

**MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE INOCUIDAD**

**MARCO CONCEPTUAL DEL PROGRAMA NACIONAL DE MONITOREO  
PARA LA DETECCIÓN DE SUBSTANCIAS Y RESIDUOS NOCIVOS A LA  
SALUD HUMANA EN CAMARONES**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE 2022**

## **1. INTRODUCCIÓN**

La Dirección de Inocuidad del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA- como Autoridad Competente responsable de velar y asegurar la inocuidad de los alimentos no procesados establece el presente programa de muestreo como una medida preventiva en las etapas de producción, transformación, almacenamiento, transporte, importación y exportación de camarón. Este programa permite detectar la presencia o ausencia de concentraciones de ciertas sustancias y residuos nocivos a la salud humana en camarón de cultivo.

## **2. OBJETIVO**

Vigilar que los camarones no presenten amenaza alguna para el consumidor, debido a sustancias peligrosas o residuos nocivos para la salud humana.

## **3. SUBSTANCIAS Y RESIDUOS A SER ANALIZADOS**

**Las sustancias y residuos a ser analizadas se encuentran en el anexo I.**

## **4. FRECUENCIA DE MUESTREO**

La frecuencia de muestreo será de dos o tres veces al año, dependiendo los ciclos de cultivo de los establecimientos de producción.

## **5. NUMERO DE MUESTRAS**

El número de muestras que se deben coleccionar para su análisis es una muestra de camarón por cada cien toneladas métricas (1 muestra/100 TM) de producción de camarón.

## **6. CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS**

Las muestras objeto de este programa son camarones. Las muestras pueden ser coleccionadas en los establecimientos de producción o en los establecimientos de transformación según corresponda.

Cuando las muestras son coleccionadas en los establecimientos de producción deben ser camarones próximos a cosecha, preferiblemente con un máximo de 7 días antes de la cosecha.

Cada muestra se tomará por triplicado siendo una muestra para el laboratorio, una contra muestra que permanecerá bajo custodia de la Dirección de Inocuidad del VISAR-MAGA y la otra contra muestra en resguardo del establecimiento muestreado.

Las muestras de camarón que se coleccionen para análisis de Cloranfenicol, Nitrofuranos, Nitroimidazoles, Sustancias Antibacterianas, Antihelmínticos, Micotoxinas, Colorantes y Compuestos Organoclorados, se pueden tomar en cualquier punto del estanque. Cuando se coleccionen para análisis de Metales

Pesados y Dioxinas se utilizarán muestras elementales y muestras globales. Este procedimiento aplica cuando la muestra se colecta en el establecimiento de producción.

En el caso de que las muestras se colecten en el establecimiento de transformación, se deben tomar preferentemente en las líneas de proceso.

El número mínimo de muestras elementales de camarón debe corresponder al peso de cada lote, como se muestra a continuación.

| Peso del Lote (Kg) | Número mínimo de muestras elementales que deben tomarse |
|--------------------|---|
| <50                | 3   |
| 50-500             | 5   |
| >500               | 10  |

Las muestras elementales de acuerdo al peso del lote deben tener un peso similar entre ellas, cuya sumatoria debe dar el peso de una muestra global. Estas muestras elementales se deben tomar en distintos puntos del estanque.

## 7. MATERIALES Y EQUIPO PARA LA TOMA DE MUESTRAS.

La persona responsable de realizar la toma de muestras debe llevar consigo el siguiente material y equipo: sellos oficiales de garantía de las muestras, etiquetas, boleta de toma de muestras, papel aluminio, balanza, hielo, cinta adhesiva, bolsas plásticas, recipiente térmico y termómetro. Este material y equipo debe cumplir con las características siguientes:

- a. **Bolsas plásticas:** bolsa plástica desechable con capacidad para soportar el peso y el volumen de la muestra. Las bolsas deben cerrarse firmemente tras su llenado, de forma tal que no se produzca goteo o escurrimiento durante su manipulación posterior.
- b. **Etiquetas:** las etiquetas deben ser autoadhesivas y de un tamaño adecuado que permita incluir todos los datos relevantes de la muestra.
- c. **Recipiente térmico:** hielera de cierre hermético que permita mantener la cadena de frío de las muestras.
- d. **Hielo:** fabricado de agua potable.
- e. **Termómetro:** termómetro con una escala de -5 a 100°C.

La persona responsable de la toma de muestras debe adoptar las medidas necesarias para evitar cualquier contaminación de la muestra, tales como manos limpias sin residuos de desinfectantes para heridas y colorantes.

## **8. EMBALAJE**

Las muestras deben colocarse en papel aluminio y bolsas plásticas, que ofrezcan protección adecuada contra todo factor de contaminación y daño que pudiera ocasionar el transporte. Las bolsas deben ser cerradas herméticamente y estas deben llevar un sello oficial inviolable de garantía del VISAR-MAGA dando a la muestra un número secuencial único que debe ser utilizado por el laboratorio.

Las muestras deben ser colocadas en un recipiente térmico con suficiente hielo para mantener una temperatura cercana a la fusión del hielo.

## **9. IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS.**

Las muestras deben estar debidamente identificadas en la boleta de muestreo y en el sello oficial (inviolable) en el cual se consigne un código que indique: número de la muestra, nombre de la finca, fecha y hora de toma de la muestra, especie, número del estanque, analito y nombre del responsable de la toma de muestra. Esta información solo es conocida por la Autoridad Competente. El procedimiento para la identificación de las muestras se encuentra en el Anexo II.

## **10. ENVIO DE MUESTRAS AL LABORATORIO.**

Las muestras deben ser enviadas en un recipiente térmico con suficiente hielo para mantener una temperatura cercana a la fusión del hielo. Las muestras deben ser transportadas al laboratorio que realizará los análisis respectivos dentro de un periodo no mayor de 48 horas después de haber sido tomadas y respetando la cadena de frío.

## **11. GARANTIA E INTEGRIDAD DE LA MUESTRA.**

Para la garantía e integridad de las muestras, a cada muestra y contramuestra se le colocará un sello oficial que consiste en una pegatina la cual al ser removida se destruye. El sello se encuentra en el Anexo III.

## **12. CADENA DE CUSTODIA DE LAS MUESTRAS.**

La cadena de custodia de las muestras es obligatoria para garantizar la confiabilidad de la toma de la muestra en la finca, su traslado de la finca al laboratorio y su entrega al laboratorio. Este proceso debe quedar registrado por el personal del laboratorio en la boleta de recepción de muestras, conteniendo la siguiente información: datos que identifican cada muestra tomada; nombre del responsable que traslada la muestra al laboratorio; fecha y hora de recepción de la muestra en el laboratorio; temperatura de los camarones en el momento de su recepción y nombre de la persona que recibe la muestra en el laboratorio.

## **13. PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA Y ENVÍO DE LAS MUESTRAS**

Las muestras deberán ser colectadas por personal de la Dirección de Inocuidad del VISAR-MAGA, quien debe recibir apoyo logístico por parte del personal de

los establecimientos. Estas muestras deben ser debidamente preparadas, identificadas y llevadas al laboratorio por el personal de la Dirección de Inocuidad para mantener la custodia de las muestras.

#### **14. LABORATORIOS RESPONSABLES DE LOS ANALISIS**

Los laboratorios que realizarán los análisis de las muestras de este programa son aquellos autorizados por el MAGA.

Estos laboratorios deberán estar acreditados atendiendo a los estándares de ISO 17025 o si están en proceso de acreditación, deberán disponer de resultados satisfactorios recientes (un año) de una evaluación de desempeño internacionalmente reconocida.

#### **15. PRESENTACION DE RESULTADOS**

La Dirección de Inocuidad del MAGA será la autoridad responsable de registrar, analizar y elaborar el informe anual sobre los resultados obtenidos a través de este programa de monitoreo.

#### **16. ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO**

Este Programa estará sujeto a una revisión y actualización por parte de la Dirección de Inocuidad del MAGA en forma anual, de acuerdo a los resultados y necesidades del mismo.

Anexo I: Sustancias y residuos a ser analizados con su LMR –Límite Máximo Residual–.

| <b>Substancia</b>   | <b>LMR</b> |
|---|------------|
| Cloranfenicol   | Ausencia   |
| <b>NITROFURANOS</b>   |            |
| Nitrofurantoína (metabolito)  | Ausencia   |
| Furaltadona (metabolito)  | Ausencia   |
| Furazolidona (metabolito)   | Ausencia   |
| Nitrofurazona (metabolito)  | Ausencia   |
| <b>NITROIMIDAZOLES</b>  |            |
| Dimetridazole   | Ausencia   |
| Metronidazole   | Ausencia   |
| <b>ANTIBACTERIANAS</b>  |            |
| <b>Tetraciclinas</b>  |            |
| Oxitetraciclina   | 100 ppb    |
| Tetraciclina  | 100 ppb    |
| Clortetraciclina  | 100 ppb    |
| <b>Quinolonas</b>   |            |
| Sarafloxacina   | Ausencia   |
| Ciprofloxacina  | 100 ppb    |
| Enrofloxacina   | 100 ppb    |
| <b>Fenicoles</b>  |            |
| Florfenicol   | 100 ppb    |
| <b>Fosfonatos</b>   |            |
| Fosfomicina   | Ausencia   |
| <b>ANTIHELMINTICOS</b>  |            |
| Ivermectina   | Ausencia   |
| Emamectina  | Ausencia   |
| <b>DIOXINAS</b>   |            |
| Suma de Dioxinas (PCDD) y Furanos (PCDF)  | 3.5 pg/g   |
| Suma de Dioxinas (PCDD), Furanos (PCDF) y PCB similares a Dioxinas                  | 6.5 pg/g   |
| Suma de PCB no similares a Dioxinas (PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153 y PCB180) | 75 ng/g    |
| <b>COMPUESTOS ORGANOCLORADOS</b>  |            |
| a-HCH   | 10 ppb     |
| g-HCH   | 10 ppb     |
| b-HCH   | 10 ppb     |
| d-HCH   | 10 ppb     |
| Heptacloro  | 10 ppb     |
| Aldrín  | 10 ppb     |
| Heptacloro  | 10 ppb     |
| Aldrín  | 10 ppb     |
| Heptacloro endo-epoxide   | 10 ppb     |
| Heptacloro exo-epoxide  | 10 ppb     |
| DDE   | 10 ppb     |
| Dieldrín  | 10 ppb     |
| Endrín  | 10 ppb     |
| DDD   | 10 ppb     |
| Endrin aldehide   | 10 ppb     |

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| DDT                     | 10 ppb   |
| Endrin Ketone           | 10 ppb   |
| g-chlordane             | 10 ppb   |
| a-chlordane             | 10 ppb   |
| <b>METALES PESADOS</b>  |          |
| Mercurio                | 500 ppb  |
| Plomo                   | 500 ppb  |
| Cadmio                  | 500 ppb  |
| <b>MYCOTOXINAS</b>      |          |
| Aflatoxinas             | 20 ppb   |
| <b>COLORANTES</b>       |          |
| Verde de Malaquita      | Ausencia |
| Verde de Leucomalaquita | Ausencia |
| Cristal Violeta         | Ausencia |
| Leucocristal Violeta    | Ausencia |

#### Anexo II: Procedimientos para Codificación de muestras de laboratorio

Las muestras que se recolectarán por la Autoridad Competente para obtenerlos resultados de Residuos Químicos y de Contaminantes Microbiológicos en Productos de origen Hidrobiológico y se deberán identificar con un código que conozca únicamente la Autoridad Competente para proporcionar toda la trazabilidad requerida y evitar cualquier conflicto de interés.

Para asignar el código a cada muestra se utilizará el procedimiento siguiente.

CC = Camarón de Cultivo  
CE = Camarón de Extracción  
P = Pescado  
PP = Otros productos de la pesca  
CA = Carne de Atún  
AP = Agua de Planta  
HP = Hielo de Planta  
PI = Producto de Importación

El código deberá de llevar la fecha que se tomó la muestra y un correlativo de acuerdo al tipo de muestreo mencionado anteriormente (Ej. Se llevara un correlativo para camarón de cultivo, un correlativo para carne de atún y así para cada categoría).

Este código deberá escribirse en la boleta de la toma de muestras y el sello que se coloca en la muestra proteger su integridad. El Código se guardará en un archivo electrónico, la cual contendrá la identificación necesaria conocida por la Autoridad Competente exclusivamente.

Anexo III: Diseño de sello utilizado para la recolección de muestras del programa en alimentos de origen Animal e Hidrobiológico



Anexo IV: Procedimiento de Acciones que se deben seguir en caso de resultados violatorios de los LMR.

1. Notificar al Establecimiento sobre la violación de los resultados a los LMR.
2. Retener el producto para que éste no sea comercializado.
3. Hacer análisis de la contramuestra que se tiene en resguardo de la Autoridad Competente.
4. Realizar la investigación de las causas que originaron el resultado violatorio en los establecimientos y donde sea necesario.
5. Si el resultado es confirmatorio: Declarar el producto **“no apto para consumo humano”**, éste no podrá ser comercializado.
6. Exigir al establecimiento que realice las acciones correctivas para que no vuelva a ocurrir el problema.
7. La Autoridad Competente deberá validar las acciones correctivas planteadas por el establecimiento. Así mismo la Autoridad Competente deberá realizar las acciones de seguimiento y medidas para que no vuelva a ocurrir el problema.
8. Emitir las sanciones de acuerdo a la gravedad tanto si es prohibida como permitida. Las sanciones deberán establecerse como lo indica el Decreto 90-97 –Código de Salud–.

Creado: 5-I-2012

Modificado: 31-V-2013; 14-VI-2017; 3-XI-2022