



UNAP



**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

TESIS

**“EVALUACIÓN DE METALES PESADOS BIOACUMULABLES EN PECES
PROVENIENTES DE QUEBRADAS UBICADAS EN EL LOTE 192 DEL RÍO
CORRIENTES”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGA**

PRESENTADO POR:

JEMIMA CESIA RAMIREZ CHÁVEZ

ASESORES:

Blgo. ENRIQUE RIOS ISERN, Dr.

Blgo. WERNER CHOTA MACUYAMA, M.Sc.

IQUITOS, PERÚ

2024

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 016-CGT-UNAP-2024

En la ciudad de Iquitos, Departamento de Loreto, mediante sala presencial, a los 16 días del mes de agosto del 2024, a las 11:00 horas se dio inicio a la sustentación pública de la tesis titulada: "EVALUACIÓN DE METALES PESADOS BIOACUMULABLES EN PECES PROVENIENTES DE QUEBRADAS UBICADAS EN EL LOTE 192 DEL RÍO CORRIENTES", presentado por la bachiller JEMIMA CESIA RAMIREZ CHÁVEZ, autorizada mediante RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 341-2024-FCB-UNAP, para optar el Título Profesional de BIÓLOGO, que otorga la UNAP de acuerdo a Ley 30220, su Estatuto y el Reglamento de Grados y Títulos vigente.

El Jurado Calificador y Dictaminador designado mediante RESOLUCIÓN DIRECTORAL N°187-2017-DEFP-B-FCB-UNAP, de fecha 01 de setiembre de 2017, integrado por los siguientes Profesionales:

- | | |
|---------------------------------------|--------------|
| - Blgo. ROBERTO PEZO DÍAZ, Dr. | - Presidente |
| - Blgo. HOMERO SÁNCHEZ RIVEIRO, M.Sc. | - Miembro |
| - Blgo. MARX PEÑA HIDALGO, Dr. | - Miembro |

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas, las cuales fueron absueltas

satisfactoriamente

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido aprobado con la calificación de Buena estando la Bachiller apta para obtener el Título Profesional de BIÓLOGA.

Siendo las 12:20 horas se dio por terminado el acto de sustentación.




Blgo. ROBERTO PEZO DÍAZ, Dr.
Presidente


Blgo. HOMERO SÁNCHEZ RIVEIRO, M.Sc.
Miembro


Blgo. MARX PEÑA HIDALGO, Dr.
Miembro


Blgo. ENRIQUE RÍOS ISERN, Dr.
Asesor


Blgo. WERNER CHOTA MACUYAMA M.Sc.
Asesor

JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR



Bigo. ROBERTO PEZO DÍAZ, Dr.
Presidente



Bigo. HOMERO SÁNCHEZ RIVEIRO, M.Sc.
Miembro



Bigo. MARX PEÑA HIDALGO, Dr.
Miembro

ASESORES



Bigo. ENRIQUE RÍOS ISERN, Dr.
Asesor



Bigo. WERNER CHOTA MACUYAMA M.Sc.
Asesor

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

FCB_TESIS_RAMIREZ CHAVEZ.pdf

AUTOR

JEMIMA CESIA RAMIREZ CHAVEZ

RECuento DE PALABRAS

7799 Words

RECuento DE CARACTERES

40488 Characters

RECuento DE PÁGINAS

30 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

682.3KB

FECHA DE ENTREGA

Oct 20, 2024 12:09 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 20, 2024 12:10 AM GMT-5

● 11% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Resumen

DEDICATORIA

A mis padres, quienes, con su infinito amor hacia mí, me dieron la formación personal y profesional, es por ello que deseo dedicar con el presente trabajo de título, mi gran logro profesional a ellos, quienes jamás perdieron la fe en mí.

JEMIMA CESIA RAMIREZ CHÁVEZ

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme amanecer con vida y con una nueva perspectiva de mi existencia, por darme sabiduría y fortaleza para cumplir mis metas y obtener así mi primer Título Profesional.

A mis padres quienes se preocuparon en formar mi carácter para ser quien soy, aconsejarme y protegerme, volviéndose cada día mis cómplices en mis proezas.

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana y Facultad de Ciencias Biológicas, por la formación académica y profesional recibida.

Al Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, por permitirme ser parte de su grupo de investigadores y tesistas que realzan a esta gran institución.

Al Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad (Innovate Perú) por el financiamiento de la tesis, a través del proyecto “Impacto de vertidos petrogénicos sobre el ecosistema y la fauna acuática en la Amazonía (región Loreto)” de acuerdo al convenio N°147-PNICP-PIAP-2015”.

Al biólogo Werner Chota, asesor, amigo y excelente persona, quien, sin su apoyo permanente, no hubiera sido posible la conclusión de esta tesis.

A mi estimado amigo Pedro Mayor Aparicio, profesor de la Universidad Autónoma de Barcelona, autor de grandes obras, profesional dedicado y gran amigo.

A los amigos Javier, Sammy, Huber, Jhancarlo, Lalberto, Eliseo y otros que contribuyeron con el presente trabajo, a través de su participación en el Proyecto de “Impacto de vertidos petrogénicos sobre el ecosistema y la fauna acuática en la Amazonía (región Loreto)”.

A los biólogos Humberto Arbildo Ortiz y Joe Petterman Vilchez por sus recomendaciones y sugerencias en la redacción de la tesis y por su apoyo con material bibliográfico.

A mis hermanos y esposo quienes me incentivan y desean mi éxito profesional.

Que Dios les brinde mucha felicidad, en retribución por haber contribuido conmigo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR	iii
ASESORES	iv
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE TABLA	x
ÍNDICE DE GRAFICO	xi
INDICE DE ILUSTRACIONES	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases Teóricas	4
1.3 Definición de términos básicos	11
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	12
3.1 Tipo y diseño	12
3.2 Procedimientos de recolección de datos	12
3.3 Procedimiento y análisis de los datos.	16
3.4 Aspectos éticos	16
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	17

4.1. Concentraciones de plomo (Pb), cadmio (Cd) y cobre (Cr) en los tejidos musculares de peces de hábitos alimenticios detritívoros.	17
4.2. Concentraciones de plomo (Pb), cadmio (Cd) y cobre (Cr) en los tejidos musculares de peces de hábitos alimenticios omnívoros.	18
4.3. Concentraciones de plomo (Pb), cadmio (Cd) y cobre (Cr) en los tejidos musculares de peces de hábitos alimenticios piscívoros.	19
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	22
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	27
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	28
CAPÍTULO VII: FUENTES DE INFORMACIÓN	29
ANEXOS	32

ÍNDICE DE TABLA

	Pág.
Tabla 1. Zonas de muestreo y Georeferenciación	12
Tabla 2. Concentraciones de metales (mg/kg), Pb, Cu y Cd en peces de hábitos alimenticios detritívoros.	17
Tabla 3. Comparación de la concentración de Pb, Cd y Cu en peces de hábitos alimenticios detritívoros y los Límites Máximos Permisibles, según: OMS, FAO, EPA y SANIPEZ.	18
Tabla 4. Concentraciones de metales (mg/kg), Pb, Cu y Cd en peces de hábitos alimenticios omnívoros.	18
Tabla 5. Comparación de la concentración de Pb, Cd y Cu en peces de hábitos alimenticios omnívoros y los Límites Máximos Permisibles, según: OMS, FAO, EPA y SANIPEZ.	19
Tabla 6. Concentraciones de metales (mg/kg), Pb, Cu y Cd en peces de hábitos alimenticios piscívoros.	19
Tabla 7. Comparación de la concentración de Pb, Cd y Cu en peces de hábitos alimenticios piscívoros y los Límites Máximos Permisibles, según: OMS, FAO, EPA y SANIPEZ	20
Tabla 8. Concentraciones de Plomo, Cobre y Cadmio en tejido muscular de peces colectados en el río Corrientes el año 2016.	35
Tabla 9. Concentraciones de Plomo, Cobre y Cadmio en tejido muscular de peces colectados en el río Corrientes el año 2018.	36

ÍNDICE DE GRAFICO

Pág.

Gráfico 1. Riqueza y porcentaje de los peces a nivel de hábito alimenticio registrada en la cuenca alta y baja del río corrientes. 20

Gráfico 2. Abundancia de peces registrada en la cuenca alta y baja del río corrientes. 21

INDICE DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Mapa de ubicación de los lugares de muestreo.	13
Ilustración 2. A) Colecta de peces con redes agalleras y B) Colecta con tarrafa.	13
Ilustración 3. A) Medición de peces usando wincha y B) Pesado de los peces.	14
Ilustración 4. A) Colecta de muestras de tejidos y B) Preservación del tejido muscular de los peces.	15

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Instrumento de recolección de datos.	34
Anexo 2. Tablas de concentraciones de los metales bioacumulables, según año de colecta	35
Anexo 3. Certificación de los análisis de los metales pesados en peces del río Corrientes	36

RESUMEN

El presente estudio fue realizado en la cuenca alta y baja del Río Corrientes, región Loreto, Perú; en quebradas ubicadas entre las comunidades nativas Antioquia y José de Olaya, durante el mes de setiembre 2016 y en quebradas ubicadas cerca al centro poblado de Trompeteros en el mes de junio de 2018 época de creciente de los ríos.

Se tuvo como objetivo evaluar las concentraciones de los metales pesados bioacumulables en peces provenientes de quebradas ubicadas en el lote 192 del río Corrientes. Se usó el método de colecta de peces mediante el uso de artes de pesca como redes agalleras, para luego procesar los músculos de los peces colectados mediante el método de espectrofotometría de absorción atómica (EEA) para la determinación de las concentraciones de los metales, plomo (Pb), cadmio (Cd) y cobre (Cu), cuyo resultado se comparó con los límites máximos permisibles para peces o productos pesqueros de consumo humano. En total se capturaron 55 individuos pertenecientes a 13 especies de peces. La bioacumulación Pb y Cd en el tejido muscular de los 55 peces fue menor al límite de cuantificación del método (< 3 mg de Pb/kg y < 0.2 mg de Cd/kg); mientras que el metal cobre (Cu) registró valores de 1.7 a 3.4 mg/Kg en peces omnívoros ($n= 29$), 1.7 a 3.1 en peces piscívoros ($n=23$) y 3.3 a 3.9 en detritívoros ($n=3$). Asimismo, las concentraciones del metal cobre en el tejido muscular de los peces estuvieron por debajo de los Límites Máximos Permisibles por las normas nacionales e internacionales. Los peces analizados del río Corrientes pueden ser consumidos por los pobladores.

Palabras clave: Metales, Amazonía, ríos corrientes, plomo, cadmio, cobre.

ABSTRACT

The present study was carried out in the upper and lower basin of the Corrientes River, Loreto region, Peru; in streams located between the native communities Antioquia and Jose Olaya, adjacent to Lot 192, in the month of September 2016 and in streams located near the town center of Trompeteros in the month of June 2018 times of river flooding.

The objective was to evaluate the concentrations of bioaccumulative heavy metals in fish from streams located in lot 192 of the Corrientes River. The method of collecting fish was used through the use of fishing gear such as gill nets, and then processing the muscles of the fish collected using the atomic absorption spectrophotometry (AEE) method to determine the concentrations of metals, lead (Pb), cadmium (Cd) and copper (Cu), the results of which were compared with the maximum permissible limits for fish or fishery products for human consumption. In total, 55 individuals belonging to 13 species of fish were captured. The bioaccumulation of Pb and Cd in the muscle tissue of the 55 fish was lower than the quantification limit of the method (< 3 mg of Pb/kg and < 0.2 mg of Cd/kg); while the metal copper (Cu) recorded values of 1.7 to 3.4 mg/Kg in omnivorous fish ($n=29$), 1.7 to 3.1 in piscivorous fish ($n=23$) and 3.3 to 3.9 in detritivores ($n=3$). Likewise, the concentrations of the metal copper in the muscle tissue of the fish were below the Maximum Permissible Limits by national and international standards. The fish analyzed from the Corrientes River can be consumed by residents.

Keywords: Metals, amazon, currents river, lead, cadmium, copper.

INTRODUCCIÓN

Las actividades humanas influyen en el medio ambiente de manera tanto positiva como negativa, siendo los impactos negativos los más destacados en la actualidad. Factores como la industrialización, el crecimiento poblacional y la explotación de hidrocarburos contribuyen significativamente a la acumulación anormal de sustancias tóxicas en el entorno. ⁽¹⁾

La extracción de recursos naturales en la Amazonía ha tenido impactos negativos en la calidad del agua, la flora, la fauna, el suelo y la vida de los habitantes locales. Los ecosistemas acuáticos son los más afectados, con la contaminación de los ríos causando graves problemas ecológicos, sociales y económicos. ⁽²⁾

Los metales pesados, presentes naturalmente en la corteza terrestre, no pueden ser degradados ni destruidos. Esta característica les confiere una alta peligrosidad, ya que son químicamente y biológicamente no degradables y muchos son bioacumulables, acumulándose en los organismos vivos con el tiempo. Una vez liberados en el medio ambiente, pueden persistir durante siglos. A través del proceso de biomagnificación, su concentración aumenta a medida que ascienden en la cadena alimentaria, afectando gravemente a los depredadores, incluidos los humanos. La ingesta de plantas o animales contaminados puede causar serios problemas de salud, como daños neurológicos y a órganos, trastornos del desarrollo y, en casos extremos, la muerte. ⁽³⁾ El Plomo, Níquel, Vanadio, Zinc, Cadmio, Cromo, Cobre y Mercurio son considerados metales pesados por su alto peso molecular o en otros casos por su elevado grado de toxicidad. ⁽⁴⁾

Concentraciones elevadas de mercurio en peces de la Amazonía han sido asociadas con minería ilegal de oro, represas hidroeléctricas y deforestación, pero pocos estudios consideran el rol de la extracción de petróleo. En la actualidad existe poca información sobre la bioacumulación de metales petrogénicos en la Amazonía peruana. Estudios del año 1992, reportaron bajas concentraciones de algunos metales pesado como mercurio, cadmio, plomo y cobre en peces de mayor demanda local en la ciudad de

Iquitos; ⁽⁵⁾ Sin embargo, hasta la actualidad se han producido numerosos derrames de petróleo en la zona del Lote 192, pudiendo acarrear grandes consecuencias relacionadas a estos temas, lo que representaría una alta probabilidad de identificar especies de peces con altas concentraciones de metales pesados, e indirectamente un peligro latente para los consumidores locales y otros.

En ese sentido, el presente trabajo tuvo como objetivo general determinar la bioacumulación de metales pesados como plomo, cobre y cadmio en peces de las quebradas adyacentes al Lote 192 del río Corrientes. Además se consideró, como objetivos específicos 1) determinar las concentraciones de plomo (Pb), cadmio (Cd) y cobre (Cr) en los tejidos musculares de peces de hábitos alimenticios detritívoros, así mismo, 2) determinar las concentraciones de plomo (Pb), cadmio (Cd) y cobre (Cr) en los tejidos musculares de peces de hábitos alimenticios omnívoros y 3) determinar las concentraciones de plomo (Pb), cadmio (Cd) y cobre (Cr) en los tejidos musculares de peces de hábitos alimenticios piscívoros, mediante el análisis de las concentraciones de estos metales por el método de espectrofotometría de absorción atómica (EEA) y comparar los resultados con los límites máximos permisibles para peces o productos pesqueros de consumo humano establecidos por las normativas nacionales e internacionales.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En 2020, se realizó una investigación para evaluar la presencia de mercurio en peces y el posible riesgo para los habitantes de una comunidad nativa en la región de Ucayali. Se analizaron cuatro especies importantes para el consumo (*Pterygoplichthys pardalis*, *Prochilodus nigricans*, *Pseudoplatystoma punctifer* y *Calophysus macropterus*). Sólo en *C. macropterus* se encontró metilmercurio por encima del límite máximo permisible de 1.6 µg MeHg/kg/semana. El estudio concluyó que el riesgo para la salud de los habitantes de esta comunidad nativa de la Amazonía peruana por el consumo de metilmercurio es alto. ⁽⁶⁾

En 2016, se evaluó la presencia de mercurio en músculos de peces, agua y sedimentos del río Napo. Se realizó un estudio cuantitativo en cuatro estaciones durante la época de estiaje (Mazan, Nuevo libertad, San Luis, Santa Clotilde) utilizando espectrofotometría de absorción atómica con generador de hidruros. Los resultados mostraron mercurio inorgánico en el 100% de las muestras de agua, el 93% de los sedimentos y el 23% de los peces. Las concentraciones de mercurio en los peces Lisa (*Leporinus trifasciatus*) y Sábalo (*Brycon cephalus*) superaron límite permitidas de 1.0 mg/kg. Se concluyó que el río Napo tiene niveles de mercurio que exceden los estándares de calidad ambiental, aunque no se determinó el origen del mercurio. ⁽⁷⁾

En 2013, se evaluó la presencia de metales pesados en pescados comercializados en Iquitos, Requena y Nauta, durante las épocas de vaciante y creciente. Se utilizó espectrofotometría de absorción atómica para medir hierro, cobre, plomo, cadmio, cromo y zinc, y una variante para mercurio. Los resultados mostraron que todas las muestras contenían plomo y cromo en niveles superiores a los límites máximos permisibles (0.1 ppm y 0.2 ppm, respectivamente), mientras que el mercurio estaba por debajo de estos límites. Especies

como lisa (*Leporinus trifasciatus*), boquichico (*Prochilodus nigricans*) y paco (*Piaractus brachypomus*) superaron el límite máximo permisible de cromo (0.1 ppm) durante la época de creciente. ⁽⁸⁾

En 2012, se determinó el valor nutricional y posible presencia de metales pesados (Pb, Cd y Hg) en peces de la ciudad de Pucallpa, Iquitos y Puerto Maldonado. El trabajo concluyó que mota (*Calophrysus macropterus*) y doncella (*Pseudoplatystoma fasciatum*) procedentes de Puerto Maldonado presentan valores de 0.6 y 0.7 ppm de Hg, siendo este valor superior a los límites establecidos por la OMS (0.5 ppm). Asimismo, el boquichico (*Piaractus brachypomus*) procedente de Iquitos y Puerto Maldonado superaron los valores establecidos para el Cd (>0.05 ppm), y el yahuarachi (*Potamorhina altamazonica*) de Puerto Maldonado superó el valor establecido para Pb (>0.2ppm). ⁽⁹⁾

1.2. Bases Teóricas

1.2.1 Generalidades de Metales Pesados

Actualmente, no hay una definición oficial de metales pesados por parte de organismos como la International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). La caracterización de estos se basa en propiedades como la densidad, peso y masa atómica. Desde un enfoque estrictamente químico, los metales pesados incluyen elementos de transición y post-transición, junto con metaloides como el arsénico y selenio. ⁽¹⁰⁾

Los metales pesados se caracterizan por cinco aspectos fundamentales que los distinguen de otros elementos y compuestos químicos:

1. Los metales pesados son constituyentes naturales del medio ambiente y su concentración varía según la ubicación geográfica. ⁽³⁰⁾
2. En todos los ecosistemas, los metales están presentes en mezclas naturales, lo que puede dar lugar a efectos sinérgicos, antagónicos o aditivos que requieren especial atención.

3. Algunos metales son esenciales para la salud de humanos, animales, plantas y microorganismos. Tanto la deficiencia o exceso de estos metales pueden tener efectos adversos en los organismos.
4. La química de los metales influye significativamente en su destino ambiental y en los efectos que pueden provocar en humanos y otros organismos. A diferencia de los contaminantes orgánicos, los metales no se degradan mediante procesos químicos o biológicos, pero pueden transformarse en derivados que potencian sus efectos adversos. ⁽³⁰⁾
5. La toxicocinética y toxicodinámica de los metales varían según el tipo de metal, su forma y la capacidad del organismo para regular y acumular el metal. ⁽¹¹⁾

Los metales pesados, como el cromo, mercurio, plomo, cadmio, son conocidos por su alta toxicidad. Aunque naturalmente se encuentran en concentraciones mínimas en el ambiente, la actividad humana ha aumentado significativamente esos niveles, lo que representa una amenaza para la salud y el equilibrio biológico ⁽³⁰⁾. Estos metales tienen diferentes niveles de reactividad, carga iónica y solubilidad en agua, y se les atribuye efectos contaminantes, tóxicos o incluso venenosos, especialmente en concentraciones bajas. ⁽¹⁾

Los metales tienen una capacidad significativa para unirse a una amplia variedad de moléculas orgánicas. La bioacumulación ocurre porque los organismos no pueden degradar químicamente ni biológicamente estos elementos, lo que dificulta mantener niveles adecuados de excreción de los contaminantes. ⁽⁶⁾. Este proceso se agrava a medida que avanza a través de las cadenas alimentarias, con un aumento notable en los niveles de contaminación en los tróficos superiores, donde se acumulan los niveles más altos de contaminantes. ⁽¹²⁾

Debido a que generalmente se encuentran en concentraciones por debajo de 1 ppm en aguas naturales, los metales pesados se clasifican como elementos traza. A pesar de su baja concentración, estos contaminantes tienen efectos significativos tanto a nivel químico como biológico en los

ecosistemas acuáticos naturales. Los elementos traza, como los metales pesados, son crucialmente importantes debido a su capacidad para interactuar con organismos vivos y componentes ambientales a niveles extremadamente bajos. Esta interacción puede influir en procesos fundamentales como el crecimiento de las poblaciones, la estructura de las comunidades y la función de los ecosistemas acuáticos en su conjunto. ⁽¹⁴⁾

Los metales pesados se dividen en dos grupos: uno incluye a los esenciales y oligoelementos, necesarios en pequeñas cantidades para completar el ciclo vital de los organismos vivos, pero que pueden volverse tóxicos si se supera un umbral específico. El segundo grupo está formado por metales que no tienen una función biológica conocida, y que también son tóxicos cuando sus niveles exceden ciertos límites establecidos. ⁽¹¹⁾

Es crucial identificar las causas y fuentes de contaminación del agua para implementar soluciones efectivas y comprender el impacto de los contaminantes en el medio ambiente y los organismos que lo habitan. Esto es especialmente relevante para los metales pesados, que tienen una densidad superior a 5 g/cm³. ⁽¹³⁾

1.2.2 Plomo

El plomo es un metal pesado con una baja temperatura de fusión y un color gris azulado que se encuentra naturalmente en la corteza terrestre. Aunque raramente se encuentra en estado metálico en la naturaleza, suele estar combinado con otros elementos formando compuestos de plomo. Las principales fuentes de liberación de plomo al ambiente incluyen las actividades mineras de plomo y otros metales, así como las industrias que utilizan plomo, aleaciones de plomo o compuestos derivados del petróleo que contienen plomo. La exposición prolongada al plomo puede tener efectos adversos significativos en los organismos vivos. En animales, por ejemplo, puede resultar en malformaciones y otros problemas de salud debido a la acumulación crónica de este metal tóxico en sus sistemas. La contaminación por plomo representa, por lo tanto, un riesgo ambiental y de salud pública importante que requiere medidas efectivas de control y mitigación para

proteger tanto a los ecosistemas como a las poblaciones humanas y animales.

(16)

El plomo y el mercurio ingresan al sistema acuático, a través del escurrimiento y la atmósfera. En los ríos, el plomo puede estar en forma insoluble adherido a partículas orgánicas, o soluble en forma de quelatos o complejos inorgánicos. En aguas superficiales no contaminadas, las concentraciones de plomo generalmente no superan los 0.1 mg/L. Algunas especies vegetales son tolerantes al plomo y pueden acumularlo desde el suelo en forma de complejos con sustancias húmicas. La vida acuática puede perturbarse cuando las concentraciones de plomo alcanzan los 0.1 mg/L, aunque la toxicidad varía según la especie y la mineralización del agua. La forma química del plomo es crucial para su toxicidad; generalmente, las formas inorgánicas son menos dañinas que las orgánicas. Aunque no se ha observado un aumento significativo de plomo en los niveles tróficos superiores, se han documentado acumulaciones en las raíces de algunas plantas. ^(15,31)

1.2.3 Cobre

El cobre es un metal presente de forma natural en rocas, suelo, agua y aire. Es un elemento esencial para plantas y animales e incluso seres humanos, necesario para funciones vitales. Las plantas y los animales deben absorber cobre de los alimentos, bebidas o aire que ingieren o respiran. ^[18]

En el agua, el cobre proviene principalmente de la descomposición orgánica de insectos, donde forma parte de la hemocianina en su sangre. Normalmente, las concentraciones de cobre en aguas naturales son inferiores a 1 mg/L, pero niveles superiores pueden resultar en toxicidad relativa, manifestándose con un sabor metálico y astringente en sales de cobre a dosis de 4 a 5 mg/L. Aunque la vida acuática puede verse afectada por concentraciones más bajas, la toxicidad varía según las especies y las condiciones del agua, como el oxígeno disuelto, el dióxido de carbono, la temperatura, el calcio y el magnesio, entre otros factores. ^[7]

1.2.4 Cadmio

El cadmio, un metal pesado altamente nocivo, plantea múltiples riesgos para el medio ambiente y la salud humana. Su introducción al entorno proviene principalmente de actividades humanas como la industria metalúrgica, la minería, la quema de combustibles fósiles y la gestión de desechos industriales. Una vez liberado, el cadmio tiende a acumularse en suelos y sedimentos, siendo transportado hacia cuerpos de agua principalmente por la escorrentía y la lixiviación. En el medio acuático, el cadmio puede tener consecuencias devastadoras para la vida marina, especialmente para especies sensibles como los peces. Aunque concentraciones por debajo de 1 mg/L no parecen generar problemas significativos, niveles más altos pueden ser extremadamente perjudiciales. Los peces expuestos a altas concentraciones de cadmio pueden sufrir daños en órganos vitales como los riñones, el hígado y las branquias, lo que compromete su capacidad para reproducirse, crecer y sobrevivir. ⁽⁵⁾

1.2.5 Bioacumulación y biomagnificación

La toxicidad de los metales pesados varía entre los organismos acuáticos, incluso entre especies estrechamente relacionadas y dentro del mismo nivel trófico. Tres procesos fundamentales caracterizan la interacción entre los metales pesados y los organismos acuáticos: bioacumulación, biomagnificación y selectividad. La bioacumulación implica el incremento de la concentración de un químico en un organismo vivo durante un periodo específico, en comparación con su concentración en el entorno circundante. La biomagnificación ocurre cuando la concentración de un elemento químico aumenta en niveles tróficos superiores a medida que avanza a lo largo de la cadena alimentaria. Por último, la selectividad se refiere al aumento significativo de la concentración de un químico en organismos situados en niveles inferiores de la cadena alimentaria. ^(16,17)

La bioacumulación es el proceso mediante el cual la cantidad de una sustancia en los tejidos de un determinado organismo aumenta gradualmente porque su tasa de absorción es mayor que la capacidad del organismo para eliminarla. Este fenómeno de acumulación está determinado por factores como la naturaleza química del contaminante, el tipo de organismo, su estado

fisiológico, la temperatura del agua y la salinidad. En contraste, la biomagnificación ocurre cuando los contaminantes entran en la cadena alimentaria, resultando en una mayor concentración de la sustancia en organismos ubicados en niveles tróficos superiores en comparación con aquellos en niveles inferiores. Con cada transferencia a niveles tróficos superiores, si la bioacumulación se repite, la concentración del contaminante tiende a aumentar. ⁽¹¹⁾

1.2.6 Categorías tróficas

El estudio de las relaciones tróficas en ecosistemas acuáticos y terrestres es crucial hoy en día para entender la estructura y dinámica de las comunidades biológicas. El análisis del contenido estomacal de los organismos es una herramienta tradicionalmente utilizada en la investigación, proporcionando información detallada sobre la dieta del organismo, sus niveles tróficos en la cadena alimentaria, y las interacciones depredador-presa dentro del ecosistema. ⁽¹⁸⁾

La alimentación desempeña un papel fundamental en la selección de hábitat por parte de los peces, siendo un aspecto vital de su actividad diaria. La forma en que los peces se alimentan está influenciada por diversos factores, incluyendo su capacidad de movimiento, el tipo y distribución de las fanerógamas acuáticas, y la disponibilidad de presas en el entorno. La locomoción de los peces a menudo puede limitar su acceso a diferentes hábitats y microhábitats, lo que a su vez afecta su éxito en la captura de presas. ⁽¹⁹⁾

El grupo de los peces se distingue por tener un nicho trófico amplio en comparación con otros vertebrados, lo cual significa que ocupan una gran variedad de roles alimenticios en los ecosistemas acuáticos. Esta diversidad dietética conlleva a menudo a un solapamiento significativo en la dieta entre diferentes especies de peces que coexisten en un mismo hábitat. A pesar de compartir fuentes alimenticias similares, también muestran un solapamiento más bajo en cuanto al uso específico del hábitat. ⁽²⁰⁾

Según Wootton 1999, los peces ocupan una amplia gama de niveles tróficos en los ecosistemas acuáticos, desde herbívoros que se alimentan de algas unicelulares hasta carnívoros secundarios y terciarios, e incluso especies que participan en la descomposición de detritos. Esta diversidad trófica permite que muchas especies de peces sean altamente flexibles en su ecología alimentaria. Esta flexibilidad y diversidad en las dietas de los peces contribuyen a la complejidad de las redes alimenticias en los ecosistemas acuáticos. ⁽²³⁾

Partiendo del principio de que todas las especies obtienen su alimento a través de la boca y que la disponibilidad de alimentos varía estacionalmente, se pueden clasificar los alimentos en seis categorías. En este resumen, nos enfocaremos en las tres más relevantes para el objetivo de estudio. ⁽³²⁾

1. Los depredadores o carnívoros son organismos que se alimentan de animales macroscópicos. Están equipados con mandíbulas potentes, dientes especializados y presentan una diferenciación clara entre estómago y el resto del tubo digestivo.
2. Detritívoros: Son organismos que se alimentan de materia orgánica muerta o en descomposición, conocida como detritos. Estos organismos descomponen la materia orgánica muerta en componentes más simples, como nutrientes, que pueden ser reciclados en los ecosistemas. Los detritívoros son esenciales para la descomposición de materia orgánica y la liberación de nutrientes, contribuyendo así al ciclo de nutrientes en los ecosistemas. Ejemplos comunes de detritívoros incluyen ciertos tipos de insectos, gusanos, bacterias y hongos, además de algunos ciprínidos, cíclidos y mugílidos. Sin embargo, según estudios más recientes toman a los omnívoros como una categoría más. Por lo que se dice que la omnivoría y detritivoría serían estrategias poco comunes. ⁽²³⁾
3. Omnívoros: Los omnívoros son seres vivos capaces de ingerir y procesar una diversidad de alimentos, tanto de origen animal como vegetal. Esta flexibilidad en su alimentación les permite ajustarse a una

amplia gama de recursos nutricionales disponibles en su entorno, aprovechando así diversas fuentes de energía y nutrientes.

1.3 Definición de términos básicos

- **Estándar de calidad ambiental (ECA).** Son normativas establecidas por entidades gubernamentales para restringir la presencia de contaminantes en el aire, el agua y el suelo, con el propósito de salvaguardar la salud pública y el medio ambiente. Estos criterios se fundamentan en investigaciones científicas y directrices de expertos en salud pública y medioambiental. Su aplicación varía según el tipo de contaminante y el contexto principal, y se monitorean mediante programas de vigilancia. El objetivo principal es asegurar que tanto las personas como los ecosistemas habiten en un entorno seguro y saludable. ⁽²¹⁾
- **Límite Máximo Permisible (LMP):** Es un instrumento de gestión ambiental, la cual establece los límites o grado de un elemento, sustancia o parámetro fisicoquímico y biológico que no cause daño a bienestar humano y ambiental. ⁽²¹⁾
- **Calidad ambiental:** Representa el estado general y la salud de un ecosistema, influenciado por una diversidad de procesos biológicos y físicos que interactúan dinámicamente a lo largo del tiempo. ⁽²¹⁾

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño

La investigación fue de tipo descriptivo horizontal y diseño no experimental, con un enfoque cuantitativo. En este tipo de investigaciones no se manipulan las variables.

3.2 Procedimientos de recolección de datos

3.2.1 Colecta de peces

Se colectaron los peces de siete quebradas, ubicadas en la zona alta y baja del río Corrientes (Tabla 2). En la zona alta del río Corrientes la colecta se realizó en septiembre del 2016, en cuatro quebradas cercanas a las comunidades nativas de José Olaya y Antioquía, tal como se indica en la ilustración 1. En la zona baja del río Corrientes la colecta fue en junio del 2018, en tres quebradas, cercanas a la localidad de Trompeteros.

Para la colecta de los peces se emplearon redes agalleras de 2, 3 y 4 pulgadas de abertura de malla y en algunas ocasiones anzuelos y tarrafas (ilustración 2, A y B). Las despescas fueron realizadas dos veces por día, a las 5:00 am y a las 5:00 pm, durante 3 días. Los peces colectados fueron colocados en baldes de 25 litros de capacidad y trasladados al campamento.

Tabla 1. Zonas de muestreo y Georeferenciación

Zona	Lugar de muestreo	Georreferencia
	Comunidad Nativa Antioquia	
Cuenca alta	COR I Quebrada Aunts Entsa	18M 0388615 UTM 9699358
	COR II Quebrada Pañayacu	18M 0392424 UTM 9696018
	Comunidad Nativa José Olaya	
	COR III Quebrada Timo Entsa	18M 0364797 UTM 9717109
	COR IV Quebrada Huayuri	18M 0366173 UTM 9716181
	Comunidad Campesina Trompeteros	
Cuenca baja	Quebrada Trompeterillo	18M 0496520 UTM 9578822
	Quebrada Jergón	18M 0545147 UTM 9592689
	Quebrada Oleoducto	18M 0545147 UTM 9592689

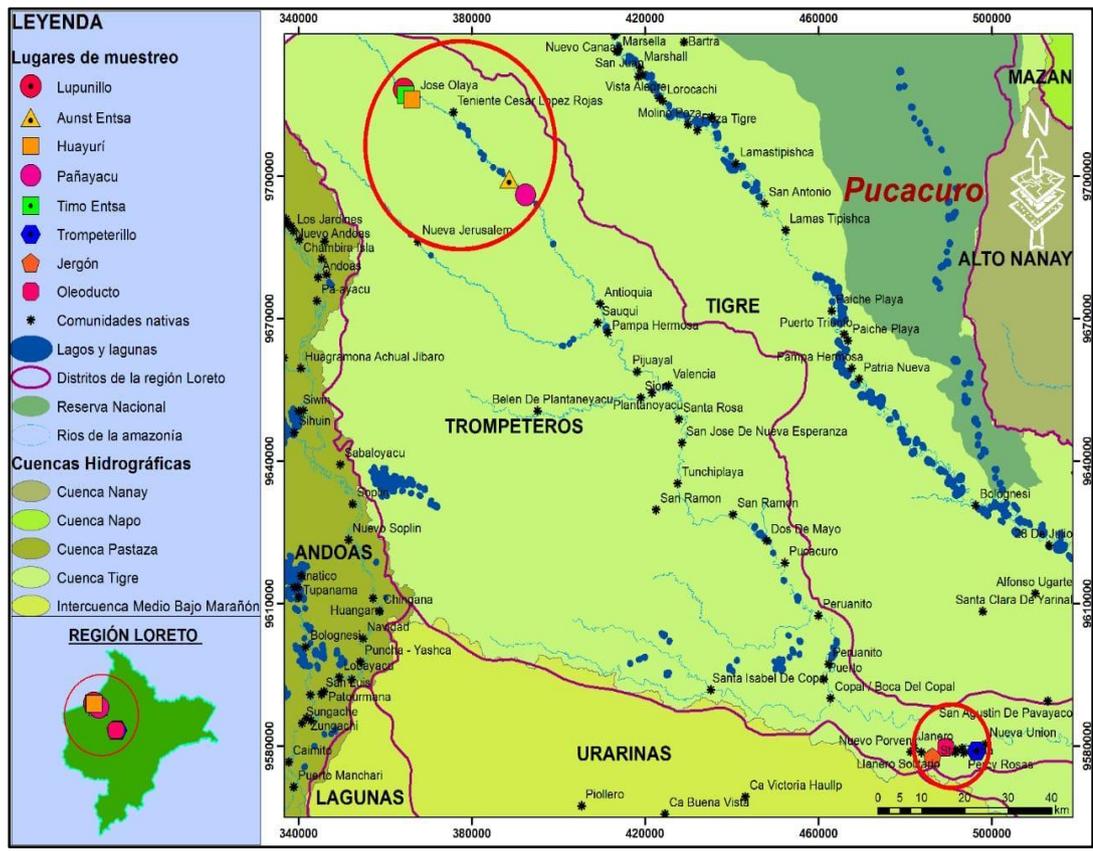


Ilustración 1. Mapa de ubicación de los lugares de muestreo.

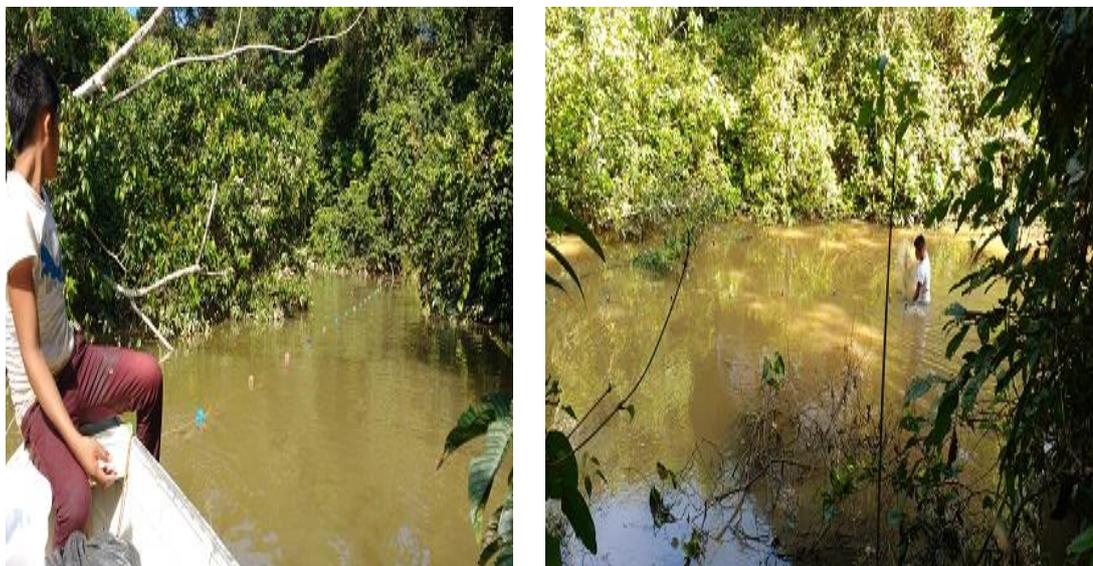


Ilustración 2.A) Colecta de peces con redes agalleras y B) Colecta con tarrafa.

En el campamento los peces fueron medidos (cm) y pesados (g) con la ayuda de un ictiometro o wincha y una balanza, respectivamente (ilustración 3, A y B). Seguidamente los peces fueron rotulados y preservados en formol al 10%, para ser trasladados al Laboratorio de Calidad de Agua del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), ubicado en la carretera Iquitos - Nauta km 4.5, en la ciudad de Iquitos.

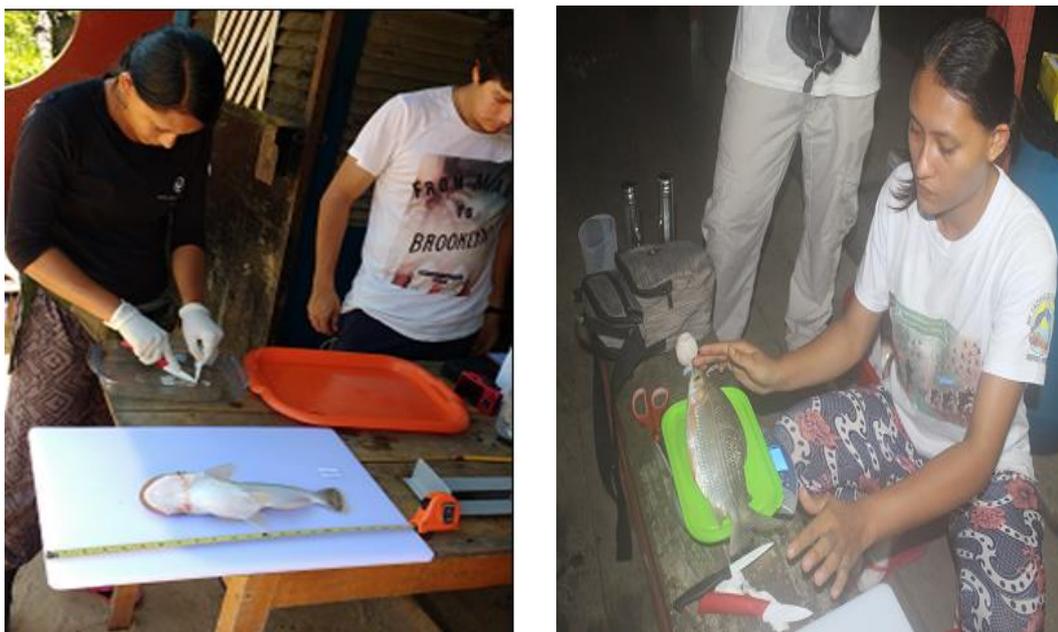


Ilustración 3.A) Medición de peces usando wincha y B) Pesado de los peces.

3.2.2 Colecta de la muestra de tejido muscular

En el Laboratorio de Calidad de Agua del IIAP, las muestras de tejido muscular (entre 150 y 250 g, dependiendo del tamaño del espécimen) fueron colectados haciendo una incisión de manera longitudinal desde el extremo superior dorsal hasta el extremo inferior dorsal, cortando en forma rectangular (Ilustración 4, A). Las muestras fueron conservadas en un congelador, cada una en una bolsa ziploc rotulada y etiquetada con código y descripción del lugar, nombre de la quebrada, número de muestra, fecha y hora de colecta (Ilustración 4, A y B). Posteriormente las muestras fueron enviadas a un laboratorio con metodologías acreditadas de la ciudad de Lima, para realizar los análisis de los metales pesados.



Ilustración 4. A) Colecta de muestras de tejidos y B) Preservación del tejido muscular de los peces.

3.2.3 Reconocimiento de especies por hábito alimenticio

La identificación de especies capturadas se realizó *in situ*, para ello se utilizó claves especializadas y descripciones del Libro de Peces de Consumo de la Amazonia Peruana de García *et al.*, (2018) posteriormente la clasificación fue validada por un especialista del IIAP que cuenta con amplia experiencia en taxonomía de especies tropicales.

3.2.4 Análisis del tejido muscular

Los tejidos musculares de los peces fueron enviados al Laboratorio Internacional NSF Inassa, situada en Lima, para ser analizados y cuantificar los metales pesados como plomo, cobre y cadmio y sus respectivas concentraciones. En el laboratorio las muestras fueron sometidas a análisis mediante Espectrometría de Emisión Atómica de Plasma Acoplado por Inducción (ICP-AES), siguiendo el protocolo estandarizado del método EPA 6010 D.

3.2.5 Comparación de concentración de metales pesados

Después de cuantificar los metales pesados como: Plomo, cobre y cadmio encontrados en el tejido muscular de los peces (tabla 3), se procedió a comparar con los Límites Máximos Permisibles (LMP), establecidos por la normativa nacional (Servicio Nacional de Sanidad Pesquera-SANIPES) e internacional (OMS, FAO y EPA) (tablas 4, 5 y 6).

3.3 Procedimiento y análisis de los datos.

Las concentraciones de plomo, cobre y cadmio en los tejidos musculares de los peces fueron analizadas en el Laboratorio Internacional NSF Inassa de Lima mediante Espectrometría de Emisión Atómica de Plasma Acoplado por Inducción (ICP-AES).

Los resultados fueron comparados con los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos por la normativa nacional (SANIPES) e internacional (OMS, FAO y EPA) para determinar la seguridad del consumo de pescado.

Los datos recopilados se registraron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel. Para analizar estos datos, se empleó estadística descriptiva, haciendo uso de gráficos, tablas, promedios y desviaciones estándar.

3.4 Aspectos éticos

El presente trabajo no afectó física, económica, sociocultural, ni emocionalmente, a las personas habitantes de las comunidades nativas, Antioquia, San José de Olaya, donde se localizaron nuestros puntos de estudio.

De las muestras obtenidas en el presente estudio, los datos fueron procesados y los resultados son auténticos.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Bioacumulación de metales pesados como plomo, cobre y cadmio en peces

De los peces colectados en el 2016 y 2018, fueron analizados sus tejidos musculares para determinar las concentraciones de plomo (Pb) y cadmio (Cd), cuyos resultados fueron no cuantificables en todos los niveles tróficos, detritívoro, omnívoro y piscívoro, según los Límites Máximos Permisibles de Peces y Productos de Consumo Humano de la OMS, FAO, EPA y SANIPEZ mientras que el cobre (Cu), está por debajo de los Límites Máximo Permisibles reportados por las normas internaciones, como: Food and Agriculture Organization (FAO) y Agencia de Protección Ambiental (EPA), teniendo una fluctuación entre 1.7 a 3.9 mg/Kg en todos los niveles tróficos.

4.1. Concentraciones de plomo (Pb), cadmio (Cd) y cobre (Cr) en los tejidos musculares de peces de hábitos alimenticios detritívoros.

Los resultados de las concentraciones de Pb, Cd y Cu en peces pertenecientes a hábitos alimenticios detritívoros fueron analizados en 3 individuos pertenecientes a 1 especie; donde el Pb y el Cd presentan resultados no cuantificables y Cu entre 3.3 -3.9 mg/kg. Según la siguiente tabla.

Tabla 2. Concentraciones de metales (mg/kg), Pb, Cu y Cd en peces de hábitos alimenticios detritívoros.

Nivel trófico	Especie	Plomo	Cobre	Cadmio
Detritívoro	<i>Psectrogaster amazonica</i>	N.C.	3.3 – 3.9	N.C.

NC= resultado no cuantificable y es menor al índice de cuantificación indicado en el paréntesis (Fuente: NSF Inassa) (1 mg/Kg \approx 1 ppm)

Tabla 3. Comparación de la concentración de Pb, Cd y Cu en peces de hábitos alimenticios detritívoros y los Límites Máximos Permisibles, según: OMS, FAO, EPA y SANIPEZ.

Nivel trófico	Resultado	Límites máximos para Plomo (mg/kg)			
		OMS(22)	FAO(23)	EPA	SANIPEZ (24)
Detritívoro	N.C. (<3)	0.2	0.22	4	0.3
		Límites máximos para Cadmio (mg/kg)			
		OMS(22)	FAO (23)	EPA	SANIPEZ (24)
	N.C. (<0.2)	0.01	0.1	0.2	0.05
		Límites máximos para Cobre (mg/kg)			
		OMS	FAO	EPA	SANIPEZ
	3.3 – 3.9	-	30	120	-

NC= resultado no cuantificable y es menor al índice de cuantificación indicado en el paréntesis
(Fuente: NSF Inassa)

4.2. Concentraciones de plomo (Pb), cadmio (Cd) y cobre (Cr) en los tejidos musculares de peces de hábitos alimenticios omnívoros.

Los resultados de las concentraciones de Pb, Cd y Cu en peces pertenecientes a hábitos alimenticios omnívoros fueron analizados en 29 individuos pertenecientes a 4 especies; donde el Pb y el Cd presentan resultados no cuantificables y Cu entre 1.7 -3.4 mg/kg. Según la siguiente tabla.

Tabla 4. Concentraciones de metales (mg/kg), Pb, Cu y Cd en peces de hábitos alimenticios omnívoros.

Nivel trófico	Especie	Plomo	Cobre	Cadmio
Omnívoro	<i>Leporinus trifasciatus</i>	N.C.	1.7 – 3.3	N.C.
	<i>Triporthesus angulatus</i>	N.C.	1.8 – 3.4	N.C.
	<i>Mylossoma duriventre</i>	N.C.	2.4	N.C.
	<i>Brycon melanopterus</i>	N.C.	3	N.C.

NC= resultado no cuantificable y es menor al índice de cuantificación indicado en el paréntesis
(Fuente: NSF Inassa) (1 mg/Kg \approx 1 ppm)

Tabla 5. Comparación de la concentración de Pb, Cd y Cu en peces de hábitos alimenticios omnívoros y los Límites Máximos Permisibles, según: OMS, FAO, EPA y SANIPEZ.

Nivel trófico	Resultado	Límites máximos para Plomo (mg/kg)			
		OMS(22)	FAO(23)	EPA	SANIPEZ (24)
Omnívoro	N.C. (<3)	0.2	0.22	4	0.3
		Límites máximos para Cadmio (mg/kg)			
		OMS(22)	FAO (23)	EPA	SANIPEZ (24)
	N.C. (<0.2)	0.01	0.1	0.2	0.05
		Límites máximos para Cobre (mg/kg)			
		OMS	FAO	EPA	SANIPEZ
	1.7 – 3.4	-	30	120	-

NC= resultado no cuantificable y es menor al índice de cuantificación indicado en el paréntesis
(Fuente: NSF Inassa)

4.3. Concentraciones de plomo (Pb), cadmio (Cd) y cobre (Cr) en los tejidos musculares de peces de hábitos alimenticios piscívoros.

Los resultados de las concentraciones de Pb, Cd y Cu en peces pertenecientes a hábitos alimenticios omnívoros fueron analizados en 23 individuos pertenecientes a 9 especies; donde el Pb y el Cd presentan resultados no cuantificables y Cu entre 1.7 -3.2 mg/kg. Según la siguiente tabla.

Tabla 6. Concentraciones de metales (mg/kg), Pb, Cu y Cd en peces de hábitos alimenticios piscívoros.

Nivel trófico	Especie	Plomo	Cobre	Cadmio
Piscívoro	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	N.C.	2.2 – 2.9	N.C.
	<i>Raphiodon vulpinus</i>	N.C.	1.7 – 3	N.C.
	<i>Hoplias malabaricus</i>	N.C.	2.7 – 3	N.C.
	<i>Roeboides myersii</i>	N.C.	1.9 - 3.2	N.C.
	<i>Pygocentrus nattereri</i>	N.C.	2.3 – 2.8	N.C.
	<i>Sorubim lima</i>	N.C.	2.9 – 3.1	N.C.
	<i>Cichla monoculus</i>	N.C.	2.8	N.C.
	<i>Hydrolicus scomberoides</i>	N.C.	2.9	N.C.
	<i>Crenicichla sp</i>	N.C.	1.7	N.C.

NC= resultado no cuantificable y es menor al índice de cuantificación indicado en el paréntesis
(Fuente: NSF Inassa) (1 mg/Kg ≈ 1 ppm)

Tabla 7. Comparación de la concentración de Pb, Cd y Cu en peces de hábitos alimenticios piscívoros y los Límites Máximos Permisibles, según: OMS, FAO, EPA y SANIPEZ

Nivel trófico	Resultado	Límites máximos para Plomo (mg/kg)			
		OMS(22)	FAO(23)	EPA	SANIPEZ (24)
Piscívoro	N.C. (<3)	0.2	0.22	4	0.3
		Límites máximos para Cadmio (mg/kg)			
		OMS(22)	FAO (23)	EPA	SANIPEZ (24)
	N.C. (<0.2)	0.01	0.1	0.2	0.05
		Límites máximos para Cobre (mg/kg)			
		OMS	FAO	EPA	SANIPEZ
	1.7 – 3.2	-	30	120	-

NC= resultado no cuantificable y es menor al índice de cuantificación indicado en el paréntesis
(Fuente: NSF Inassa)

De los resultados mostrados se puede apreciar que se tiene mayor cantidad de individuos de hábitos alimenticios omnívoros y que estos muestran concentraciones por debajo del límite máximo permisible para peces y productos para consumo humano según: OMS, FAO, EPA y SANIPEZ. Gráfico 1.

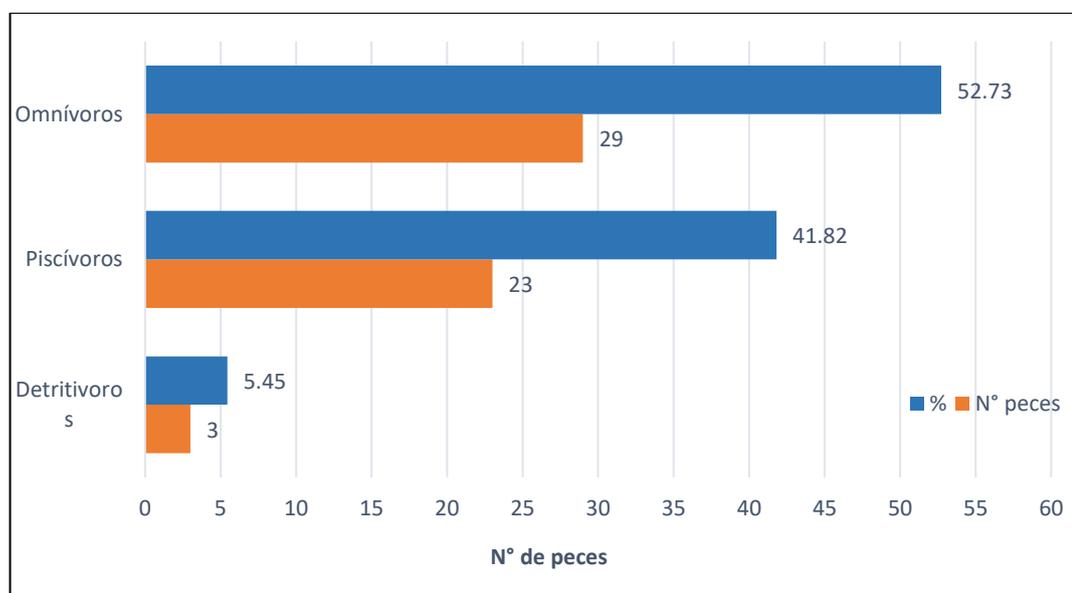


Gráfico 1. Riqueza y porcentaje de los peces a nivel de hábito alimenticio registrada en la cuenca alta y baja del río corrientes.

De acuerdo a la composición de especies y sus hábitos alimenticios se logró registrar a 55 peces: 21 individuos de la zona alta y 34 individuos de la zona baja del río Corrientes. Los peces corresponden a 3 órdenes, 8 familias y 14 géneros, categorizadas en tres hábitos alimenticios: Omnívoros (29 individuos), piscívoros (23 individuos) y detritívoros (3 individuos), siendo *Leporinus trifasciatus* la especie más abundante.

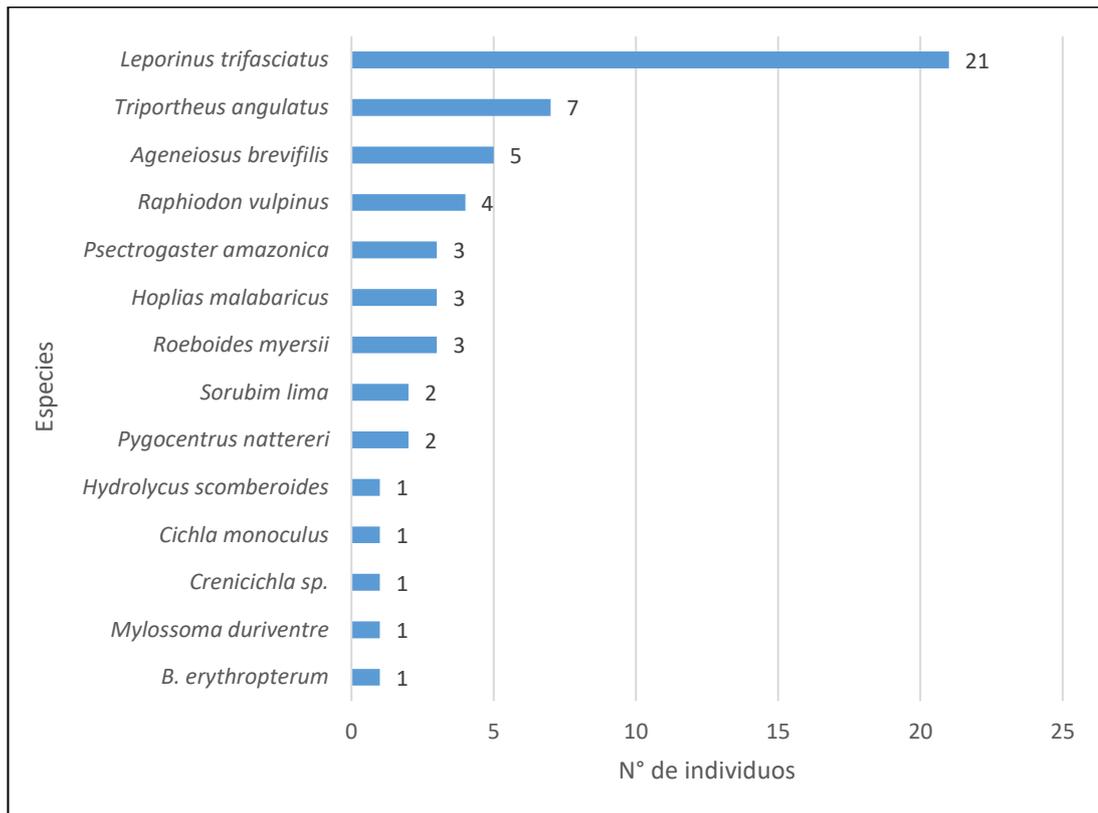


Gráfico 2. Abundancia de peces registrada en la cuenca alta y baja del río corrientes.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

La concentración de plomo en los músculos de los peces de los tres hábitos alimenticios en este estudio (Tabla 2, 4 y 6) no fue cuantificable, puesto que los valores fueron muy bajos para su detección con los equipos utilizados, que es <3 mg/Kg; asimismo, es posible mencionar que el tejido analizado (músculo), no es el tejido que mejor concentra este metal. Según algunas literaturas el metal plomo se acumula en menor cantidad en el riñón y músculos, mientras que la mayor concentración es posible encontrar en el hígado, por lo que se demuestra una baja concentración en otros tejidos y muchas veces hasta indetectables. A diferencia de lo mencionado por Cousillas ⁽²⁵⁾, quien afirma que los riesgos por presencias de metales pesados y principalmente por plomo en los peces de la Amazonía están en función de las fluctuaciones hídricas de creciente y vaciante.

En comparación con lo que menciona en 1995 Gómez ⁽²⁾ encuentra que los peces *Rivasella robustella* y *Pimelodina flavipinnis*, procedentes de la cocha Estación de Bomba en el río Corrientes registraron contaminación por el metal plomo, contrastando con los resultados del presente estudio. Similar a lo mencionado en 1987 Cenepa *et al.*, ⁽²⁶⁾ en su estudio donde demuestran que los peces *Pelloma* sp. “asnañahui” y *Pimelodus* sp. “bagre” capturados en el río Corrientes tuvieron concentraciones de plomo de 1.062 y 0.181 ppm respectivamente, valores que no coinciden con lo que se reporta en el presente estudio, posiblemente porque a la actualidad se ha mejorado los protocolos de descartes de estas sustancias, o porque en definitiva no hay relación entre la bioacumulación de metales pesados con la existencia del lote petrolero 192 en la cuenca el río corrientes. Asimismo, es posible atribuir el resultado de este estudio a la diferencia de especies y a más de 30 años de diferencia hasta fecha.

El metal plomo también fue registrado en otras especies de peces y en lugares diferentes a este estudio, tal es así que en comparación con el año 2012 Barriga *et al.*, ⁽⁹⁾ y Cornejo *et al.*, ⁽³³⁾, reportan que, en la mayoría de los peces comercializados en la ciudad de Iquitos, Puerto Maldonado y Puno se

registraron valores de plomo entre 0.01 a 0.21 ppm y 0.02 a 0.34 ppm respectivamente. Esto nos da una referencia de que los peces provenientes de las cuencas del Ucayali podrían estar en riesgo de contaminación por plomo con relación a peces provenientes del río corrientes. Además, al compararse con los resultados del presente estudio esto puede ser atribuida a la especie y tamaño de pez en estudio, tipo de órgano colectado y época de colecta.

Por otro lado, en comparación con García & Alva ⁽⁸⁾, en su estudio del 2013, evaluaron la presencia del metal plomo y otros metales en los músculos de Lisa, Boquichico, Paco, Chambina y Palometa, procedente de la cuenca del río Amazonas (Iquitos), cuenca del río Ucayali (Requena) y cuenca del río Marañón (Nauta) en la época de creciente y vaciante, el estudio reporta que existen diferencias en las concentraciones de estos metales de acuerdo a los lugares de procedencia, especie de pez y época de colecta, siendo los peces de la cuenca del río Ucayali (Requena) quienes registraron concentraciones menores de plomo (<0,025 ppm) y las cuencas del río Amazonas y Marañón las concentraciones más altas. En líneas generales se puede mencionar que los peces procedentes del río corrientes tienen menos probabilidad de estar contaminados con este metal pesado que los peces de las cuencas del río Amazonas y Marañón, lo que podría llevarnos a afirmar que no hay relación entre la bioacumulación de metales con la presencia de lotes petroleros en la cuenca del río Corrientes.

Asimismo, en 1992 Pezo *et al.*, ⁽⁵⁾ reportaron concentraciones de plomo entre 0.0013 a 0.19 ppm en peces del río Amazonas, 0.1 ppm en peces del río Ucayali y 0.00048 a 0.2 ppm en peces del río Nanay, muchos de ellos menores a los límites permisibles, solo el “Dorado” (*Brachyplatistoma flavicans*) que estuvo por encima de estos valores. Similar a lo mencionado por Ortega *et al.*, ⁽²⁷⁾ que evaluaron la concentración de plomo en tres especies bentónicas, colectados en el río Monzón en Huánuco se reporta que el pez *Prochilodus nigricans* “boquichico” es quien registró mayor concentración de plomo en el hígado y menor concentración en el músculo, a diferencia del pez *Chaetostoma* sp. “carachama” quien registró mayor concentración de plomo

en el músculo y menor concentración en el hígado. Ambos autores encuentran resultados que coinciden con los nuestros de manera parcial, ya que sus resultados en su mayoría pese a estar por debajo de los límites máximos permisibles, al menos una especie muestran valores superior a estos límites, por otro lado, en este estudio no se reportó valores cuantificables puesto que las concentraciones en las muestras de músculos de los peces evaluados fueron muy bajas, además, las fechas de colectas de las muestras fueron aún en época de creciente, pudiendo afectar de alguna manera los resultados. Asimismo, la especie de pez y tamaño influyen la actividad metabólica, generando diversos patrones de bioacumulación del plomo ⁽²⁸⁾.

En este estudio el contenido del metal cadmio en los músculos de los peces de los tres hábitos alimenticios (Tabla 2, 4 y 6) no fue cuantificable, debido a que los valores estuvieron por debajo del límite de detección de equipo, que es de <0.2 mg/Kg; comparativamente a los resultados presentados por Ortega *et al.*,⁽²⁷⁾ que indican que en las tres especies de su investigación, la mayor acumulación de los tres metales se observó en el hígado, diferente al presente estudio, donde se utilizó el tejido muscular y no el hígado que es un órgano central en el metabolismo y la detoxificación de sustancias en cualquier organismo. Es conocido por su capacidad para acumular y metabolizar metales pesados. Por otro lado, siguiendo los resultados de Ortega *et al.*, se encontraron concentraciones promedio de cadmio en el músculo de *Parodon buckeyi* “julilla”, *Chaetostoma sp* “carachama” y *Prochilodus nigricans* “boquichico” de 1,62 ppm, 1,59 ppm y 0,73 ppm respectivamente (considerando que tal como se señaló no se logró cuantificar este metal en el presente estudio). Asimismo, se detectaron concentraciones promedio de plomo en “carachama” de 5,09 ppm y en “boquichico” de 0,61 ppm, pero no se determinaron en “julilla” ⁽²⁷⁾. Siendo resultados que distan de la presente tesis, al encontrarse los niveles de plomo y cadmio por debajo del límite cuantificable en peces de los tres hábitos alimenticios estudiados (detritívoros, omnívoros y piscívoros). Además, se hallaron concentraciones promedio de cobre en “julilla”, “boquichico” y “carachama” de 2,78 ppm, 2,44 ppm y 2,41 ppm respectivamente, resultado valores cercanos a los obtenidos, entre 1.7 ppm a 3.9 ppm. Estos resultados, se atribuyen a que el tejido analizado

(músculo) concentra menor cantidad de cadmio, en comparación con otros tejidos, dado que, según la literatura el metal cadmio se concentra en mayor cantidad en el riñón, y en menores cantidades en el músculo, hígado y branquias ⁽²⁵⁾. Algunos autores mencionan que el músculo de los peces no está en contacto directo con los tóxicos, asimismo no es un sitio de desintoxicación activa. ⁽²⁹⁾

Por lo contrario, un estudio realizado en 1986, sobre el recurso hidrobiológico del río Corrientes reporta contaminación por el metal cadmio, estando los valores por encima de los Límites Máximos Permisibles. ⁽²⁾ El metal cadmio también fue registrado en otras especies de peces y en lugares diferentes a este estudio; por ejemplo: en peces comercializado en la ciudad de Iquitos y Puerto Maldonado se reporta concentraciones de cadmio que van de 0.001 a 0.10 ppm ⁽⁹⁾ y 0.001 a 0153 ppm ⁽⁹⁾ respectivamente. En el 2013, al evaluarse concentración de cadmio en cinco principales peces comercializados en los mercados de Iquitos, Requena y Nauta, se reporta que no hubo variación de las concentraciones de cadmio, obteniendo valor de <0.0001 ppm en peces de Requena e Iquitos, en la época de creciente y vaciante; a diferencia de los peces procedentes de Nauta, donde se reporta variación en la época de creciente (<0.0001 ppm) y vaciante (0.019 a 15.733 ppm) ⁽⁸⁾.

Las concentraciones de metal cobre (Tabla 2, 4 y 6) en peces de los tres hábitos alimenticios (detritívoros, omnívoros y piscívoros) en este estudio fueron diferente según el nivel trófico, registrándose mayor concentración de cobre (3.3 - 3.9 mg/Kg) en *Psectrogaster amazonica*, siendo un pez de hábito alimenticio detritívoro. Similar a 1984, donde las especies de peces *Rivasella robustella* y *Pimelodina flavipinnis*, procedentes de la cocha Estación de Bomba en el río Corriente registraron contaminación por el metal cobre. De igual manera en 1986 para los peces *Pelloma* sp. "Asnañahui" y *Pimelodus* sp. "bagre" del río Corrientes se reportó concentraciones de cobre de 3.3 y 13.4 ppm. Estos resultados muestran la enorme similitud entre las concentraciones bioacumuladas de este metal en tejidos de las especies estudiadas. Es necesario considerar que, las especies evaluadas son diferentes a este estudio y a pesar de que los resultados tienen una antigüedad de más 30 años, los valores de acumulación de cobre en tejidos

de peces, no ha variado de manera considerable. Al comparar nuestro resultados con otros estudios realizados en la Amazonía peruana esto son superiores a lo reportado, dado es el caso de 1992, en peces procedentes del río Amazonas (0.75 a 5.6 ppm), Ucayali (0.75 a 5.6 ppm) y Nanay (0.0002 a 0.25 ppm); asimismo, en el 2012, en peces comercializados de la ciudad de Iquitos (0.13 a 0.72 ppm), Pucallpa (0.08 a 1.74 ppm) y Puerto Maldonado (0.12 a 1.27 ppm) y en el 2013 en peces comercializados de la ciudad de Iquitos (<2.245 a 1.028 ppm), Requena (0.789 a 1.139 ppm) y Nauta (<0. 024 a 2.472 ppm) colectado en época de creciente y vaciante. La diferencia de concentraciones de cobre en los peces, puede deberse al lugar y época de colecta, tanto como de especies estudiadas. ⁽⁸⁾

Los resultados de los metales plomo y cadmio no se pudieron comparar con Límites Máximos Permisibles (LMP), establecidos por la normativa nacional (Servicio Nacional de Sanidad Pesquera-SANIPES) e internacional (OMS, FAO y EPA), debido a que no se logró determinar las concentraciones presentes en los peces en este estudio. Sin embargo, esto no significa que no exista la presencia de estos metales en los peces, dado que su concentración y presencia ha sido documentada en los antecedentes. Por otro lado, las concentraciones del metal cobre están por debajo de los Límites Máximos Permisibles establecidos por la normativa internacional (EPA), por lo que los peces del río corrientes pueden ser consumidos.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

No se encontraron resultados alarmantes en la cuantificación de metales plomo, cadmio y cobre en todos los niveles tróficos.

En peces de hábitos alimenticios detritívoros el plomo y el cadmio se encuentran en < 3 y < 2 mg/kg respectivamente, por debajo del límite de cuantificación, mientras que el cobre fluctuó de 3.3 y 3.9 mg/Kg.

En peces hábitos alimenticio omnívoros el plomo y el cadmio también se encuentran en < 3 y < 2 mg/kg respectivamente, mientras que el cobre fluctúa de 1.7 a 3.4 mg/Kg.

Asimismo, en peces de nivel trófico piscívoro el plomo y el cadmio también se encuentran en < 3 y < 2 mg/kg respectivamente, mientras que el cobre fluctúa de 1.7 a 3.2 mg/Kg.

Lo que nos lleva a afirmar que la actividad petrolera no muestra relación con los grados de contaminación registrados, al encontrarse por debajo de los LMP.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios de investigación complementarios, en cuencas donde no se han realizado estudios de bioacumulación de metales pesados, haya o no presencia de lotes petroleros.
2. Realizar colecta de datos en ambas épocas, creciente y baseante de los ríos y de preferencia en especies sedentarias.

CAPÍTULO VII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Toledo S, Darwin J. Determinación de metales pesados, arsénico, cadmio, y plomo en conchas prieta (*Anadara tuberculosa*), extraídos de la desembocadura del río Pital [Internet] [Tesis de Maestría]. Universidad del Azuay; 2016 [cited 2020 Dec 12]. Available from: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/5598>
2. Gómez García R. Contaminación ambiental en la Amazonía peruana. Iquitos, Perú: Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana; 1995. Report No.: Informe Técnico.
3. Goldaracena Islas CG. Metales pesados en organismos acuáticos en dos lagunas costeras del sur de Tamaulipas y norte de Veracruz [Tesis de Maestría]. Instituto Politécnico Nacional; 2007.
4. Boy Manzanilla AP. Determinación de metales pesados en agua, peces, almejas e *Hydrilla verticillata* del lago de Izabal [Tesis de Pregrado]. [Guatemala]: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2015.
5. Pezo Díaz R, Paredes H, Bendayán N. Determinación de metales pesados bioacumulables en especies ícticas de consumo humano en la Amazonía peruana. *Folia Amazonica*. 1992;4(2).
6. Panduro G, Rengifo G, Barreto JL, Arbaiza-Peña K, Iannacone J, Alvariño L. Bioacumulación por mercurio en peces y riesgo por ingesta en una comunidad nativa en la Amazonía peruana. (2020), 31(3):ei18177.
7. Rengifo Pinedo D, Reyes Lázaro W. Amazonía peruana en riesgo por presencia de mercurio en el río Napo. *Rev Cienc Tecnol*. 2017 Jun 21; 12(3):41–50.
8. García de Sotero D, Alva-Astudillo M. Contenido de metales pesados en pescados comercializados en Iquitos, Nauta y Requena. *Ciencia amazónica*. 2013; 3(1):33–42.
9. Barriga M, Salas A, Albrecht M, Koo F, Ortega H. Información nutricional y determinación de metales pesados en algunos peces comerciales en la Amazonía peruana. In Iquitos, Perú; 2012. p. 1–5.
10. Schinitman. Contaminación de metales pesados, ambiente y salud [Internet]. 2004. Available from: <http://www.cona.cl/ctmol2/vol26-2/Salamanca/Salamanca.pdf>

11. Coto Reyes JÓ. Estudios de bioacumulación de un metal de interés en contaminación ambiental (plomo) en larvas de lubina de gran valor comercial. [Tesis de Pregrado]. Universidad de Cádiz; 2014.
12. Codina Escobar JC, Pérez García A. Los metales pesados como poluciones tóxicos. *Revista encuentros en Biología*. 1998;1(45).
13. Fairbrother A, Wenstel R, Sappington K, Wood W. Framework for Metals Risk Assessment. *Ecotoxicol Environ Saf*. 2007 Oct;68(2):145–227.
14. Cámara C, Pérez-Conde C. Análisis químico de trazas. Madrid: Síntesis; 2011. 480 p.
15. Fant ML, Nyman M, Helle E, Rudbäck E. Mercury, cadmium, lead and selenium in ringed seals (*Phoca hispida*) from the Baltic Sea and from Svalbard. *Environ Pollut*. 2001;111(3):493–501.
16. Botello A, Von Osten JR, Gold-Bouchot G, Agraz-Hernández C. Golfo de México, contaminación e impacto ambiental: diagnóstico y tendencia. 2da ed. México: Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Ecología; 2005. 696 p.
17. Carazo A, Carvajal S, Collado S, Espasandín B, Hernando A, Martínez B, et al. Metales pesados y medio ambiente. Control microbiológico de la contaminación por metales pesados y biominería. Seminario de Microbiología Ambiental Grupo 27 Universidad de Madrid. 2006; 27:28.
18. Argota G, Argota H, D L, Mora Y, Fimia R, Iannacone J. Histología y química umbral de metales pesados en hígado, branquias y cerebro de *Gambusia punctata* (Poeciliidae) del río Filé de Santiago de Cuba. *REDVET Rev Electrónica Vet*. 2012;13(5):1–11.
19. Allen T, Jiménez M, Villafranca S. Estructura y categorías tróficas de peces asociados a praderas de *Thalassia testudinum* (*Hydrocharitales*, *Hydrocharitaceae*) en el golfo de Cariaco, Estado de Sucre, Venezuela. *Investig Mar*. 2006 Nov;34(2):125–36.
20. Jaramillo Londoño ÁM. Estudio de la biología trófica de cinco especies de peces bentónicos de la costa de Cullera. Relaciones con la acumulación de metales pesados [Tesis Doctoral]. [Valencia, España]: Universidad Politécnica de Valencia; 2009.
21. MINAM. Glosario de términos para la gestión ambiental peruana [Internet]. Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental; 2012 [cited 2020 Nov 25]. Glosario de Términos para la gestión ambiental peruana. (2012). Lima, Perú: VGA. Recuperado de <http://www.usmp.edu.pe/recursoshumanos/pdf/Glosario-de-Terminos.pdf>.

22. OMS. Criterios de la salud ambiental. 2da Edic. Ginebra; 1996.
23. FAO/WHO. Evaluation of certain food additives and the contaminants mercury, lead and cadmium. WHO Technical Report Series N° 505; 1989.
24. SANIPES-PRODUCE. Indicadores sanitarios y de inocuidad para los productos pesqueros y acuícolas para mercado nacional y de exportación. Resolución de Directiva Ejecutiva N° 57-2016-SANIPES-DE [Internet]. 2016 [cited 2020 Nov 12]. Available from: http://www.sanipes.gob.pe/normativas/15_R_DE_N_057_2016_A1.pdf
25. Cousillas A. Evaluación y manejo de riesgos de la contaminación por Metales Tóxicos [Tesis Doctoral]. [Buenos Aires, Argentina]: Universidad de la República; 2003.
26. Canepa J, Pezo R, Paredes H. Estudio hidrobiológico del río Corrientes. IIAP; 1987.
27. Ortega ER, Doria MC, Arenas GV, Dávila FS, Zare EG, Ordoñez ES. Bioacumulación de metales pesados en tres especies de peces bentónicos del río monzón, región Huánuco. REBIOL. 2020 Jul 30;40(1):69–78.
28. Espinoza Ortiz D, Falero Alama S. Niveles de mercurio, cadmio, plomo y arsénico en peces del río Tumbes y riesgos para salud humana por su consumo. RIIGEO. 2015;18(36):35–41.
29. Allen P. Chronic accumulation of cadmium in the edible tissues of *Oreochromis aureus* (Steindachner): modification by mercury and lead. Arch Environ Contam Toxicol. 1995;29(1):8–14.
30. Bravo, Carlos & Quispe, Liduvina. Metales pesados: fuentes y su toxicidad sobre la salud humana. Ciencias. (2019). 2. 20-36. 10.33326/27066320.2018.1.842.
31. Carrera Azañero, Ninjacer & Abanto Saucedo, Silvia Esther. Niveles de acumulación de plomo por las raíces y tallo de Cortaderia rudiusscula Stapf “cortadera”, en condiciones de laboratorio. Universidad Nacional de Trujillo. 2018. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/items/2640f2f5-b06e-4729-9ab5-e2cb2b7fb624>
32. Campbell, N. A., Reece, J. B. Biología. Médica Panamericana (2007).
33. Cornejo-Olarte, Dalmiro & Sucari, Wilson & Belizario Quispe, Germán & Cornejo-Puma, Katterine. La contaminación por metales potencialmente tóxicos de sedimentos del río Coata, Puno, Perú. (2023). Ciencia Amazónica (Iquitos). 11. 17-28. 10.22386/ca.v11i1-2.383.

ANEXOS

Anexo 2. Tablas de concentraciones de los metales bioacumulables, según año de colecta.

Tabla 8. Concentraciones de Plomo, Cobre y Cadmio en tejido muscular de peces colectados en el río Corrientes el año 2016.

N°	ID muestra	Nombre científico	Nombre común	Hábito alimenticio	Unidad mg/kg		
					Plomo	Cobre	Cadmio
1	C1-35	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C.	2,5	N.C.
2	C1-61	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C.	2,2	N.C.
3	C1-66	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C.	2,3	N.C.
4	C1-67	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C.	3,0	N.C.
5	C1-78	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C.	2,9	N.C.
6	C1-83	<i>Mylossoma duriventre</i>	Palometa	Omnívoro	N.C.	2,4	N.C.
7	C1-82	<i>Brycon melanopterus</i>	Sábalo	Piscívoro	N.C.	3,0	N.C.(<0,2)
8	C1-16	<i>Hoplias malabaricus</i>	Fasaco	Piscívoro	N.C.	2,8	N.C.(<0,2)
9	C1-17	<i>Hoplias malabaricus</i>	Fasaco	Piscívoro	N.C.	3,0	N.C.(<0,2)
10	C1-18	<i>Hoplias malabaricus</i>	Fasaco	Piscívoro	N.C.	2,7	N.C.(<0,2)
11	C1-31	<i>Raphiodon vulpinus</i>	Chambira	Piscívoro	N.C.	3,0	N.C.(<0,2)
12	C1-62	<i>Raphiodon vulpinus</i>	Chambira	Piscívoro	N.C.	2,1	N.C.(<0,2)
13	C1-74	<i>Raphiodon vulpinus</i>	Chambira	Piscívoro	N.C.	2,7	N.C.(<0,2)
14	C1-41	<i>Cichla monoculus</i>	Tucunare	Piscívoro	N.C.	2,8	N.C.(<0,2)
15	C1-43	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	Bocón	Piscívoro	N.C.	2,2	N.C.(<0,2)
16	C1-44	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	Bocón	Piscívoro	N.C.	2,4	N.C.(<0,2)
17	C1-45	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	Bocón	Piscívoro	N.C.	2,9	N.C.(<0,2)
18	C1-86	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	Bocón	Piscívoro	N.C.	2,9	N.C.(<0,2)
19	C1-76	<i>Hydrolicus scomberoides</i>	Huapeta	Piscívoro	N.C.	2,9	N.C.(<0,2)
20	C1-79	<i>Pygocentrus nattereri</i>	Paña	Piscívoro	N.C.	2,8	N.C.(<0,2)
21	C1-80	<i>Pygocentrus nattereri</i>	Paña	Piscívoro	N.C.	2,3	N.C.(<0,2)

Tabla 9. Concentraciones de Plomo, Cobre y Cadmio en tejido muscular de peces colectados en el río Corrientes el año 2018.

N°	ID muestra	Nombre científico	Nombre común	Hábito alimenticio	Unidad mg/kg		
					Plomo	Cobre	Cadmio
1	C5	<i>Triportheus angulatus</i>	Sardina	Omnívoro	N.C. (<3)	1,9	N.C.<0,2)
2	C13	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C. (<3)	2,0	N.C.<0,2)
3	C14	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C. (<3)	2,4	N.C.<0,2)
4	C16	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C. (<3)	2,6	N.C.<0,2)
5	C20	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C. (<3)	1,9	N.C.<0,2)
6	C21	<i>Triportheus angulatus</i>	Sardina	Omnívoro	N.C. (<3)	2,1	N.C.<0,2)
7	C22	<i>Roeboides myersii</i>	Denton	Piscívoro	N.C. (<3)	1,9	N.C.<0,2)
8	C30	<i>Crenicichla sp</i>	Añashua	Piscívoro	N.C. (<3)	1,7	N.C.<0,2)
9	C31	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C. (<3)	2,5	N.C.<0,2)
10	C32	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C. (<3)	1,8	N.C.<0,2)
11	C33	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C. (<3)	1,7	N.C.<0,2)
12	C34	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C. (<3)	2,4	N.C.<0,2)
13	C37	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C. (<3)	2,2	N.C.<0,2)
14	C38	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C. (<3)	2,0	N.C.<0,2)
15	C39	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C. (<3)	1,7	N.C.<0,2)
16	C44	<i>Triportheus angulatus</i>	Sardina	Omnívoro	N.C. (<3)	1,8	N.C.<0,2)
17	C46	<i>Raphiodon vulpinus</i>	Chambira	Piscívoro	N.C. (<3)	1,7	N.C.<0,2)
18	C48	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C. (<3)	2,0	N.C.<0,2)
19	C50	<i>Triportheus angulatus</i>	Sardina	Omnívoro	N.C. (<3)	2,1	N.C.<0,2)
20	C53	<i>Triportheus angulatus</i>	Sardina	Omnívoro	N.C. (<3)	1,8	N.C.<0,2)
21	C55	<i>Triportheus angulatus</i>	Sardina	Omnívoro	N.C. (<3)	2,6	N.C.<0,2)
22	C57	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C. (<3)	2,8	N.C.<0,2)
23	C60	<i>Psectrogaster amazonica</i>	Ractacara	Detritívoro	N.C. (<3)	3,3	N.C.<0,2)
24	C62	<i>Triportheus angulatus</i>	Sardina	Omnívoro	N.C. (<3)	3,4	N.C.<0,2)
25	C63	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	Bocón	Piscívoro	N.C. (<3)	2,4	N.C.<0,2)
26	C66	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C. (<3)	2,8	N.C.<0,2)
27	C67	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C. (<3)	3,2	N.C.<0,2)
28	C68	<i>Leporinus trifasciatus</i>	Lisa	Omnívoro	N.C. (<3)	3,3	N.C.<0,2)
29	C69	<i>Sorubim lima</i>	Shiripira	Piscívoro	N.C. (<3)	3,1	N.C.<0,2)
30	C70	<i>Roeboides myersii</i>	Denton	Piscívoro	N.C. (<3)	2,9	N.C.<0,2)
31	C72	<i>Psectrogaster amazonica</i>	Ractacara	Detritívoro	N.C. (<3)	3,9	N.C.<0,2)
32	C76	<i>Roeboides myersii</i>	Denton	Piscívoro	N.C. (<3)	3,2	N.C.<0,2)
33	C80	<i>Psectrogaster amazonica</i>	Ractacara	Detritívoro	N.C. (<3)	3,7	N.C.<0,2)
34	C85	<i>Sorubim lima</i>	Shiripira	Piscívoro	N.C. (<3)	2,9	N.C.<0,2)

Anexo 3. Certificación de los análisis de los metales pesados en peces del río Corrientes

Resultado de análisis de la muestra C1-16 y C1-17



Identificación de Laboratorio: S-001558375
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-16 (Fasano)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-05 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices). EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,50	mg/Kg
*Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry.		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/Kg
Bario	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Berilio	N.C. (<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Boro	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/Kg
Calcio	1.192	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Cobre	2,8	mg/Kg
Estroncio	6,6	mg/Kg
Estaño	3	mg/Kg
Hierro	12	mg/Kg
Fósforo	625	mg/Kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Magnesio	196	mg/Kg
Manganeso	1,3	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Plata	736	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	21,1	mg/Kg
Sodio	244	mg/Kg
Talio	N.C. (<4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	7	mg/Kg

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-UU015883/6
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-17 (Fasaco)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-05 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices). EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,50	mg/Kg
*Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry.		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/Kg
Bario	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Berilio	N.C. (<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Boro	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/Kg
Calcio	837	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Cobre	3,0	mg/Kg
Estroncio	4,6	mg/Kg
Estaño	3	mg/Kg
Hierro	11	mg/Kg
Fósforo	445	mg/Kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Magnesio	180	mg/Kg
Manganeso	0,3	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Potasio	644	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	18,7	mg/Kg
Sodio	209	mg/Kg
Talio	N.C. (<4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	5	mg/Kg

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C-18 y C1-31



Identificación de Laboratorio: S-0001558377
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-18 (Fasaco)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-05 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,28	mg/Kg
*Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry.		
Aluminio	N.C.(<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C.(<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C.(<3)	mg/Kg
Bario	1,2	mg/Kg
Berilio	N.C.(<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C.(<3)	mg/Kg
Boro	N.C.(<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C.(<0,2)	mg/Kg
Calcio	2.484	mg/Kg
Cobalto	N.C.(<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C.(<0,6)	mg/Kg
Cobre	2,7	mg/Kg
Estroncio	10,7	mg/Kg
Estaño	3	mg/Kg
Hierro	10	mg/Kg
Fósforo	1.354	mg/Kg
Litio	N.C.(<0,1)	mg/Kg
Magnesio	200	mg/Kg
Manganeso	2,5	mg/Kg
Molibdeno	N.C.(<1,4)	mg/Kg
Niquel	N.C.(<2)	mg/Kg
Potasio	723	mg/Kg
Plata	N.C.(<1)	mg/Kg
Plomo	N.C.(<3)	mg/Kg
Selenio	N.C.(<4)	mg/Kg
Silicio	19,3	mg/Kg
Sodio	250	mg/Kg
Talio	N.C.(<4)	mg/Kg
Titanio	N.C.(<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C.(<1)	mg/Kg
Zinc	10	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001558378
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-31 (Chambira)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-05 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	1,55	mg/Kg
*Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry.		
Aluminio	2	mg/Kg
Antimonio	N.C.(<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C.(<3)	mg/Kg
Bario	1,4	mg/Kg
Berilio	N.C.(<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C.(<3)	mg/Kg
Boro	N.C.(<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C.(<0,2)	mg/Kg
Calcio	2.142	mg/Kg
Cobalto	N.C.(<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C.(<0,6)	mg/Kg
Cobre	3,0	mg/Kg
Estroncio	9,2	mg/Kg
Estaño	3	mg/Kg
Hierro	19	mg/Kg
Fósforo	1.091	mg/Kg
Litio	N.C.(<0,1)	mg/Kg
Magnesio	212	mg/Kg
Manganeso	3,0	mg/Kg
Molibdeno	N.C.(<1,4)	mg/Kg
Niquel	N.C.(<2)	mg/Kg
Potasio	704	mg/Kg
Plata	N.C.(<1)	mg/Kg
Plomo	N.C.(<3)	mg/Kg
Selenio	N.C.(<4)	mg/Kg
Silicio	19,6	mg/Kg
Sodio	243	mg/Kg
Talio	N.C.(<4)	mg/Kg
Titanio	N.C.(<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C.(<1)	mg/Kg
Zinc	9	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C-35 y C1-41



Identificación de Laboratorio: S-0001556379
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-35 (Lisa)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-05 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,04	mg/Kg
* Metales ICP AES, Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/Kg
Bario	0,7	mg/Kg
Berilio	N.C. (<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Boro	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/Kg
Calcio	1,034	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Cobre	2,5	mg/Kg
Catranio	6,0	mg/Kg
Estaño	3	mg/Kg
Hierro	11	mg/Kg
Indio	N.C.	mg/Kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Magnesio	184	mg/Kg
Manganeso	0,0	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Platino	691	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	19,3	mg/Kg
Sodio	231	mg/Kg
Talio	N.C. (<4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	4	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001556380
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-41 (Tucunare)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-05 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,11	mg/Kg
* Metales ICP AES, Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/Kg
Bario	0,7	mg/Kg
Berilio	N.C. (<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Doro	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/Kg
Calcio	1,044	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Cobre	2,8	mg/Kg
Catranio	5,7	mg/Kg
Estaño	2	mg/Kg
Hierro	15	mg/Kg
Fósforo	603	mg/Kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Magnesio	190	mg/Kg
Manganeso	0,9	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Potasio	713	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	19,2	mg/Kg
Sodio	230	mg/Kg
Talio	N.C. (<4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	3	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C-43 y C1-44



Identificación de Laboratorio: S-0001558362
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-43 (Bocón)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-06 06:30
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.54	mg/Kg
* Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D. Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (-2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (-0.6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (-3)	mg/Kg
Bario	N.C. (-0.6)	mg/Kg
Berilio	N.C. (-0.4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (-3)	mg/Kg
Boro	N.C. (-2)	mg/Kg
Carbono	N.C. (-1.7)	mg/Kg
Calcio	633	mg/Kg
Cobalto	N.C. (-0.3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (-0.9)	mg/Kg
Cupreo	2.2	mg/Kg
Estroncio	3.6	mg/Kg
Estaño	3	mg/Kg
Hierro	16	mg/Kg
Fósforo	385	mg/Kg
Litio	N.C. (-0.1)	mg/Kg
Magnesio	149	mg/Kg
Manganeso	N.C. (-0.2)	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (-1.4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (-2)	mg/Kg
Potasio	671	mg/Kg
Plata	N.C. (-1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (-3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (-4)	mg/Kg
Silicio	17.8	mg/Kg
Sodio	183	mg/Kg
Talio	N.C. (-4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (-1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (-1)	mg/Kg
Zinc	2	mg/Kg

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001558362
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-44 (Bocón)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-06 06:30
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.54	mg/Kg
* Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D. Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (-2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (-0.6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (-3)	mg/Kg
Bario	N.C. (-0.6)	mg/Kg
Berilio	N.C. (-0.4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (-3)	mg/Kg
Boro	N.C. (-2)	mg/Kg
Carbono	N.C. (-1.7)	mg/Kg
Calcio	633	mg/Kg
Cobalto	N.C. (-0.3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (-0.9)	mg/Kg
Cupreo	2.4	mg/Kg
Estroncio	3.6	mg/Kg
Estaño	3	mg/Kg
Hierro	15	mg/Kg
Fósforo	385	mg/Kg
Litio	N.C. (-0.1)	mg/Kg
Magnesio	153	mg/Kg
Manganeso	N.C. (-0.2)	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (-1.4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (-2)	mg/Kg
Potasio	679	mg/Kg
Plata	N.C. (-1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (-3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (-4)	mg/Kg
Silicio	19.1	mg/Kg
Sodio	209	mg/Kg
Talio	N.C. (-4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (-1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (-1)	mg/Kg
Zinc	2	mg/Kg

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C1-45 y C1-61



Identificación de Laboratorio: S-0001558383
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-45 (Bocón)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-06 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,93	mg/Kg
* Metales ICP-AES: Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (-2)	mg/Kg
Antimonio	3,2	mg/Kg
Arsénico	N.C. (-3)	mg/Kg
Bario	N.C. (+0,6)	mg/Kg
Berilio	N.C. (-0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (-3)	mg/Kg
Boro	N.C. (-2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (+0,2)	mg/Kg
Calcio	723	mg/Kg
Cobalto	N.C. (+0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (-0,6)	mg/Kg
Cobre	2,9	mg/Kg
Cestroncio	4,1	mg/Kg
Estaño	3	mg/Kg
Hierro	15	mg/Kg
Fósforo	419	mg/Kg
Litio	N.C. (-0,1)	mg/Kg
Magnesio	176	mg/Kg
Manganeso	0,4	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (-1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (-2)	mg/Kg
Potasio	660	mg/Kg
Plata	N.C. (-1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (-3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (-4)	mg/Kg
Silicio	19,7	mg/Kg
Sulfuro	225	mg/Kg
Talio	N.C. (-4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (-1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (-1)	mg/Kg
Zinc	3	mg/Kg

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001558384
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-01 (Lisa)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-06 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,05	mg/Kg
* Metales ICP-AES: Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (-2)	mg/Kg
Antimonio	0,8	mg/Kg
Arsénico	N.C. (-3)	mg/Kg
Bario	0,99	mg/Kg
Berilio	N.C. (+0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (-3)	mg/Kg
Boro	N.C. (-2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (+0,2)	mg/Kg
Calcio	1.455	mg/Kg
Cobalto	N.C. (-0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (-0,6)	mg/Kg
Cobre	2,2	mg/Kg
Cestroncio	1,8	mg/Kg
Estaño	3	mg/Kg
Hierro	12	mg/Kg
Fósforo	778	mg/Kg
Litio	N.C. (-0,1)	mg/Kg
Magnesio	196	mg/Kg
Manganeso	1,0	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (-1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (-2)	mg/Kg
Potasio	661	mg/Kg
Plata	N.C. (-1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (-3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (-4)	mg/Kg
Silicio	18,6	mg/Kg
Sodio	246	mg/Kg
Talio	N.C. (-4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (-1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (-1)	mg/Kg
Zinc	4	mg/Kg

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C1-62 y C1-66



Identificación de Laboratorio: S 0001558386
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-62 (Chambira)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018 00 06 06:30
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,73	mg/Kg
* Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry.		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/Kg
Bario	1,9	mg/Kg
Berilio	N.C. (<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Boro	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/Kg
Calcio	2.339	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Cobre	2,1	mg/Kg
Estroncio	11,2	mg/Kg
Estaño	3	mg/Kg
Hierro	19	mg/Kg
Fósforo	1.322	mg/Kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Magnesio	200	mg/Kg
Manganeso	3,6	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Potasio	641	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	16,2	mg/Kg
Sodio	226	mg/Kg
Talio	N.C. (<4)	mg/Kg
Telurio	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	9	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S 0001558386
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-66 (Isla)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018 00 09 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,02	mg/Kg
* Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry.		
Aluminio	6	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/Kg
Bario	1,0	mg/Kg
Berilio	N.C. (<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Boro	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/Kg
Calcio	1.388	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Cobre	2,1	mg/Kg
Estroncio	6,9	mg/Kg
Estaño	2	mg/Kg
Hierro	21	mg/Kg
Fósforo	797	mg/Kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Magnesio	192	mg/Kg
Manganeso	2,4	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Potasio	663	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	21,6	mg/Kg
Sodio	230	mg/Kg
Talio	N.C. (<4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	8	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C1-67 y C1-74



Identificación de Laboratorio: 0-000150307
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-67 (Liza)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-09 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.07	mg/Kg
* Metales ICP AES: Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (-2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (+0.8)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (-3)	mg/Kg
Bario	0.6	mg/Kg
Berio	N.C. (+0.4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (-3)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (-2)	mg/Kg
Calcio	928	mg/Kg
Cobalto	N.C. (+0.3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (+0.6)	mg/Kg
Cobrec	3.0	mg/Kg
Estroncio	5.0	mg/Kg
Catáño	3	mg/Kg
Hierro	16	mg/Kg
Fósforo	514	mg/Kg
Litio	N.C. (+0.1)	mg/Kg
Magnesio	182	mg/Kg
Manganeso	0.7	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (+1.4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (-2)	mg/Kg
Platino	622	mg/Kg
Plata	N.C. (-1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (-3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (-4)	mg/Kg
Silicio	18.1	mg/Kg
Sodio	208	mg/Kg
Talio	N.C. (-4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (-1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (-1)	mg/Kg
Zinc	5	mg/Kg

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis

FD01N150307

J-00325166

pag 192 de 201

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Inassa no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.



Identificación de Laboratorio: 0-000150308
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-74 (Chambira)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-09 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	1.09	mg/Kg
* Metales ICP AFS: Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (-2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (+0.6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (-3)	mg/Kg
Bario	0.97	mg/Kg
Berio	N.C. (-0.4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (-3)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (-2)	mg/Kg
Calcio	138.7	mg/Kg
Cobalto	N.C. (+0.3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (+0.6)	mg/Kg
Cobrec	2.7	mg/Kg
Estroncio	6.6	mg/Kg
Estafío	3	mg/Kg
Hierro	17	mg/Kg
Fósforo	832	mg/Kg
Litio	N.C. (+0.1)	mg/Kg
Magnesio	173	mg/Kg
Manganeso	2.0	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (-1.4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (-2)	mg/Kg
Platino	628	mg/Kg
Plata	N.C. (-1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (-3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (-4)	mg/Kg
Silicio	17.7	mg/Kg
Sodio	210	mg/Kg
Talio	N.C. (-4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (-1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (-1)	mg/Kg
Zinc	8	mg/Kg

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis

FD01N150308

J-00325166

pag 193 de 201

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Inassa no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

Resultado de análisis de la muestra C1-78 y C1-79



Identificación de Laboratorio: S-0001558190
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-78 (Lisa)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018 00 00 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,02	mg/Kg
*Metales ICP AES: Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	2	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/Kg
Bario	0,8	mg/Kg
Berilio	N.C. (<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Boro	N.C. (<2)	mg/Kg
Calcio	N.C. (<0,2)	mg/Kg
Calcio	1,307	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Cobalto	2,0	mg/Kg
Estroncio	0,2	mg/Kg
Estaño	3	mg/Kg
Hierro	17	mg/Kg
Fosforo	776	mg/Kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Magnesio	158	mg/Kg
Manganeso	2,6	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Potasio	597	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	17,1	mg/Kg
Sodio	200	mg/Kg
Zinc	N.C. (<4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	6	mg/Kg

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001558191
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1 79 (Palo)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-09 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,15	mg/Kg
*Metales ICP AES: Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/Kg
Bario	0,0	mg/Kg
Berilio	N.C. (<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Boro	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/Kg
Calcio	1,475	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Cobalto	2,0	mg/Kg
Estroncio	7,0	mg/Kg
Estaño	3	mg/Kg
Hierro	14	mg/Kg
Fosforo	883	mg/Kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Magnesio	198	mg/Kg
Manganeso	1,4	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Potasio	686	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	19,7	mg/Kg
Sodio	779	mg/Kg
Zinc	N.C. (<4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	5	mg/Kg

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C1-80 y C1-82



Identificación de Laboratorio: S-0001558302
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-80 (Paña)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-09 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,13	mg/Kg
*Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	7	mg/Kg
Antimonio	N.C. (-0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (-3)	mg/Kg
Bario	N.C. (+0,6)	mg/Kg
Berilio	N.C. (+0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (-3)	mg/Kg
Boro	N.C. (-2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (+0,2)	mg/Kg
Calcio	982	mg/Kg
Cobalto	N.C. (+0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (+0,6)	mg/Kg
Cobre	2,3	mg/Kg
Estroncio	5,0	mg/Kg
Estaño	2	mg/Kg
Hierro	14	mg/Kg
Fósforo	665	mg/Kg
Litio	N.C. (-0,1)	mg/Kg
Magnesio	179	mg/Kg
Manganeso	0,8	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (-1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (-2)	mg/Kg
Potasio	689	mg/Kg
Plata	N.C. (-1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (-3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (+4)	mg/Kg
Silicio	20,7	mg/Kg
Sodio	230	mg/Kg
Tale	N.C. (-4)	mg/Kg
Tiempo	N.C. (-1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (-1)	mg/Kg
Zinc	3	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001558303
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-82 (Sábalo)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-09 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,09	mg/Kg
*Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (-2)	mg/Kg
Antimonio	3,0	mg/Kg
Arsénico	N.C. (-3)	mg/Kg
Bario	N.C. (+0,6)	mg/Kg
Berilio	N.C. (+0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (-3)	mg/Kg
Boro	N.C. (-2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (+0,2)	mg/Kg
Calcio	721	mg/Kg
Cobalto	N.C. (+0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (+0,6)	mg/Kg
Cobre	3,0	mg/Kg
Estroncio	4,2	mg/Kg
Estaño	4	mg/Kg
Hierro	21	mg/Kg
Fósforo	383	mg/Kg
Litio	N.C. (-0,1)	mg/Kg
Magnesio	170	mg/Kg
Manganeso	0,3	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (-1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (-2)	mg/Kg
Potasio	577	mg/Kg
Plata	N.C. (-1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (-3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (-4)	mg/Kg
Silicio	17,4	mg/Kg
Sodio	189	mg/Kg
Tale	N.C. (-4)	mg/Kg
Tiempo	N.C. (-1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (-1)	mg/Kg
Zinc	4	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C1-83 y C1-86



Identificación de Laboratorio: 3-0001558394
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-83 (Palometa)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-09 06:30
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2018 01 07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,06	mg/Kg
*Metales ICP A&S. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/Kg
Antimonio	0,6	mg/Kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/Kg
Bario	N.C. (<0,0)	mg/Kg
Berilio	N.C. (<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/Kg
Calcio	812	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Cobre	2,4	mg/Kg
Estroncio	4,8	mg/Kg
Estaño	3	mg/Kg
Hierro	20	mg/Kg
Fósforo	502	mg/Kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Magnesio	180	mg/Kg
Manganeso	0,6	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Potasio	650	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	18,8	mg/Kg
Sodio	214	mg/Kg
Talio	N.C. (<4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	3	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación Indicado en el paréntesis



Identificación de Laboratorio: 3-0001558395
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C1-86 (Hocón)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-09-10 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2018 01 07

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,21	mg/Kg
*Metales ICP A&S. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	13	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/Kg
Bario	0,6	mg/Kg
Berilio	N.C. (<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/Kg
Calcio	891	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Cobre	2,9	mg/Kg
Estroncio	4,8	mg/Kg
Estaño	3	mg/Kg
Hierro	20	mg/Kg
Fósforo	537	mg/Kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Magnesio	178	mg/Kg
Manganeso	0,6	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Potasio	645	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	18,2	mg/Kg
Sodio	212	mg/Kg
Talio	N.C. (<4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	4	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación Indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C-76 y C5



Identificación de Laboratorio: S-0001558234
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C76 (Dietón)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-07 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-03

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,01	mg/Kg
* Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 8010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry.		
Aluminio	N.C.(<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C.(<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C.(<3)	mg/Kg
Bario	2,8	mg/Kg
Bario (Validado)	N.C.(<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C.(<3)	mg/Kg
Cromo	N.C.(<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C.(<0,2)	mg/Kg
Calcio	867	mg/Kg
Cobalto	N.C.(<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C.(<0,6)	mg/Kg
Cobre	3,2	mg/Kg
Estroncio	5,8	mg/Kg
Estafio	1	mg/Kg
Hierro	13	mg/Kg
Fósforo	1.318	mg/Kg
Litio	N.C.(<0,1)	mg/Kg
Magnesio	77	mg/Kg
Manganeso	1,5	mg/Kg
Molibdeno	N.C.(<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C.(<2)	mg/Kg
Plata	2.155	mg/Kg
Plata	N.C.(<1)	mg/Kg
Plomo	N.C.(<3)	mg/Kg
Selenio	N.C.(<4)	mg/Kg
Silicio	N.C.(<6,0)	mg/Kg
Sodio	536	mg/Kg
Talio	N.C.(<4)	mg/Kg
Tiempo	N.C.(<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C.(<1)	mg/Kg
Zinc	7	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación Indicado en el paréntesis.



Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación Indicado en el paréntesis.

Identificación de Laboratorio: S-0001558198
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C5 (Bardina)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-01 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,07	mg/Kg
* Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 8010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry.		
Aluminio	N.C.(<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C.(<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C.(<3)	mg/Kg
Bario	N.C.(<0,6)	mg/Kg
Bario (Validado)	N.C.(<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C.(<3)	mg/Kg
Cromo	N.C.(<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C.(<0,2)	mg/Kg
Calcio	1.603	mg/Kg
Cobalto	N.C.(<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C.(<0,6)	mg/Kg
Cobre	1,9	mg/Kg
Estroncio	3,6	mg/Kg
Estafio	2	mg/Kg
Hierro	8	mg/Kg
Fósforo	1.751	mg/Kg
Litio	N.C.(<0,1)	mg/Kg
Magnesio	220	mg/Kg
Manganeso	1,6	mg/Kg
Molibdeno	N.C.(<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C.(<2)	mg/Kg
Plata	2.054	mg/Kg
Plata	N.C.(<1)	mg/Kg
Plomo	N.C.(<3)	mg/Kg
Selenio	N.C.(<4)	mg/Kg
Silicio	N.C.(<6,0)	mg/Kg
Sodio	645	mg/Kg
Talio	N.C.(<4)	mg/Kg
Tiempo	N.C.(<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C.(<1)	mg/Kg
Zinc	8	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación Indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C13 y C14



Identificación de Laboratorio: S-0001558200
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C13 (Línea)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-01 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.03	mg/kg
* Metales ICP AES, Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/kg
Antimonio	N.C. (<0.6)	mg/kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/kg
Bario	N.C. (<0.6)	mg/kg
Berilio	N.C. (<0.4)	mg/kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/kg
Boro	N.C. (<2)	mg/kg
Cadmio	N.C. (<0.2)	mg/kg
Calcio	362	mg/kg
Cobalto	N.C. (<0.3)	mg/kg
Cromo	N.C. (<0.6)	mg/kg
Cobre	2.0	mg/kg
Estroncio	1.3	mg/kg
Estaño	2	mg/kg
Hierro	7	mg/kg
Fósforo	1.943	mg/kg
Litio	N.C. (<0.1)	mg/kg
Magnesio	272	mg/kg
Manganeso	0.8	mg/kg
Molibdeno	N.C. (<1.4)	mg/kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/kg
Plata	3.255	mg/kg
Plomo	N.C. (<1)	mg/kg
Selenio	N.C. (<3)	mg/kg
Silicio	N.C. (<6.0)	mg/kg
Sodio	727	mg/kg
Talio	N.C. (<4)	mg/kg
Titanio	N.C. (<1)	mg/kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/kg
Zinc	7	mg/kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001558201
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C14 (Línea)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-01 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.06	mg/kg
* Metales ICP AES, Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/kg
Antimonio	N.C. (<0.6)	mg/kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/kg
Bario	N.C. (<0.6)	mg/kg
Berilio	N.C. (<0.4)	mg/kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/kg
Boro	N.C. (<2)	mg/kg
Cadmio	N.C. (<0.2)	mg/kg
Calcio	665	mg/kg
Cobalto	N.C. (<0.3)	mg/kg
Cromo	N.C. (<0.6)	mg/kg
Cobre	2.4	mg/kg
Estroncio	1.8	mg/kg
Estaño	2	mg/kg
Hierro	9	mg/kg
Fósforo	1.969	mg/kg
Litio	N.C. (<0.1)	mg/kg
Magnesio	272	mg/kg
Manganeso	0.8	mg/kg
Molibdeno	N.C. (<1.4)	mg/kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/kg
Plata	3.243	mg/kg
Plomo	N.C. (<1)	mg/kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/kg
Silicio	N.C. (<6.0)	mg/kg
Sodio	856	mg/kg
Talio	N.C. (<4)	mg/kg
Titanio	N.C. (<1)	mg/kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/kg
Zinc	10	mg/kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C16 y C20



Identificación de Laboratorio: S-0001558202
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C16 (Lina)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-01 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.08	mg/Kg
* Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0.6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/Kg
Bario	N.C. (<0.6)	mg/Kg
Berilio	N.C. (<0.4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Boro	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0.2)	mg/Kg
Calcio	480	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0.3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0.6)	mg/Kg
Cobre	2.6	mg/Kg
Estroncio	1.8	mg/Kg
Fluoruro	2	mg/Kg
Hierro	9	mg/Kg
Níquel	1.743	mg/Kg
Litio	N.C. (<0.1)	mg/Kg
Magnesio	220	mg/Kg
Manganeso	0.3	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1.4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Potasio	3.274	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	N.C. (<6.0)	mg/Kg
Sodio	720	mg/Kg
Talio	N.C. (<4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	9	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001558203
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C20 (Lina)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-02 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.08	mg/Kg
* Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0.6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/Kg
Bario	N.C. (<0.6)	mg/Kg
Berilio	N.C. (<0.4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Boro	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0.2)	mg/Kg
Calcio	487	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0.3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0.6)	mg/Kg
Cobre	1.9	mg/Kg
Estroncio	2.7	mg/Kg
Fluoruro	2	mg/Kg
Hierro	8	mg/Kg
Níquel	1.907	mg/Kg
Litio	N.C. (<0.1)	mg/Kg
Magnesio	280	mg/Kg
Manganeso	0.4	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1.4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Potasio	3.034	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	N.C. (<6.0)	mg/Kg
Sodio	804	mg/Kg
Talio	N.C. (<4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	6	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C21 y C22



Identificación de Laboratorio: S-0001558004
 Tipo de Muestra: Tajo de Peces
 Identificación de Muestra: C21 (Sardina)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-02 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.04	mg/kg
* Metales ICP AFS, Otras Matrices, EPA Method 8010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/kg
Antimonio	N.C. (<0.6)	mg/kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/kg
Bario	N.C. (<0.6)	mg/kg
Berilio	N.C. (<0.4)	mg/kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/kg
Cadmio	N.C. (<2)	mg/kg
Cadmio	N.C. (<0.2)	mg/kg
Calcio	846	mg/kg
Cobalto	N.C. (<0.3)	mg/kg
Cromo	N.C. (<0.6)	mg/kg
Cobre	2.1	mg/kg
Estroncio	3.9	mg/kg
Estatío	2	mg/kg
Hierro	8	mg/kg
Fluoro	1.987	mg/kg
Litio	N.C. (<0.1)	mg/kg
Magnesio	183	mg/kg
Manganeso	0.9	mg/kg
Moibdeno	N.C. (<1.4)	mg/kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/kg
Potasio	1.352	mg/kg
Plata	N.C. (<1)	mg/kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/kg
Silicio	6.5	mg/kg
Sodio	428	mg/kg
Talio	N.C. (<4)	mg/kg
Tiitnio	N.C. (<1)	mg/kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/kg
Zinc	8	mg/kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001558005
 Tipo de Muestra: Tajo de Peces
 Identificación de Muestra: C22 (Dorado)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-02 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.49	mg/kg
* Metales ICP AFS, Otras Matrices, EPA Method 8010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/kg
Antimonio	N.C. (<0.6)	mg/kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/kg
Bario	1.1	mg/kg
Berilio	N.C. (<0.4)	mg/kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/kg
Cadmio	N.C. (<2)	mg/kg
Cadmio	N.C. (<0.2)	mg/kg
Calcio	905	mg/kg
Cobalto	N.C. (<0.3)	mg/kg
Cromo	N.C. (<0.6)	mg/kg
Cobre	1.9	mg/kg
Estroncio	3.4	mg/kg
Estatío	2	mg/kg
Hierro	9	mg/kg
Fluoro	941	mg/kg
Litio	N.C. (<0.1)	mg/kg
Magnesio	161	mg/kg
Manganeso	0.6	mg/kg
Moibdeno	N.C. (<1.4)	mg/kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/kg
Potasio	1.210	mg/kg
Plata	N.C. (<1)	mg/kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/kg
Silicio	6.2	mg/kg
Sodio	448	mg/kg
Talio	N.C. (<4)	mg/kg
Tiitnio	N.C. (<1)	mg/kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/kg
Zinc	6	mg/kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C30 y C31



Identificación de Laboratorio: S-0001558007
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C30 (Añahuá)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-03 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.04	mg/g
* Metales ICP AES, Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/g
Antimonio	N.C. (<0.6)	mg/g
Arsenico	N.C. (<3)	mg/g
Bario	N.C. (<0.6)	mg/g
Berilio	N.C. (<0.4)	mg/g
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/g
Cromo	N.C. (<2)	mg/g
Cadmio	N.C. (<0.2)	mg/g
Calcio	165	mg/g
Cobalto	N.C. (<0.3)	mg/g
Cromo	N.C. (<0.6)	mg/g
Cobres	0.7	mg/g
Platino	0.7	mg/g
Estroncio	2	mg/g
Hierro	N.C. (<6)	mg/g
Plata	1.280	mg/g
Litio	N.C. (<0.1)	mg/g
Magnesio	225	mg/g
Manganeso	N.C. (<0.2)	mg/g
Molibdeno	N.C. (<1.4)	mg/g
Niquel	N.C. (<2)	mg/g
Potasio	2.461	mg/g
Plata	N.C. (<1)	mg/g
Plomo	N.C. (<3)	mg/g
Selenio	N.C. (<4)	mg/g
Silicio	6.1	mg/g
Sodio	560	mg/g
Talio	N.C. (<4)	mg/g
Titanio	N.C. (<1)	mg/g
Vanadio	N.C. (<1)	mg/g
Zinc	4	mg/g

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001558008
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C31 (Liza)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-03 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.05	mg/g
* Metales ICP AES, Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/g
Antimonio	N.C. (<0.6)	mg/g
Arsenico	N.C. (<3)	mg/g
Bario	N.C. (<0.6)	mg/g
Berilio	N.C. (<0.4)	mg/g
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/g
Cromo	N.C. (<2)	mg/g
Cadmio	N.C. (<0.2)	mg/g
Calcio	595	mg/g
Cobalto	N.C. (<0.3)	mg/g
Cromo	N.C. (<0.6)	mg/g
Cobres	2.5	mg/g
Platino	2.9	mg/g
Estroncio	2	mg/g
Hierro	8	mg/g
Plata	1.590	mg/g
Litio	N.C. (<0.1)	mg/g
Magnesio	245	mg/g
Manganeso	2.0	mg/g
Molibdeno	N.C. (<1.4)	mg/g
Niquel	N.C. (<2)	mg/g
Potasio	2.362	mg/g
Plata	N.C. (<1)	mg/g
Plomo	N.C. (<3)	mg/g
Selenio	N.C. (<4)	mg/g
Silicio	N.C. (<0.5)	mg/g
Sodio	595	mg/g
Talio	N.C. (<4)	mg/g
Titanio	N.C. (<1)	mg/g
Vanadio	N.C. (<1)	mg/g
Zinc	7	mg/g

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C13 y C14



Identificación de Laboratorio: S-000155A209
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C32 (Llea)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-03 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.04	mg/Kg
* Metales ICP AES, Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (-2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (+0.6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (+3)	mg/Kg
Bario	N.C. (+0.6)	mg/Kg
Berilio	N.C. (+0.4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (-9)	mg/Kg
Boro	N.C. (+2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (+0.2)	mg/Kg
Cobalto	780	mg/Kg
Cobalto	N.C. (+0.3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (+0.6)	mg/Kg
Cobre	1.8	mg/Kg
Estroncio	3.5	mg/Kg
Estaño	2	mg/Kg
Hierro	8	mg/Kg
Fluoruro	2.011	mg/Kg
Litio	N.C. (+0.1)	mg/Kg
Magnesio	281	mg/Kg
Manganeso	1.4	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (-1.4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (+2)	mg/Kg
Potasio	2.809	mg/Kg
Plata	N.C. (-1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (+3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (+8)	mg/Kg
Silicio	N.C. (+6.0)	mg/Kg
Sodio	766	mg/Kg
Talio	N.C. (+4)	mg/Kg
Tiempo	N.C. (-1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (-1)	mg/Kg
Zinc	7	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación Indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-000155B210
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C33 (Llea)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-03 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.04	mg/Kg
* Metales ICP AES, Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (-2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (+0.6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (+3)	mg/Kg
Bario	N.C. (+0.6)	mg/Kg
Berilio	N.C. (+0.4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (-9)	mg/Kg
Boro	N.C. (+2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (+0.2)	mg/Kg
Cobalto	310	mg/Kg
Cobalto	N.C. (+0.3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (+0.6)	mg/Kg
Cobre	1.7	mg/Kg
Estroncio	1.9	mg/Kg
Estaño	1	mg/Kg
Hierro	8	mg/Kg
Fluoruro	1.540	mg/Kg
Litio	N.C. (+0.1)	mg/Kg
Magnesio	236	mg/Kg
Manganeso	0.2	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (-1.4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (+2)	mg/Kg
Potasio	2.561	mg/Kg
Plata	N.C. (-1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (+3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (+4)	mg/Kg
Silicio	N.C. (+6.0)	mg/Kg
Sodio	654	mg/Kg
Talio	N.C. (+4)	mg/Kg
Tiempo	N.C. (-1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (-1)	mg/Kg
Zinc	6	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación Indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C34 y C37



Identificación de Laboratorio: 0-000155011
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C34 (LAA)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-03 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-10-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 1631 (Validado) Revisión 2007		
Mercurio	0.04	mg/kg
* Metales (CP, AFS, Otras Matrices) EPA Method 8010 D, Revisión 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<0)	mg/kg
Antimonio	N.C. (<0.6)	mg/kg
Arsénico	N.C. (<0)	mg/kg
Bario	N.C. (<0.6)	mg/kg
Berilio	N.C. (<0.4)	mg/kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<0)	mg/kg
Boro	N.C. (<0)	mg/kg
Cadmio	N.C. (<0.2)	mg/kg
Calcio	206	mg/kg
Cobalto	N.C. (<0.3)	mg/kg
Cromo	N.C. (<0.6)	mg/kg
Cobre	2.4	mg/kg
Estroncio	0.8	mg/kg
Estatio	2	mg/kg
Hierro	12	mg/kg
Fósforo	1.291	mg/kg
Litio	N.C. (<0.1)	mg/kg
Magnesio	147	mg/kg
Manganeso	N.C. (<0.2)	mg/kg
Molibdeno	N.C. (<1.4)	mg/kg
Níquel	N.C. (<0)	mg/kg
Plata	2.250	mg/kg
Plata	N.C. (<1)	mg/kg
Plomo	N.C. (<0)	mg/kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/kg
Silicio	N.C. (<0.0)	mg/kg
Sodio	763	mg/kg
Talio	N.C. (<0)	mg/kg
Tiempo	N.C. (<1)	mg/kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/kg
Zinc	6	mg/kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: 0-000155012
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C37 (LAA)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-03 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-10-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 1631 (Validado) Revisión 2007		
Mercurio	0.01	mg/kg
* Metales (CP, AFS, Otras Matrices) EPA Method 8010 D, Revisión 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<0)	mg/kg
Antimonio	N.C. (<0.6)	mg/kg
Arsénico	N.C. (<0)	mg/kg
Bario	N.C. (<0.6)	mg/kg
Berilio	N.C. (<0.4)	mg/kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<0)	mg/kg
Boro	N.C. (<0)	mg/kg
Cadmio	N.C. (<0.2)	mg/kg
Calcio	854	mg/kg
Cobalto	N.C. (<0.3)	mg/kg
Cromo	N.C. (<0.6)	mg/kg
Cobre	2.2	mg/kg
Estroncio	4.3	mg/kg
Estatio	2	mg/kg
Hierro	6	mg/kg
Fósforo	1.802	mg/kg
Litio	N.C. (<0.1)	mg/kg
Magnesio	200	mg/kg
Manganeso	0.6	mg/kg
Molibdeno	N.C. (<1.4)	mg/kg
Níquel	N.C. (<0)	mg/kg
Plata	2.808	mg/kg
Plata	N.C. (<1)	mg/kg
Plomo	N.C. (<0)	mg/kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/kg
Silicio	N.C. (<0.0)	mg/kg
Sodio	800	mg/kg
Talio	N.C. (<0)	mg/kg
Tiempo	N.C. (<1)	mg/kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/kg
Zinc	4	mg/kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C38 y C39



Identificación de Laboratorio: 6-0001550213
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C38 (Lisa)
 Fecha y Hora de Muestra: 2018-06-03 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,06	mg/Kg
* Metales ICP AES, Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C.(+2)	mg/Kg
Antimonio	N.C.(+5,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C.(+3)	mg/Kg
Bario	N.C.(+5,6)	mg/Kg
Berilio	N.C.(+5,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C.(+3)	mg/Kg
Cromo	N.C.(+2)	mg/Kg
Cadmio	N.C.(+2)	mg/Kg
Calcio	810	mg/Kg
Cobalto	N.C.(+5,3)	mg/Kg
Cromo	N.C.(+5,6)	mg/Kg
Cobre	2,0	mg/Kg
Estroncio	5,5	mg/Kg
Fluoruro	2	mg/Kg
Hierro	8	mg/Kg
Fósforo	1710	mg/Kg
Litio	N.C.(+5,1)	mg/Kg
Magnesio	248	mg/Kg
Manganeso	0,8	mg/Kg
Molibdeno	N.C.(+1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C.(+2)	mg/Kg
Potasio	2.441	mg/Kg
Plata	N.C.(+1)	mg/Kg
Plomo	N.C.(+3)	mg/Kg
Selenio	N.C.(+4)	mg/Kg
Silicio	N.C.(+5,0)	mg/Kg
Sodio	883	mg/Kg
Teluro	N.C.(+4)	mg/Kg
Tiempo	N.C.(+1)	mg/Kg
Vanadio	N.C.(+1)	mg/Kg
Zinc	5	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: 6-0001550214
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C39 (Lisa)
 Fecha y Hora de Muestra: 2018-06-03 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	N.C.(+0,31)	mg/Kg
* Metales ICP AES, Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C.(+2)	mg/Kg
Antimonio	N.C.(+5,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C.(+3)	mg/Kg
Bario	N.C.(+5,6)	mg/Kg
Berilio	N.C.(+5,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C.(+3)	mg/Kg
Cromo	N.C.(+2)	mg/Kg
Cadmio	N.C.(+2)	mg/Kg
Calcio	218	mg/Kg
Cobalto	N.C.(+5,3)	mg/Kg
Cromo	N.C.(+5,6)	mg/Kg
Cobre	1,7	mg/Kg
Estroncio	0,8	mg/Kg
Fluoruro	2	mg/Kg
Hierro	8	mg/Kg
Fósforo	1.492	mg/Kg
Litio	N.C.(+5,1)	mg/Kg
Magnesio	208	mg/Kg
Manganeso	N.C.(+5,2)	mg/Kg
Molibdeno	N.C.(+1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C.(+2)	mg/Kg
Potasio	2.576	mg/Kg
Plata	N.C.(+1)	mg/Kg
Plomo	N.C.(+3)	mg/Kg
Selenio	N.C.(+4)	mg/Kg
Silicio	N.C.(+5,0)	mg/Kg
Sodio	912	mg/Kg
Teluro	N.C.(+4)	mg/Kg
Tiempo	N.C.(+1)	mg/Kg
Vanadio	N.C.(+1)	mg/Kg
Zinc	6	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C44 y C48



Identificación de Laboratorio: S-0001558217
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C44 (Bardina)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-04 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.02	mg/g
* Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/g
Antimonio	5.8	mg/g
Arsénico	N.C. (<2)	mg/g
Bario	N.C. (<0.6)	mg/g
Berilio	N.C. (<0.4)	mg/g
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/g
Cromo	N.C. (<2)	mg/g
Cadmio	N.C. (<0.2)	mg/g
Calcio	917	mg/g
Cobalto	N.C. (<0.3)	mg/g
Cromo	N.C. (<0.6)	mg/g
Cobalto	5.8	mg/g
Estroncio	5.1	mg/g
Estaño	2	mg/g
Hierro	8	mg/g
Plomo	1.53	mg/g
Litio	N.C. (<0.1)	mg/g
Magnesio	191	mg/g
Manganeso	0.8	mg/g
Molibdeno	N.C. (<1.4)	mg/g
Níquel	N.C. (<2)	mg/g
Plutonio	1.798	mg/g
Plata	N.C. (<1)	mg/g
Plomo	N.C. (<3)	mg/g
Selenio	N.C. (<4)	mg/g
Sodio	N.C. (<0.0)	mg/g
Sodio	443	mg/g
Talio	N.C. (<4)	mg/g
Tiempo	N.C. (<1)	mg/g
Vanadio	N.C. (<1)	mg/g
Zinc	7	mg/g

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001558218
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C48 (Chambira)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-04 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.79	mg/g
* Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/g
Antimonio	N.C. (<0.6)	mg/g
Arsénico	N.C. (<3)	mg/g
Bario	N.C. (<0.6)	mg/g
Berilio	N.C. (<0.4)	mg/g
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/g
Cromo	N.C. (<2)	mg/g
Cadmio	N.C. (<0.2)	mg/g
Calcio	315	mg/g
Cobalto	N.C. (<0.3)	mg/g
Cromo	N.C. (<0.6)	mg/g
Cobalto	1.7	mg/g
Estroncio	0.7	mg/g
Estaño	2	mg/g
Hierro	7	mg/g
Plomo	1.560	mg/g
Litio	N.C. (<0.1)	mg/g
Magnesio	254	mg/g
Manganeso	N.C. (<0.2)	mg/g
Molibdeno	N.C. (<1.4)	mg/g
Níquel	N.C. (<2)	mg/g
Potasio	2.588	mg/g
Plata	N.C. (<1)	mg/g
Plomo	N.C. (<3)	mg/g
Selenio	N.C. (<4)	mg/g
Sodio	N.C. (<0.0)	mg/g
Sodio	505	mg/g
Talio	N.C. (<4)	mg/g
Tiempo	N.C. (<1)	mg/g
Vanadio	N.C. (<1)	mg/g
Zinc	4	mg/g

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C48 y C50



Identificación de Laboratorio: S-0001558021
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C50 (Sardina)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-04 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,06	mg/Kg
* Metales ICP AFS, Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (<2)	mg/Kg
Bario	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Berilio	N.C. (<4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/Kg
Cálcio	351	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Cobre	1,6	mg/Kg
Estroncio	1,9	mg/Kg
Estaño	1	mg/Kg
Hierro	7	mg/Kg
Fósforo	1.479	mg/Kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Magnesio	165	mg/Kg
Manganeso	0,8	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Plata	1.292	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	N.C. (<6,0)	mg/Kg
Sodio	824	mg/Kg
Talio	N.C. (<4)	mg/Kg
Tiempo	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	6	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación Indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001558020
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C50 (Sardina)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-04 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-02

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,05	mg/Kg
* Metales ICP AFS, Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/Kg
Bario	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Berilio	N.C. (<4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/Kg
Cálcio	810	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Cobre	2,1	mg/Kg
Estroncio	1,3	mg/Kg
Estaño	1	mg/Kg
Hierro	8	mg/Kg
Fósforo	1.129	mg/Kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Magnesio	198	mg/Kg
Manganeso	0,3	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Plata	1.508	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	N.C. (<6,0)	mg/Kg
Sodio	380	mg/Kg
Talio	N.C. (<4)	mg/Kg
Tiempo	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	7	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación Indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C53 y C55



Identificación de Laboratorio: S-000155A019
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C48 (Lsa)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-04 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-10-26
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-20

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,02	mg/kg
* Metales ICP AFS, Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/kg
Antimonio	N.C. (<0,6)	mg/kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/kg
Bario	1,4	mg/kg
Bromo	N.C. (<0,4)	mg/kg
Cadmio (Validado)	N.C. (<2)	mg/kg
Cromo	N.C. (<2)	mg/kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/kg
Calcio	1,825	mg/kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/kg
Cromo	N.C. (<0,6)	mg/kg
Cobalto	2,0	mg/kg
Escandio	10,0	mg/kg
Estaño	2	mg/kg
Hierro	12	mg/kg
Fósforo	1,918	mg/kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/kg
Magnesio	197	mg/kg
Manganeso	2,4	mg/kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/kg
Potasio	2,099	mg/kg
Plata	N.C. (<1)	mg/kg
Plomo	N.C. (<0)	mg/kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/kg
Silicio	N.C. (<0,0)	mg/kg
Sodio	989	mg/kg
Taño	N.C. (<4)	mg/kg
Tiario	N.C. (<1)	mg/kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/kg
Zinc	8	mg/kg

Nota de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-000155A023
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C55 (Sardina)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-04 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-10-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-20

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,03	mg/kg
* Metales ICP AFS, Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/kg
Antimonio	N.C. (<0,6)	mg/kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/kg
Bario	N.C. (<0,6)	mg/kg
Bromo	N.C. (<0,4)	mg/kg
Bromo (Validado)	N.C. (<2)	mg/kg
Cromo	N.C. (<2)	mg/kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/kg
Calcio	884	mg/kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/kg
Cromo	N.C. (<0,6)	mg/kg
Cobalto	2,8	mg/kg
Escandio	2,3	mg/kg
Estaño	1	mg/kg
Hierro	10	mg/kg
Fósforo	1,572	mg/kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/kg
Magnesio	230	mg/kg
Manganeso	0,7	mg/kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/kg
Potasio	2,318	mg/kg
Plata	N.C. (<1)	mg/kg
Plomo	N.C. (<0)	mg/kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/kg
Silicio	N.C. (<0,0)	mg/kg
Sodio	513	mg/kg
Taño	N.C. (<4)	mg/kg
Tiario	N.C. (<1)	mg/kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/kg
Zinc	10	mg/kg

Nota de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado del análisis de la muestra C57 y C60



Identificación de Laboratorio: S-0001558204
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C57 (Liva)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-05 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-03

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	N.C. (<0.01)	mg/kg
* Metales ICP AES: Otras Matrices, EPA Method 8010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/kg
Antimonio	N.C. (<0.6)	mg/kg
Arsénico	N.C. (<2)	mg/kg
Bario	N.C. (<0.6)	mg/kg
Berilio	N.C. (<0.4)	mg/kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/kg
Boro	N.C. (<2)	mg/kg
Cadmio	N.C. (<0.2)	mg/kg
Calcio	341	mg/kg
Cobalto	N.C. (<0.3)	mg/kg
Cromo	N.C. (<0.6)	mg/kg
Cobre	2.8	mg/kg
Estroncio	1.8	mg/kg
Hierro	2	mg/kg
Manganeso	11	mg/kg
Níquel	1.439	mg/kg
Litio	N.C. (<0.1)	mg/kg
Magnesio	196	mg/kg
Manganeso	0.2	mg/kg
Molibdeno	N.C. (<1.4)	mg/kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/kg
Potasio	2.309	mg/kg
Plata	N.C. (<1)	mg/kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/kg
Silicio	N.C. (<6.0)	mg/kg
Sodio	598	mg/kg
Talio	N.C. (<4)	mg/kg
Tiario	N.C. (<1)	mg/kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/kg
Zinc	5	mg/kg

Nota de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001558205
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C60 (Radacora)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-05 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-03

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.02	mg/kg
* Metales ICP AES: Otras Matrices, EPA Method 8010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/kg
Antimonio	N.C. (<0.6)	mg/kg
Arsénico	N.C. (<2)	mg/kg
Bario	N.C. (<0.6)	mg/kg
Berilio	N.C. (<0.4)	mg/kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/kg
Boro	N.C. (<2)	mg/kg
Cadmio	N.C. (<0.2)	mg/kg
Calcio	397	mg/kg
Cobalto	N.C. (<0.3)	mg/kg
Cromo	N.C. (<0.6)	mg/kg
Cobre	3.3	mg/kg
Estroncio	1.9	mg/kg
Hierro	1	mg/kg
Níquel	14	mg/kg
Litio	840	mg/kg
Magnesio	N.C. (<0.1)	mg/kg
Manganeso	178	mg/kg
Manganeso	0.3	mg/kg
Molibdeno	N.C. (<1.4)	mg/kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/kg
Potasio	1.617	mg/kg
Plata	N.C. (<1)	mg/kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/kg
Silicio	N.C. (<6.0)	mg/kg
Sodio	402	mg/kg
Talio	N.C. (<4)	mg/kg
Tiario	N.C. (<1)	mg/kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/kg
Zinc	5	mg/kg

Nota de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado del análisis de la muestra C62 y C63



Identificación de Laboratorio: 8-0001558220
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C62 (Bardina)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-06 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-03

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,08	mg/Kg
* Metales ICP AFS: Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0,5)	mg/Kg
Arsenico	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Bario	N.C. (<0,8)	mg/Kg
Berilio	N.C. (<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/Kg
Calcio	797	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0,5)	mg/Kg
Cobre	3,4	mg/Kg
Estroncio	3,8	mg/Kg
Estaño	N.C. (<1)	mg/Kg
Hierro	14	mg/Kg
Niobio	1.537	mg/Kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Magnesio	189	mg/Kg
Manganeso	1,3	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Plata	2.094	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	N.C. (<5,0)	mg/Kg
Sodio	586	mg/Kg
Talio	N.C. (<4)	mg/Kg
Tiario	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	8	mg/Kg

Nota de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: 8-0001558227
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C63 (Bocón)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-06 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-03

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,12	mg/Kg
* Metales ICP AFS: Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0,5)	mg/Kg
Arsenico	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Bario	N.C. (<0,8)	mg/Kg
Berilio	N.C. (<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/Kg
Calcio	126	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0,5)	mg/Kg
Cobre	2,4	mg/Kg
Estroncio	0,5	mg/Kg
Estaño	2	mg/Kg
Hierro	9	mg/Kg
Niobio	1.154	mg/Kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Magnesio	198	mg/Kg
Manganeso	0,2	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Plata	2.021	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	N.C. (<5,0)	mg/Kg
Sodio	438	mg/Kg
Talio	N.C. (<4)	mg/Kg
Tiario	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	6	mg/Kg

Nota de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C66 y C67



Identificación de Laboratorio: S-0001558028
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C66 (Lixa)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-06 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-03

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.02	mg/Kg
*Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry.		
Aluminio	N.C (<5)	mg/Kg
Antimonio	N.C (<0.8)	mg/Kg
Arsénico	N.C (<3)	mg/Kg
Bario	0.6	mg/Kg
Berilio	N.C (<0.4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C (<3)	mg/Kg
Cadmio	N.C (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C (<0.2)	mg/Kg
Calcio	1.224	mg/Kg
Cobalto	N.C (<0.3)	mg/Kg
Cromo	N.C (<0.6)	mg/Kg
Cobre	2.8	mg/Kg
Estroncio	5.9	mg/Kg
Plata	2	mg/Kg
Hierro	10	mg/Kg
Níquel	1.802	mg/Kg
Litio	N.C (<0.1)	mg/Kg
Magnesio	242	mg/Kg
Manganeso	3.1	mg/Kg
Molibdeno	N.C (<1.4)	mg/Kg
Níquel	N.C (<2)	mg/Kg
Polonio	2.356	mg/Kg
Plata	N.C (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C (<4)	mg/Kg
Stroncio	N.C (<6.0)	mg/Kg
Vanadio	607	mg/Kg
Talio	N.C (<4)	mg/Kg
Tiempo	N.C (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C (<1)	mg/Kg
Zinc	7	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001558028
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C67 (Lixa)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-06 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-03

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.02	mg/Kg
*Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry.		
Aluminio	N.C (<7)	mg/Kg
Antimonio	N.C (<0.8)	mg/Kg
Arsénico	N.C (<3)	mg/Kg
Bario	N.C (<0.6)	mg/Kg
Berilio	N.C (<0.4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C (<3)	mg/Kg
Cadmio	N.C (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C (<0.2)	mg/Kg
Calcio	842	mg/Kg
Cobalto	N.C (<0.3)	mg/Kg
Cromo	N.C (<0.6)	mg/Kg
Cobre	3.2	mg/Kg
Estroncio	3.9	mg/Kg
Plata	1	mg/Kg
Hierro	14	mg/Kg
Níquel	1.445	mg/Kg
Litio	N.C (<0.1)	mg/Kg
Magnesio	198	mg/Kg
Manganeso	0.8	mg/Kg
Molibdeno	N.C (<1.4)	mg/Kg
Níquel	N.C (<2)	mg/Kg
Polonio	2.354	mg/Kg
Plata	N.C (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C (<4)	mg/Kg
Stroncio	N.C (<6.0)	mg/Kg
Vanadio	720	mg/Kg
Talio	N.C (<4)	mg/Kg
Tiempo	N.C (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C (<1)	mg/Kg
Zinc	7	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C68 y C69



Identificación de Laboratorio: S-0001558230
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: 068 (Lina)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-07 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-03

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.02	mg/g
* Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/g
Antimonio	N.C. (<0.6)	mg/g
Arsénico	N.C. (<3)	mg/g
Bario	N.C. (<0.6)	mg/g
Berilio	N.C. (<0.4)	mg/g
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/g
Cromo	N.C. (<2)	mg/g
Cadmio	N.C. (<0.2)	mg/g
Calcio	465	mg/g
Cobalto	N.C. (<0.3)	mg/g
Cromo	N.C. (<0.6)	mg/g
Cobre	3.3	mg/g
Estroncio	3.9	mg/g
Platafo	2	mg/g
Hierro	10	mg/g
Fluoruro	1.629	mg/g
Litio	N.C. (<0.1)	mg/g
Magnesio	208	mg/g
Manganeso	0.5	mg/g
Molibdeno	N.C. (<1.4)	mg/g
Níquel	N.C. (<2)	mg/g
Platafo	2.552	mg/g
Plata	N.C. (<1)	mg/g
Plomo	N.C. (<3)	mg/g
Selenio	N.C. (<4)	mg/g
Silicio	N.C. (<6.0)	mg/g
Sodio	579	mg/g
Talio	N.C. (<4)	mg/g
Tiario	N.C. (<1)	mg/g
Vanadio	N.C. (<1)	mg/g
Zinc	6	mg/g

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001558231
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: 069 (Bhalpila)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-07 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-03

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.08	mg/g
* Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/g
Antimonio	N.C. (<0.6)	mg/g
Arsénico	N.C. (<3)	mg/g
Bario	N.C. (<0.6)	mg/g
Berilio	N.C. (<0.4)	mg/g
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/g
Cromo	N.C. (<2)	mg/g
Cadmio	N.C. (<0.2)	mg/g
Calcio	226	mg/g
Cobalto	N.C. (<0.3)	mg/g
Cromo	N.C. (<0.6)	mg/g
Cobre	3.1	mg/g
Estroncio	1.6	mg/g
Platafo	2	mg/g
Hierro	13	mg/g
Fluoruro	1.305	mg/g
Litio	N.C. (<0.1)	mg/g
Magnesio	211	mg/g
Manganeso	0.2	mg/g
Molibdeno	N.C. (<1.4)	mg/g
Níquel	N.C. (<2)	mg/g
Platafo	2.334	mg/g
Plata	N.C. (<1)	mg/g
Plomo	N.C. (<3)	mg/g
Selenio	N.C. (<4)	mg/g
Silicio	N.C. (<6.0)	mg/g
Sodio	527	mg/g
Talio	N.C. (<4)	mg/g
Tiario	N.C. (<1)	mg/g
Vanadio	N.C. (<1)	mg/g
Zinc	6	mg/g

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C70 y C72



Identificación de Laboratorio: S-0001558293
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C70 (Dentón)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-07 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-03

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,09	mg/Kg
*Metales ICP AES, Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C.(≤ 2)	mg/Kg
Antimonio	1,5	mg/Kg
Arsénico	N.C.(≤ 3)	mg/Kg
Bario	0,7	mg/Kg
Berilio	N.C.($\leq 0,4$)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C.(≤ 3)	mg/Kg
Boro	N.C.(≤ 2)	mg/Kg
Cadmio	N.C.($\leq 0,2$)	mg/Kg
Calcio	572	mg/Kg
Cobalto	N.C.($\leq 0,3$)	mg/Kg
Cromo	N.C.($\leq 0,6$)	mg/Kg
Cobre	2,9	mg/Kg
Estroncio	1,5	mg/Kg
Estaño	2	mg/Kg
Hierro	9	mg/Kg
Fósforo	980	mg/Kg
Litio	N.C.(≤ 1)	mg/Kg
Magnesio	148	mg/Kg
Manganeso	0,4	mg/Kg
Molibdeno	N.C.($\leq 1,4$)	mg/Kg
Níquel	N.C.(≤ 2)	mg/Kg
Potasio	1 283	mg/Kg
Plata	N.C.(≤ 1)	mg/Kg
Plomo	N.C.(≤ 3)	mg/Kg
Selenio	N.C.(≤ 4)	mg/Kg
Silicio	N.C.(≤ 0)	mg/Kg
Sodio	243	mg/Kg
Talio	N.C.(≤ 4)	mg/Kg
Titanio	N.C.(≤ 1)	mg/Kg
Vanadio	N.C.(≤ 1)	mg/Kg
Zinc	5	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001558293
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C72 (Rediciana)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-07 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-03

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,09	mg/Kg
*Metales ICP AES, Otras Matrices, EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014, Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C.(≤ 2)	mg/Kg
Antimonio	0,8	mg/Kg
Arsénico	N.C.(≤ 3)	mg/Kg
Bario	N.C.($\leq 0,6$)	mg/Kg
Berilio	N.C.($\leq 0,4$)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C.(≤ 3)	mg/Kg
Boro	N.C.(≤ 2)	mg/Kg
Cadmio	N.C.($\leq 0,2$)	mg/Kg
Calcio	615	mg/Kg
Cobalto	N.C.($\leq 0,3$)	mg/Kg
Cromo	N.C.($\leq 0,6$)	mg/Kg
Cobre	3,9	mg/Kg
Estroncio	2,6	mg/Kg
Estaño	2	mg/Kg
Hierro	15	mg/Kg
Fósforo	1 079	mg/Kg
Litio	N.C.(≤ 1)	mg/Kg
Magnesio	115	mg/Kg
Manganeso	0,4	mg/Kg
Molibdeno	N.C.($\leq 1,4$)	mg/Kg
Níquel	N.C.(≤ 2)	mg/Kg
Potasio	2 049	mg/Kg
Plata	N.C.(≤ 1)	mg/Kg
Plomo	N.C.(≤ 3)	mg/Kg
Selenio	N.C.(≤ 4)	mg/Kg
Silicio	N.C.(≤ 0)	mg/Kg
Sodio	522	mg/Kg
Talio	N.C.(≤ 4)	mg/Kg
Titanio	N.C.(≤ 1)	mg/Kg
Vanadio	N.C.(≤ 1)	mg/Kg
Zinc	7	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado de análisis de la muestra C76 y C80



Identificación de Laboratorio: S-0001552034
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C76 (Dorsión)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-07 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-03

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,01	mg/Kg
*Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/Kg
Bario	0,8	mg/Kg
Berilio	N.C. (<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Boro	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/Kg
Calcio	842	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Cobre	3,2	mg/Kg
Estroncio	5,8	mg/Kg
Estaño	1	mg/Kg
Hierro	13	mg/Kg
Fósforo	1 318	mg/Kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Magnesio	72	mg/Kg
Manganeso	1,5	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Potasio	2 155	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	N.C. (<6,0)	mg/Kg
Sodio	536	mg/Kg
Talio	N.C. (<4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	7	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.



Identificación de Laboratorio: S-0001552036
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C80 (Ractocara)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-07 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-03

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0,01	mg/Kg
*Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Aluminio	N.C. (<2)	mg/Kg
Antimonio	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Arsénico	N.C. (<3)	mg/Kg
Bario	1,1	mg/Kg
Berilio	N.C. (<0,4)	mg/Kg
Bismuto (Validado)	N.C. (<3)	mg/Kg
Boro	N.C. (<2)	mg/Kg
Cadmio	N.C. (<0,2)	mg/Kg
Calcio	915	mg/Kg
Cobalto	N.C. (<0,3)	mg/Kg
Cromo	N.C. (<0,6)	mg/Kg
Cobre	3,7	mg/Kg
Estroncio	7,2	mg/Kg
Estaño	2	mg/Kg
Hierro	14	mg/Kg
Fósforo	1 498	mg/Kg
Litio	N.C. (<0,1)	mg/Kg
Magnesio	207	mg/Kg
Manganeso	0,9	mg/Kg
Molibdeno	N.C. (<1,4)	mg/Kg
Níquel	N.C. (<2)	mg/Kg
Potasio	2 021	mg/Kg
Plata	N.C. (<1)	mg/Kg
Plomo	N.C. (<3)	mg/Kg
Selenio	N.C. (<4)	mg/Kg
Silicio	N.C. (<6,0)	mg/Kg
Sodio	480	mg/Kg
Talio	N.C. (<4)	mg/Kg
Titanio	N.C. (<1)	mg/Kg
Vanadio	N.C. (<1)	mg/Kg
Zinc	8	mg/Kg

Notas de Ensayo:
 N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Resultado del análisis de la muestra C85



Identificación de Laboratorio: S-0001558237
 Tipo de Muestra: Tejido de Peces
 Identificación de Muestra: C85 (Shí/pira)
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-06-07 06:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-12-28
 Fecha de Inicio de análisis: 2019-01-03

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
* Mercurio (Otras Matrices) EPA Method 7474 (Validado) Revised 2007		
Mercurio	0.09	mg/kg
*Metales ICP AES. Otras Matrices. EPA Method 8010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry.		
Aluminio	N.C.(<2)	mg/kg
Antimonio	N.C.(<0.6)	mg/kg
Arsénico	N.C.(<3)	mg/kg
Bario	N.C.(<0.6)	mg/kg
Berilio	N.C.(<0.4)	mg/kg
Bismuto (Validado)	N.C.(<3)	mg/kg
Boro	N.C.(<2)	mg/kg
Cadmio	N.C.(<0.2)	mg/kg
Calcio	412	mg/kg
Cobalto	N.C.(<0.3)	mg/kg
Cromo	N.C.(<0.6)	mg/kg
Cobre	2.9	mg/kg
Estroncio	2.4	mg/kg
Estaño	1	mg/kg
Hierro	10	mg/kg
Fósforo	1.237	mg/kg
Litio	N.C.(<0.1)	mg/kg
Magnesio	136	mg/kg
Manganeso	0.2	mg/kg
Molibdeno	N.C.(<1.4)	mg/kg
Níquel	N.C.(<2)	mg/kg
Potasio	2.013	mg/kg
Plata	N.C.(<1)	mg/kg
Plomo	N.C.(<3)	mg/kg
Selenio	N.C.(<4)	mg/kg
Silicio	N.C.(<6.0)	mg/kg
Sodio	485	mg/kg
Talio	N.C.(<4)	mg/kg
Titanio	N.C.(<1)	mg/kg
Vanadio	N.C.(<1)	mg/kg
Zinc	6	mg/kg

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

FD0190110/183816

J-00325166

pág 42 de 201

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Inassa no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.