

Brechas metrológicas de la cadena productiva del camarón en el distrito de Tumaco (Nariño)

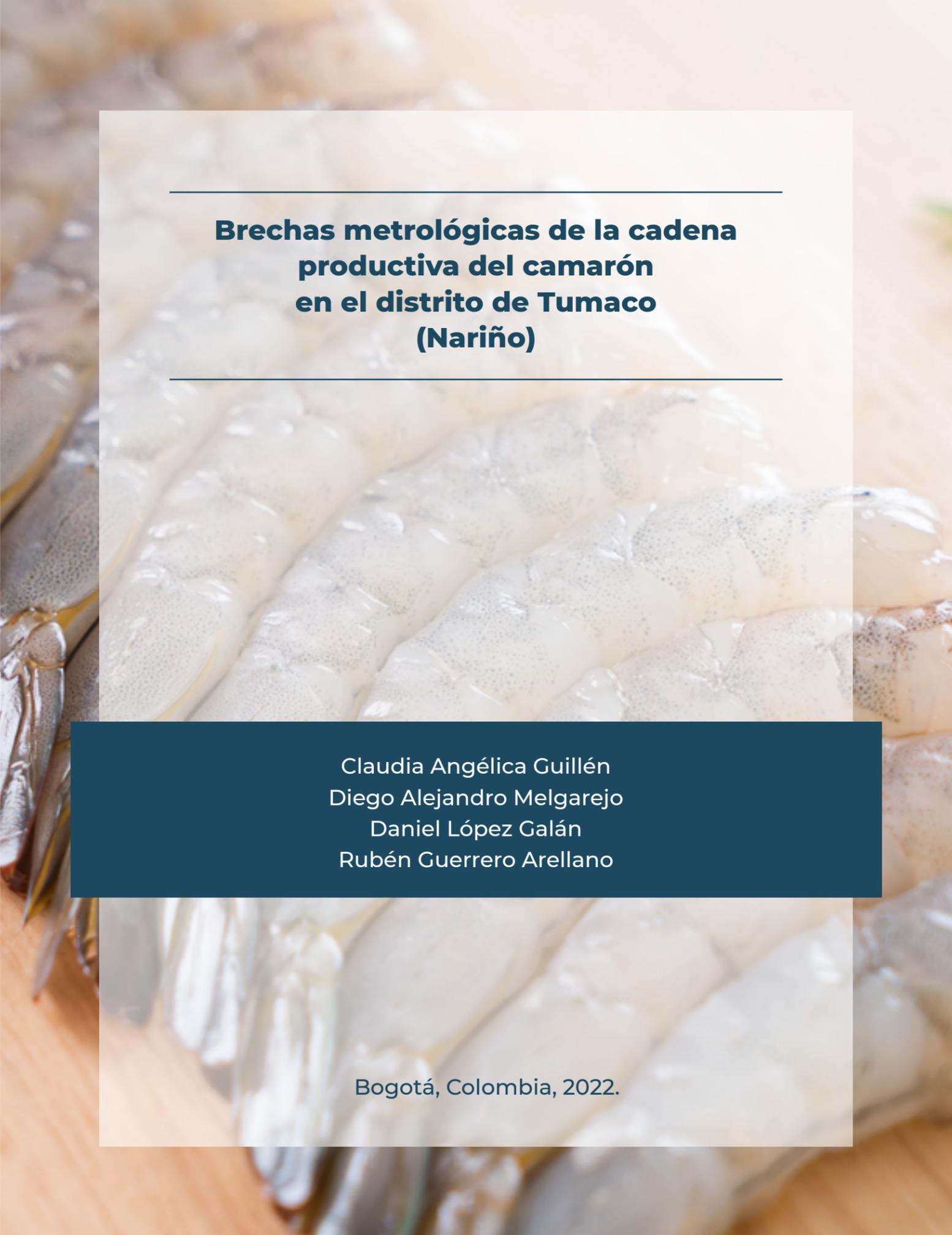
Subdirección de
**SERVICIOS METROLÓGICOS &
RELACIÓN CON EL CIUDADANO**

www.inm.gov.co



INMdeColombia





**Brechas metrológicas de la cadena
productiva del camarón
en el distrito de Tumaco
(Nariño)**

Claudia Angélica Guillén
Diego Alejandro Melgarejo
Daniel López Galán
Rubén Guerrero Arellano

Bogotá, Colombia, 2022.

Brechas metrológicas de la cadena productiva del camarón en el distrito de Tumaco (Nariño) / Instituto Nacional de Metrología [y otros cuatro] -- Bogotá, (Colombia): Instituto Nacional de Metrología, 2022.

24 páginas.
Incluye tablas, fotos y definiciones
ISBN e-Book: XXXXXXXXXX

Cadena Productiva de cola de camarón, Panorama de la industria en Colombia, Necesidades metrológicas, Brechas metrológicas

U.A.E: Instituto Nacional de Metrología (978-958-53642)

Instituto Nacional de Metrología

Hernán Alonso Zuñiga Carvajal.

Director General (E).

Juan Pablo Miguel Jimenez Charris.

Subdirección de Servicios Metrológicos y Relación con el Ciudadano (E).

Luis Carlos Castro Camacho.

Subdirección de Metrología Física.

Luz Myriam Gómez Solano.

Subdirección de Metrología Química y Biología.

Edición y redacción

Claudia A. Guillén, Diego M. Melgarejo, Daniel F. López.

Preparación editorial

U.A.E. Instituto Nacional De Metrología (978-958-53642)

Edición:

Instituto Nacional de Metrología - INM.

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial - ONUDI.

Corrección de estilo:

Instituto Nacional de Metrología – INM.

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial - ONUDI.

**Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
GMAP Colombia – Programa Global de Acceso a Mercados**

Juan Pablo Díaz-Castillo.

Gerente de Proyecto y Oficial de Desarrollo Industrial de la ONUDI.

Jessica Angulo De Castro.

Coordinadora Técnica Nacional.

Diagramación

Instituto Nacional de Metrología - INM.

Grupo de Comunicaciones y Relación con el Ciudadano.

Andrea Acero Kurmen.

ISBN e-Book XXXXXXXXXX

Citación sugerida:

INM, ONUDI, Guillén C. A, Melgarejo D. A y López Galán D. Brechas metrológicas de la cadena productiva del camarón en el distrito de Tumaco (Nariño). Instituto Nacional de Metrología.

Publicado en Bogotá, Colombia, xxx de 2022.



AGRADECIMIENTOS

El Instituto Nacional de Metrología-INM agradece especialmente a la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial-ONUDI-quien a través del Programa Global de Acceso a Mercados y el proyecto para el “*Fortalecimiento de la calidad y la capacidad de cumplimiento de las normas de las cadenas de valor de la acuicultura (camarón y tilapia) en Colombia para facilitar el acceso a mercados*” - GMAP Colombia, brindó información y apoyo con profesionales y expertos de producto que facilitaron el desarrollo del estudio. De igual forma extiende su agradecimiento a la AUNAP, Fundación CODESPA, CORPONARIÑO, el ICONTEC, el ICA, la Secretaría de Agricultura de Tumaco, productores, laboratorios y demás personas que participaron en las distintas entrevistas y atendieron las visitas en campo, por suministrar información clave de la cadena y el producto.

El INM agradece también al equipo profesional encargado de la ejecución del presente estudio: Claudia Angélica Guillén, Diego Alejandro Melgarejo, por parte del INM y Daniel López Galán y Rubén Guerrero Arellano, por parte de la ONUDI.

INTRODUCCIÓN

El INM implementa una metodología que busca identificar la brechas metrológicas, de innovación y de servicios metrológicos, a través del reconocimiento de las necesidades y de las capacidades metrológicas de la cadena productiva del camarón en el distrito de Tumaco para así formular recomendaciones que contribuyan a la competitividad del sector.

Para la implementación de la metodología se realizó un Estudio Previo y se implementaron cuatro fases que se desarrollaron secuencialmente:

En el **Estudio Previo** se desarrollan actividades que permiten la selección del producto asociado a una cadena productiva en una región, se realizan búsquedas de cifras económicas, políticas sectoriales y regionales, y avances de I+D+i. Aquí se involucraron las partes interesadas en el estudio como la ONUDI quien brindo información clave para conocer la oferta, las oportunidades y perspectivas del mercado acuícola en Colombia y la importancia que tiene el cultivo y producción de camarón para el desarrollo del territorio.

Con el producto seleccionado, se inicia la **Fase 1: Necesidades Metrológicas**, donde se realiza un levantamiento de información de las mediciones asociadas a requisitos de calidad. Para esto se revisa el marco normativo nacional e internacional (reglamentos técnicos, normas técnicas nacionales e internacionales), medidas fitosanitarias, documentos de referencia asociados y métodos de medición documentados asociados a la cadena productiva, esto permite conocer las necesidades metrológicas[1].

En la **Fase 2: Capacidades Metrológicas**, se involucran las partes interesadas identificadas en la fase anterior y se realizan actividades tales como entrevistas relacionadas con el producto y la cadena productiva, y visitas en la región para conocer las capacidades metrológicas de las organizaciones e instituciones relacionadas con los atributos de calidad del producto.

En la **Fase 3: Mesas de trabajo**, la actividad principal es la priorización de problemas y el análisis de causas como resultado de la mesa de trabajo constituida por las diferentes partes interesadas de la cadena productiva. Esto se realizó teniendo en cuenta la información consolidada en las Fases 1 y 2. Al final, se identificaron y formularon brechas metrológicas del producto y se plantearon recomendaciones.

Por último, en la **Fase 4: Plan de trabajo**, se elabora un plan de trabajo para la disminución de: brechas metrológicas, brechas de innovación metrológica y brechas de servicios metrológicos, acordado con los actores claves y divulgado en diferentes espacios. Esta información servirá para la toma de decisiones por aumentar la competitividad de la cadena productiva.

Esta metodología constituye una contribución a los avances de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), dado que permite conocer problemáticas y proponer un plan de trabajo para disminuir las brechas que se presentan en las cadenas productivas. Para la implementación del plan es conveniente asegurar un trabajo coordinado entre el sector privado y público, ya que se promoverá el desarrollo tecnológico, formación de talento humano y desarrollo de nuevas capacidades de medición y calibración, patrones o materiales de referencia con trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades (SI).



EL CAMARÓN EN COLOMBIA

La acuicultura en Colombia se encuentra en las variables macroeconómicas bajo el sector Agropecuario que, de acuerdo con el DANE en 2020, fue uno de los que más creció a una tasa del 2.8 % en medio de una de las más fuertes contracciones económicas.

El buen desempeño del sector agropecuario, durante este año estuvo impulsado principalmente por la subcategoría pesca y acuicultura, que creció un 22.1 %, seguido por cultivos agrícolas que tuvo un crecimiento del 4.8 %, ganadería 1.7 % y silvicultura y extracción de maderas con un aumento del 1.6 %.

En el caso de la Camaronicultura, durante el periodo comprendido entre los años 2015-2020, se estima que la producción creció un 14 % anual, pasando de 2.852 toneladas en el año 2015 a 5.284 toneladas producidas en el año 2020, siendo los principales productores de camarón los departamentos de Bolívar (89 %), Nariño (10 %) y Atlántico (1%). Durante este mismo periodo las exportaciones han sido de alrededor 5.000 toneladas que representa al país US\$ 22.3 millones principalmente, para el mercado de España y Francia.

Tabla 1. Producción nacional de camarón 2011-2020
Fuente: ONUDI – Programa GMAP

Departamento Año	Producción en toneladas									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Atlántico	41	63	420	79	41					
Bolívar	2.522	2.678	2.149	2.513	2.389	2.620	4.115	4.534	4.862	4.700
Nariño	346	307	300	319	315	650	692	862	720	530
Sucre	5.554	5.324	673	358	107					
TOTAL	8.463	8.372	3.542	3.269	2.852	3.270	4.807	5.397	5.582	5.284

Colombia produce 5 284 toneladas anuales, de las cuales el distrito de Tumaco produce 530 que corresponde al 10 % de la producción nacional.



LA CADENA PRODUCTIVA DE COLA DE CAMARÓN Y SUS NECESIDADES

Los eslabones de la cadena productiva se ven compuestos por:

Suministro de insumos y materias primas:

Los participantes de este eslabón son aquellos que suministran alimentos balanceados y demás insumos agrícolas, como medicamentos, a la cadena productiva del camarón.

De igual manera en este eslabón se encuentran los productores de larvas quienes proveen a las unidades productivas.

Para esta actividad, el ICA realiza un control riguroso sobre los distribuidores de alimentos concentrados para animales, así mismo como el control de las especies de larva de camarón que son producidas y distribuidas para la cadena.

Producción:

Para efectos de este estudio, el eslabón de la producción se divide en dos subeslabones, El levante, también conocido como la etapa en la que crece y engorda el camarón hasta alcanzar una madurez y un tamaño en el que es cosechado, en este el ICA realiza control sobre las actividades pecuarias de las unidades productivas piscícolas y la AUNAP es la encargada de la regulación de la actividad.

El procesamiento en las plantas de beneficio, incluyen los procesos como el sacrificio, descabezado, pelado, eviscerado, clasificación y empaque para obtener el producto terminado, en este subeslabón de la producción el INVIMA realiza controles sobre la inocuidad del proceso y el producto.

Comercialización:

Lo constituyen todos los actores encargados de transportar y comercializar las colas de camarón cruda, precocida, congelada IQF o en plaquetas a nivel nacional e internacional cumpliendo con la normatividad vigente, en este eslabón tiene especial importancia la vigilancia y control que realiza el INVIMA en esta actividad.

En el siguiente gráfico se enumeran las distintas necesidades que tiene la cadena en cuanto a las mediciones que controlan la calidad del producto y el proceso:



Gráfico 1. Cadena productiva de cola cruda camarón y sus necesidades metrológicas



CAPACIDADES DE MEDICIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL CAMARÓN EN TUMACO

EMPRESAS VISITADAS Y ESLABÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA	ESLABÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA	CAPACIDADES METROLÓGICAS
1 unidad productiva para la producción de larvas de camarón	Proveedores y suministro de materias primas	El productor cuenta con algunos instrumentos como termómetros, refractómetros, reactivos químicos para la determinación por colorimetría y hemocitómetro para el monitoreo de la calidad del agua en campo como temperatura, pH, Salinidad, amonio y concentración de microalgas
1 laboratorio de análisis fisicoquímico y microbiológico.	Proveedores y suministro de materias primas.	<p>En el Distrito hay un laboratorio para el análisis de calidad del agua que trabaja bajo los estándares de la norma ISO/IEC 17025:2017, en su portafolio de servicios están los de interés para la cadena acuícola: Temperatura, pH, Alcalinidad, Amoniac, Salinidad, DBO, Fosfatos Oxígeno disuelto, Nitritos y Clorofila tipo A en agua potable y agua superficial, todos los métodos están documentados y tienen por referencia normativa el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.</p> <p>Estos métodos de ensayo están verificados y validados según los lineamientos de la guía de laboratorio para la validación de métodos de EURACHEM en parámetros de exactitud, repetibilidad, reproducibilidad, linealidad, blancos fortificados y porcentaje de recuperación. Utilizan materiales de referencia certificados en la norma ISO 17034 y registros de cartas control para el aseguramiento de la validez de los resultados.</p>
3 unidades productivas o fincas para el engorde y producción de camarón.	Producción – Cría y engorde (Levante)	<p>Los productores cuentan con algunos instrumentos como termómetros, multiparámetros y refractómetros para el monitoreo de la calidad del agua en campo como temperatura, pH, Salinidad, Oxígeno disuelto, visibilidad (turbiedad).</p> <p>Los productores también disponen de algunos instrumentos básicos para la medición de pH en suelo en campo.</p>
3 plantas de procesamiento de camarón.	Producción – Plantas de beneficio.	En la región no se tiene oferta de servicios de calibración de balanzas, básculas y termómetros, por lo que los productores deben enviar sus instrumentos a Cali y Bogotá, la confirmación metrológica, se limita a la calibración de los instrumentos utilizados en la planta de procesamiento, no se tienen en cuenta los errores, derivas y factores de corrección especificados por el proveedor del servicio de calibración, utilizan los instrumentos de medición para intervalos de trabajo que están por fuera de los puntos en los que fue calibrado el instrumento.

IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS

A partir de la información recolectada durante las visitas realizadas a productores, plantas de procesamiento, laboratorios y otros actores importantes en el Distrito de Tumaco como la AUNAP y la Secretaria de agricultura, durante el mes de octubre de 2021, el equipo de trabajo del INM junto a la ONUDI realizó el análisis de las necesidades metrológicas identificadas junto con las capacidades en medición encontradas en la región, logrando identificar 11 problemas que afectan a la cadena.

- 1 Los camaronicultores desconocen las buenas prácticas para realizar las mediciones con multiparámetros y refractómetros, de igual forma no conocen adecuadamente las especificaciones técnicas de los mismos para hacer un correcto uso del instrumento al no existir guías o instructivos de uso.
- 2 Las necesidades de calibración de instrumentos de la cadena productiva de camarón no cuentan con oferta de servicios en la región.
- 3 Los productores no cuentan con medios para realizar la verificación de los instrumentos utilizados en las Unidades Productivas (material de control de calidad para los parámetros de oxígeno disuelto, salinidad y pH en agua) y plantas de procesamiento (pesas patrón y termómetros de referencia).
- 4 Tumaco no cuenta con laboratorios acreditados para análisis fisicoquímicos y microbiológicos de calidad del agua y suelo en las etapas de larvicultura y engorde, y análisis de producto terminado en el proceso de producción de colas de camarón (planta de procesamiento).



- 5 Para el monitoreo de calidad del agua y calidad del suelo en las Unidades Productivas, los camaronicultores NO cuentan instrumentos de medición
- 6 Los camaronicultores no disponen de equipos multiparámetros para el monitoreo de otros parámetros de interés de calidad del suelo además del pH.
- 7 El aseguramiento de la validez de las mediciones se limita a la calibración de los instrumentos utilizados en las Unidades Productivas y plantas de procesamiento, no se tienen en cuenta los errores, derivas y factores de corrección especificados por el proveedor del servicio de calibración.
- 8 El país no cuenta con oferta de ensayos de aptitud para la matriz agua de mar.
- 9 Algunos productores utilizan los instrumentos de medición para intervalos de trabajo que están por fuera de los puntos en los que fue calibrado el instrumento.
- 10 Se desconoce la oferta institucional (entidades públicas) de laboratorios no acreditados en la región, para el análisis de parámetros de calidad de agua y suelos.
- 11 Para el eslabón de producción en camarón, el análisis de la información resultante de las mediciones no se asocia con prácticas sistemáticas para la toma de decisiones.



MESAS DE TRABAJO Y CAUSALIDAD DE PROBLEMAS

A la mesa de trabajo se invitaron a productores, laboratorios y otros actores importantes para la cadena del camarón en Tumaco, para divulgar los avances del estudio de identificación metrológica y llevar a cabo el taller de análisis de causalidad en donde se evaluará el nivel de influencia que tienen entre sí los problemas identificados y priorizados.



BRECHAS METROLÓGICAS Y PLAN DE TRABAJO

Para la redacción de las brechas metrológicas se utilizan como insumos los problemas previamente identificados y clasificados, las brechas pueden ser de tipo: Brecha Metrológica (**BM**), Brecha de Innovación Metrológica (**BIM**) o Brecha de Servicio Metrológico (**BSM**).

Brechas Metrológicas.

BM1: Los productores realizan mediciones en calidad de agua (multiparámetros y refractómetros) y suelo (pHmetros), aunque éstas no tienen en cuenta criterios metrológicos como el uso previsto de los instrumentos para la validez de los resultados.

BM2: En la cadena productiva de camarón, aunque está establecido el monitoreo de parámetros de agua y control de procesamiento, no todas las unidades productivas cuentan con los instrumentos y/o los medios de verificación requeridos, que permitan tomar decisiones oportunas que garanticen la inocuidad, la sanidad y el bienestar animal.

BM3: Los productores son conscientes de la importancia de las mediciones en calidad de suelo, aunque muchos de ellos carecen de instrumentos o equipos portátiles.

BM4: La cadena productiva de camarón realiza mediciones de masa y temperatura que considera críticas, sin embargo; carece de programas de confirmación metrológica y análisis de datos que aporten a la validez de las mediciones.

Brechas de Servicios Metrológicos.

BSM1: La región tiene oferta para análisis de calidad de agua y suelos, aunque dicha oferta no está acreditada y se desconoce su portafolio.

BSM2: La cadena requiere realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos de calidad del agua, sin embargo, la región carece de oferta de servicios.

BSM3: Se realizan ensayos en agua de mar en laboratorio, aunque no se tiene oferta de ensayos de aptitud en el país o aseguramiento de validez de resultados a través de comparaciones interlaboratorios.

BSM4: La cadena productiva de camarón tiene la exigencia de realizar análisis fisicoquímicos (determinación de medicamentos de uso veterinario, colorantes y metales pesados) en el producto final, sin embargo, no se está realizando y adicionalmente hay limitada oferta de laboratorios acreditados en dichos ensayos en el país.

BSM5: En la cadena productiva de camarón, aunque está establecido el análisis microbiológico en producto terminado, los productores no tienen disponible en la región oferta de laboratorios acreditados.

Una vez formuladas y clasificadas las brechas se procede a elaborar el plan de trabajo que busca reducirlas con el acompañamiento de los actores más relevantes para la cadena, identificados a lo largo de la cadena

BRECHA	PLAN DE TRABAJO	RESPONSABLE	2022	2023
BM1	Actualmente la subdirección de metrología química del INM cuenta con una oferta de cursos que podrían ayudar a cerrar las brechas: "Conceptos básicos en metrología química" y "Buenas prácticas de medición del pH y la conductividad electrolítica", la información compartida en estos cursos es aplicable a fotómetros, multiparámetros refractómetros y otros instrumentos utilizados en la cadena productiva. CORTO PLAZO (≤ 1 año)	INM (Subdirección de Metrología Química)		
BM2	Socialización de las guías: "Guía para la selección de servicios de calibración en laboratorios de ensayo" y "Guía para productores: importancia, de proveedores y uso de mediciones" CORTO PLAZO (≤ 1 año)	INM (Subdirección Servicios Metrológicos)		
BM4	Taller en metrología física con contenidos: Metrología básica de masa y temperatura, Análisis e interpretación de resultados de medición y certificados de calibración, Manejo de magnitudes de masa (2-3 días) y temperatura (2 días) CORTO PLAZO (≤ 1 año)	INM (Subdirección de Metrología Física)		
BM2 Y BM3	<ul style="list-style-type: none"> Taller de lineamientos para Caracterizar sistema de cultivo y asociar un mínimo de instrumentos de medición requeridos con unas características técnicas que permitan el mejor aprovechamiento. MEDIANO PLAZO (de 1 a 3 años)	ONUDI		
	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación sobre las decisiones a tomar en función de los resultados encontrados en las mediciones de parámetros del cultivo (preparación del estanque, antes de siembra y durante el engorde) y planta de procesamiento MEDIANO PLAZO (de 1 a 3 años)			

BRECHA	PLAN DE TRABAJO	RESPONSABLE	2022	2023
BM2 Y BM3	Taller: Confirmación metrológica - validez de las mediciones, verificación de instrumentos, definición de intervalos de calibración, incertidumbre de medición, buenas prácticas de uso de equipos de medición en la cadena y decisiones a tomar parámetros de cultivo. MEDIANO PLAZO (de 1 a 3 años)	ONUDI		
BSM1, BSM2, BSM3 y BSM5	Socializar la herramienta de información de la oferta de servicios de calibración asociados a la cadena acuícola, que tiene como objetivo dar a conocer cuáles son los requisitos que tiene la cadena para el acceso a mercados internacionales MEDIANO PLAZO (de 1 a 3 años)	ONUDI		
BSM2 y BSM4	Asistencia técnica a los laboratorios de análisis de la región MEDIANO PLAZO (de 1 a 3 años)	ONUDI		
BSM4	Capacitación a plantas de procesamiento en las resoluciones 776 de 2008 modificada por la 122 de 2012 y 676 de 2007. MEDIANO PLAZO (de 1 a 3 años)	ONUDI		



Brechas metrológicas de la cadena productiva del camarón en el Distrito de Tumaco (Nariño)

ISBN e-Book: xxxxxxxx

Con el apoyo de:



Instituto Nacional de Metrología de Colombia - INM
Subdirección de Servicios Metrológicos y Relación con el Ciudadano
Av. Cra 50 No 26-55 Int. 2 CAN - Bogotá, D.C. Colombia
Conmutador: (57 601) 254 22 22
E-mail: contacto@inm.gov.co
www.inm.gov.co