



INFORME MUESTREO DE RADIONUCLEIDOS 2016-2017-2018

**SUBDIRECCIÓN DE INOCUIDAD Y CERTIFICACIÓN
SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y DE ACUICULTURA
Abril, 2019**

Tabla de contenidos

| | | |
|----|------------------------|----|
| 1. | Introducción..... | 3 |
| 2. | Plan de Muestreo | 5 |
| 3. | Resultados..... | 9 |
| 4. | Resumen | 12 |

1. Introducción

La radiactividad es una propiedad de ciertos elementos químicos cuyos núcleos atómicos son inestables, y que para alcanzar nuevamente la estabilidad, pasan por un proceso de desintegración que genera energía en forma de radiación o de partículas.

La desintegración puede ocurrir en pocas semanas, en cuyo caso, es posible utilizar este tipo de isótopo radiactivo, tales como el Yodo-131, en el tratamiento de diversas enfermedades, o puede demorar años, tales como el Cesio-137 y el Estroncio-90. En este último caso, los efectos de la radiación suponen un problema para el medio ambiente y la salud.

En situaciones de emergencia nuclear o radiológica, el material radiactivo liberado puede ser transportado por el aire, la lluvia o la nieve, depositándose en la superficie de frutas, verduras y piensos, acumulándose en el tiempo. Así también, puede ser arrastrado por los ríos a los lagos y el mar, donde la flora y fauna acuática pueden bioacumular el material radiactivo.

Actualmente, se ha vuelto una práctica cada vez más corriente el control radiológico en los alimentos, con el fin de dar seguridad a la población de cualquier riesgo de salud, además de garantizar una correcta comercialización internacional. De esta forma, cada mercado ha establecido tolerancias máximas de contaminación radiactiva, por sobre las cuales el alimento contaminado puede constituir un riesgo para la salud pública.

La radiación en alimentos se mide en unidades Becquerel (Bq), que es el número de desintegraciones nucleares que ocurren en una cierta cantidad de sustancia durante un segundo.

Si bien la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), organismo oficial en Chile para fiscalizar instalaciones nucleares y radiactivas, y proteger radiológicamente a las personas y al medioambiente, ha manifestado que el riesgo en nuestro país de este tipo de contaminación es insignificante, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, en su calidad de Autoridad Competente en el control de la inocuidad de los productos pesqueros y de la acuicultura elaborados en Chile destinados a la exportación, ha estimado necesario implementar un sistema de vigilancia de los niveles de radionucleidos (Cesio-137 y Estroncio-90) en productos pesqueros provenientes de diferentes zonas del país.



El presente informe, da cuenta del control elaborado y ejecutado en los años 2016, 2017 y 2018, que consideró productos pesqueros y de acuicultura de consumo humano a nivel nacional elaborados durante los mismos años.

2. Plan de Muestreo

Se diseñó un plan de muestreo, considerando los volúmenes de producción y exportación de productos pesqueros y de la acuicultura del año 2016, 2017 y 2018. El diseño incorporó las principales especies de captura y cultivo, en las diferentes regiones del país, determinando un número de 20 muestreos totales en productos elaborados en plantas de proceso, de acuerdo a la Figura N°1. Para cada muestreo se consideró la toma de 1 muestra de producto, de un tamaño de 5 kg., la cual fue sometida a 2 análisis independientes:

- Detección de Cesio-137 (Cs-137)
- Detección de Estroncio-90 (Sr-90) (Sólo años 2016 y 2017)

2.1 Año 2016

Cuadro N°1. Número de muestras según tipo de producto.

| Tipo de muestra | N° |
|-----------------------------|-----------|
| Harina de pescado | 2 |
| Abalón | 1 |
| Erizo | 1 |
| Camarón Naylon | 1 |
| Jurel | 1 |
| Cochayuyo | 1 |
| Bacalao | 1 |
| Jibia | 2 |
| Salmón del Atlántico | 3 |
| Harina de desecho de salmón | 1 |
| Centollón | 1 |
| Chorito | 2 |
| Trucha arcoíris | 2 |
| Salmón Coho | 1 |
| Total | 20 |

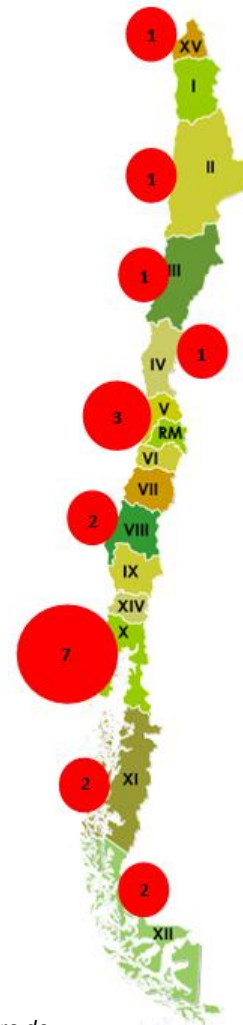


Figura N°1. Número de muestreos según Región.

2.2 Año 2017

Cuadro N°2. Número de muestras según tipo de producto.

| Tipo de muestra | N° |
|------------------|-----------|
| Aceite CH | 1 |
| Algas | 2 |
| Pulpo | 1 |
| Abalón | 1 |
| Ostiones | 1 |
| Langostino | 1 |
| Bacalao | 1 |
| Navajuela | 1 |
| Jurel | 1 |
| Trucha arco iris | 2 |
| Chorito | 1 |
| Almeja juliana | 1 |
| Merluza austral | 1 |
| Centolla | 1 |
| S. coho | 1 |
| S. atlántico | 3 |
| Total | 20 |

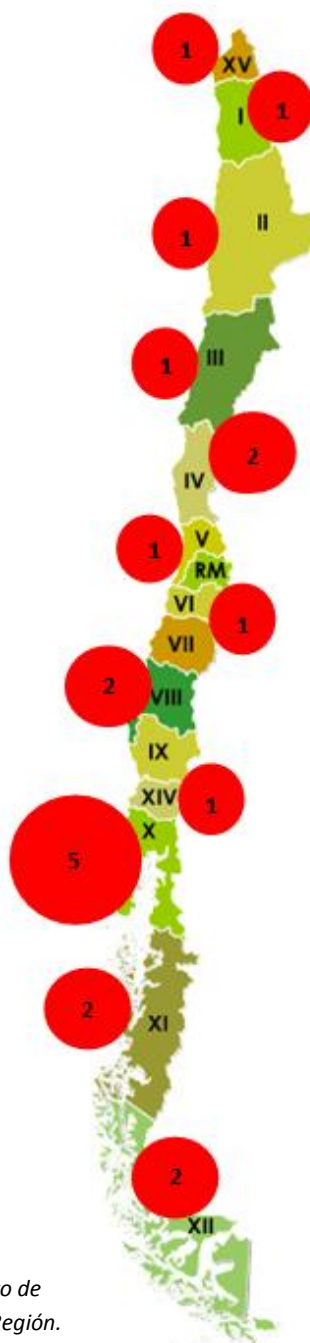


Figura N°2. Número de muestreos según Región.

2.3 Año 2018

Cuadro N°3. Número de muestras según tipo de producto.

| Tipo de muestra | N° |
|------------------|-----------|
| Aceite CH | 2 |
| Algas | 2 |
| Pulpo | 1 |
| Abalón | 1 |
| Ostiones | 1 |
| Camarón | 1 |
| Jibia | 1 |
| Albacora | 1 |
| Bacalao | 2 |
| Navajuela | 1 |
| Jurel | 1 |
| Jaiba | 1 |
| Choritos | 3 |
| Erizo | 2 |
| Locos | 1 |
| Cojinoba moteada | 1 |
| S. coho | 1 |
| Centollón | 1 |
| Krill | 1 |
| Centolla | 1 |
| S. atlántico | 3 |
| T. arcoíris | 1 |
| Total | 30 |

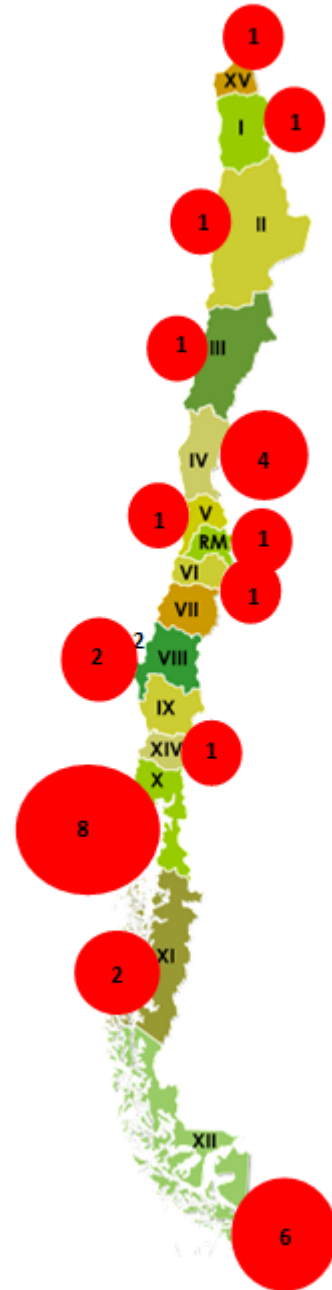


Figura N°3. Número de muestreos según Región.



Los muestreos fueron realizados por Inspectores Oficiales de SERNAPESCA, de la Región en cuya jurisdicción se encontraba ubicada cada planta de proceso. Estos muestreos fueron ejecutados durante los años 2016,2017 y 2018.

Los análisis de radionucleidos fueron realizados en el Centro de Estudios Nucleares La Reina de la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), mediante espectrometría gamma de alta resolución, método validado según las exigencias internacionales para este tipo de ensayos y acreditado bajo ISO 17025.

3. Resultados

Los resultados de los análisis se presentan a continuación, divididos según analito. Para cada análisis se señala el nivel de detección del sistema (Actividad Mínima Detectable (A.M.D.)). Los resultados señalan que no se detectó la presencia de Cs-137 y Sr-90 (2016 y 2017) en ninguna de las muestras analizadas (resultados menores a la A.M.D.); corroborándose así, que el riesgo de contaminación radiológica de los productos provenientes de la pesca y la acuicultura es insignificante.

Cuadro N° 4 : Resultados análisis radionucléidos 2016, SERNAPESCA.

| N° Muestra | Especie Producto | Región | Cs-137 | | Sr-90 | |
|------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| | | | Resultado (Bq/Kg) | A.M.D | Resultado (Bq/Kg) | A.M.D |
| 1 | Harina de pescado | Arica y Parinacota | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,13 |
| 2 | Harina de pescado | Antofagasta | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,22 |
| 3 | Abalón | Atacama | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,13 |
| 4 | Erizo | Los Lagos | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 1,13 |
| 5 | Camarón Naylor | Valparaíso | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,13 |
| 6 | Jurel | Biobío | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,2 |
| 7 | Cochayuyo | Biobío | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,27 |
| 8 | Bacalao | Valparaíso | < A.M.D | 0,24 | < A.M.D | 0,03 |
| 9 | Jibia | Valparaíso | < A.M.D | 0,24 | < A.M.D | 0,13 |
| 10 | Salmón del Atlántico | Aysén del Gral. C. I. del C. | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,22 |
| 11 | Harina de desecho de salmón | Aysén del Gral. C. I. del C. | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,03 |
| 12 | Salmón del Atlántico | Magallanes y la Antártida Chilena | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,28 |
| 13 | Centollón | Magallanes y la Antártida Chilena | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,13 |
| 14 | Jibia | Coquimbo | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,25 |
| 15 | Chorito | Los Lagos | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,2 |
| 16 | Trucha arcoíris | Los Lagos | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,26 |
| 17 | Salmón Coho | Los Lagos | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,21 |
| 18 | Chorito | Los Lagos | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,24 |
| 19 | Trucha arcoíris | Los Lagos | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,2 |
| 20 | Salmón del Atlántico | Los Lagos | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | 0,03 |

*A.M.D.: Actividad Mínima Detectable

Cuadro N° 5 : Resultados análisis radionucléidos 2017, SERNAPESCA.

| N° Muestra | Especie Producto | Región | Cs-137 | | Sr-90 | |
|------------|------------------|-----------------------------------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| | | | Resultado (Bq/Kg) | A.M.D | Resultado (Bq/Kg) | A.M.D |
| 1 | Aceite CH | Arica y Parinacota | < A.M.D | 0,39 | < A.M.D | 0,93 |
| 2 | Algas | Tarapacá | < A.M.D | 0,39 | < A.M.D | 0,16 |
| 3 | Pulpo | Antofagasta | < A.M.D | 0,08 | < A.M.D | 0,24 |
| 4 | Abalón | Atacama | < A.M.D | 0,09 | < A.M.D | 0,46 |
| 5 | Ostiones | Coquimbo | < A.M.D | 0,39 | < A.M.D | 0,21 |
| 6 | Langostino | Coquimbo | < A.M.D | 0,39 | < A.M.D | 0,12 |
| 7 | Bacalao | Valparaíso | < A.M.D | 0,12 | < A.M.D | 0,84 |
| 8 | Cochayuyo | Libertador Bernardo O'Higgins | < A.M.D | 1,03 | < A.M.D | 0,19 |
| 9 | Navajuela | Biobío | < A.M.D | 0,12 | < A.M.D | 0,18 |
| 10 | Jurel | Biobío | < A.M.D | 0,47 | < A.M.D | 0,44 |
| 11 | Trucha arco iris | Los Ríos | < A.M.D | 0,19 | < A.M.D | 0,24 |
| 12 | Chorito | Los Lagos | < A.M.D | 0,04 | < A.M.D | 0,18 |
| 13 | Almeja juliana | Los Lagos | < A.M.D | 0,12 | < A.M.D | 0,55 |
| 14 | S. coho | Los Lagos | < A.M.D | 0,3 | < A.M.D | 0,3 |
| 15 | S. atlántico | Los Lagos | < A.M.D | 0,22 | < A.M.D | 0,24 |
| 16 | Trucha arco iris | Los Lagos | < A.M.D | 0,2 | < A.M.D | 0,82 |
| 17 | Merluza austral | Aysén del Gral. C. I. del C. | < A.M.D | 0,04 | < A.M.D | 0,55 |
| 18 | Salmón atlántico | Aysén del Gral. C. I. del C. | < A.M.D | 0,29 | < A.M.D | 0,27 |
| 19 | Salmón Atlántico | Magallanes y la Antártida Chilena | < A.M.D | 0,28 | < A.M.D | 0,24 |
| 20 | Centolla | Magallanes y la Antártida Chilena | < A.M.D | 0,12 | < A.M.D | 0,47 |

*A.M.D.: Actividad Mínima Detectable

Cuadro N° 6 : Resultados análisis radionucléidos 2018, SERNAPESCA.

| N° Muestra | Especie Producto | Región | Cs-137 | | Sr-90 | |
|------------|------------------|-------------------------------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| | | | Resultado (Bq/Kg) | A.M.D | Resultado (Bq/Kg) | A.M.D |
| 1 | Aceite CH | Arica y Parinacota | < A.M.D | 0,35 | < A.M.D | - |
| 2 | Algas | Tarapacá | < A.M.D | 1,01 | < A.M.D | - |
| 3 | Pulpo | Antofagasta | < A.M.D | 0,07 | < A.M.D | - |
| 4 | Abalón | Atacama | < A.M.D | 0,09 | < A.M.D | - |
| 5 | Ostiones | Coquimbo | < A.M.D | 0,16 | < A.M.D | - |
| 6 | Camarón | Coquimbo | < A.M.D | 0,12 | < A.M.D | - |
| 7 | Jibia | Coquimbo | < A.M.D | 0,13 | < A.M.D | - |
| 8 | Albacora | Coquimbo | < A.M.D | 0,17 | < A.M.D | - |
| 9 | Aceite CH | Metropolitana | < A.M.D | 0,47 | < A.M.D | - |
| 10 | Bacalao | Valparaíso | < A.M.D | 0,17 | < A.M.D | - |
| 11 | Cochayuyo | Libertador Bernardo O'Higgins | < A.M.D | 0,5 | < A.M.D | - |
| 12 | Navajuela | Biobío | < A.M.D | 0,15 | < A.M.D | - |
| 13 | Jurel | Biobío | < A.M.D | 0,15 | < A.M.D | - |
| 14 | Jaiba | Los Ríos | < A.M.D | 0,14 | < A.M.D | - |
| 15 | Choritos | Los Lagos | < A.M.D | 0,11 | < A.M.D | - |
| 16 | Choritos | Los Lagos | < A.M.D | 0,13 | < A.M.D | - |
| 17 | Choritos | Los Lagos | < A.M.D | 0,14 | < A.M.D | - |
| 18 | S. coho | Los Lagos | < A.M.D | 0,22 | < A.M.D | - |
| 19 | S. atlántico | Los Lagos | < A.M.D | 0,24 | < A.M.D | - |
| 20 | T. arcoíris | Los Lagos | < A.M.D | 0,22 | < A.M.D | - |
| 21 | Erizo | Los Lagos | < A.M.D | 0,16 | < A.M.D | - |
| 22 | Locos | Los Lagos | < A.M.D | 0,13 | < A.M.D | - |
| 23 | Cojinoba moteada | Aysén del Gral. C. I. del C. | < A.M.D | 0,16 | < A.M.D | - |

| | | | | | | |
|----|------------------|-----------------------------------|---------|------|---------|---|
| 24 | Salmo salar | Aysén del Gral. C. I. del C. | < A.M.D | 0,19 | < A.M.D | - |
| 25 | Salmón Atlántico | Magallanes y la Antártida Chilena | < A.M.D | 0,17 | < A.M.D | - |
| 26 | Bacalao | Magallanes y la Antártida Chilena | < A.M.D | 0,14 | < A.M.D | - |
| 27 | Centollón | Magallanes y la Antártida Chilena | < A.M.D | 0,14 | < A.M.D | - |
| 28 | Erizo | Magallanes y la Antártida Chilena | < A.M.D | 0,18 | < A.M.D | - |
| 29 | Krill | Magallanes y la Antártida Chilena | < A.M.D | 0,61 | < A.M.D | - |
| 30 | Centolla | Magallanes y la Antártida Chilena | < A.M.D | 0,14 | < A.M.D | - |

*A.M.D.: Actividad Mínima Detectable

4. Resumen

- SERNAPESCA ejecutó un Plan de Muestreo y Análisis de Radionucleidos Oficial en productos pesqueros y de acuicultura a nivel nacional, durante los años 2016, 2017 y 2018, con el objetivo de actualizar el diagnóstico de los niveles de detección de estos elementos.
- El diseño de muestreo incorporó las principales especies de captura y cultivo (peces y moluscos), en las diferentes regiones del país (desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Magallanes. Las muestras correspondieron a productos pesqueros elaborados en plantas de proceso, las cuales fueron analizadas en el Centro de Estudios Nucleares La Reina de la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).
- Los resultados de los análisis en todos los productos muestreados, indican niveles de detección inferiores a la Actividad Mínima Detectable por la técnica del laboratorio, corroborándose el nivel de riesgo insignificante por contaminación radiológica en los productos pesqueros y acuícolas del país.



Referencias:

- [Elika](http://www.elika.eus/datos/articulos/Archivo664/Radiaci%C3%B3n%20Alimentos%20Berezia8.pdf)
(<http://www.elika.eus/datos/articulos/Archivo664/Radiaci%C3%B3n%20Alimentos%20Berezia8.pdf>)
- O. Piñones, I. Tomicic, “Protección radiológica en América Latina y El Caribe”, proyecto ARCAL XVII/OIEA, Vol. I, 1996, pág. 577-582.