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. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion-0770-de-2014.pdf>. Revisado el 21 de diciembre de 2021.
- ¹² 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. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%205296%20del%202013.pdf. Revisado el 21 de diciembre de 2021.
- ¹³ 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/documents/20143/432142/resolucion_0148_ene2007.pdf/ab8fd6b5-a9dd-b212-50c5-8f5a04bbaa5f. Revisado el 21 de diciembre de 2021.
- ¹⁴ FEDESARROLLO, 2013. El mercado del atún en Colombia. <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/205/EI%20mercado%20del%20atun%20en%20Colombia%20.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Revisado el 21 de diciembre de 2021.
- ¹⁵ EFSA - European Food Safety Authority, 2014. Scientific Opinion on health benefits of seafood (fish and shellfish) consumption in relation to health risks associated with exposure to methylmercury. <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3761>. Revisado el 21 de diciembre de 2021.



¹⁶ DANE. Estimación y proyección nacional, departamental y municipal total por área 1985-2020. <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>.

Revisado el 21 de diciembre de 2021.

¹⁷ 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 21 de diciembre de 2021.