



PROGRAMA  
INSTITUCIONAL

ACUACULTURA DEL ESTADO  
DE SONORA

**SONORA**  
UNIDOS LOGRAMOS MÁS

## INDICE

Concepto/Capítulos	Temas	Pág.
Presentación	-----	2
Introducción	-----	4
Marco Normativo	-----	7
Capítulo I		
Análisis Situacional	-----	8
	Distribución y características de los recursos biológicos -----	12
Capítulo II		
Alineación de la estrategia PND-PED-PMP	-----	19
	Visión y Plan Estratégico -----	22
Capítulo III		
Operación de la Estrategia	-----	31
Capítulo IV		
Indicadores	-----	33
Capítulo V		
Instrumentos de Coordinación Interinstitucional e intergubernamental	-----	36
Glosario	-----	37
Anexo 1	-----	41
Anexo 2 y 3	-----	46
Anexo 4	-----	48

**PROGRAMA INSTITUCIONAL  
INSTITUTO DE ACUACULTURA DEL ESTADO DE SONORA  
2016 – 2021**

**PRESENTACIÓN.**

«**La meta clave:** En el Estado de Sonora, el IAES, debe ser la institución rectora en la investigación científica y tecnológica del sector acuícola, mediante la transmisión de información y la cooperación intra e inter institucional, para incidir con ello en las políticas públicas del sector, promoviendo el desarrollo sustentable y el bienestar de la población.»

La consecución de esta se asocia **con la definición de objetivos específicos.** Estos objetivos han sido ya planteados con claridad en el proceso de planeación estratégica descrito en este documento, entre los que destacan:

- **Establecer líneas regionales de investigación acuícola.**
- **Coadyuvar a la definición de políticas acuícolas.**
- **Impulsar la investigación acuícola para incentivar el desarrollo minimizando el impacto sobre el ecosistema.**
- **Formular los elementos técnicos en la implementación el ordenamiento acuícola; fortalecer la vinculación.**
- **Incrementar el valor agregado de los productos acuícolas, y**
- **Desarrollar la investigación social y económica de los componentes y efectos de las actividades productivas.**

2

Estos objetivos describen los resultados esperados a partir de la implementación de una ruta crítica de acciones dentro del IAES y su relación con otros actores del sector. Estas acciones se centran en los siguientes rubros:

- **Maximización de recursos y oportunidades de incidencia a partir de un nuevo marco regulatorio.**
- **Vinculación estratégica con otros actores del sector y otros centros de investigación.**
- **Eficiencia de la estructura organizativa interna.**
- **Fortalecimiento del capital humano del IAES mediante una redefinición del sistema de incentivos laborales, y**
- **La provisión de esquemas de capacitación y la apertura a la información generada en sus distintas áreas y regiones.**

Es notorio como esta ruta crítica refleja el diagnóstico histórico que se ha hecho del IAES, los componentes centrales son cuatro:



- **Difusión** de información.
- **Articulación** en la región.
- **Vinculación** con otros actores y
- **Redefinición** de incentivos laborales.

Así, la ruta crítica de acciones y su vinculación con el diagnóstico histórico apuntan hacia la necesidad de generar esquemas participativos de reflexión y generación de acuerdos. Una re-estructuración de la interacción entre las áreas del IAES, los puestos de autoridad, por supuesto, entre el IAES y los actores gubernamentales y no gubernamentales vinculados al sector acuícola. Ello implica un cambio en los incentivos y las actitudes respecto al cambio institucional del IAES, la investigación y su difusión, y la **RE-INSERCIÓN** del IAES en el sector.

Así, la ruta crítica de acciones y su vinculación con el diagnóstico histórico apuntan hacia la necesidad de generar esquemas participativos de reflexión y generación de acuerdos. Una re-estructuración de la interacción entre las áreas del IAES, los puestos de autoridad, por supuesto, entre el IAES y los actores gubernamentales y no gubernamentales vinculados al sector acuícola. Ello implica un cambio en los incentivos y las actitudes respecto al cambio institucional del IAES, la investigación y su difusión, y la **RE-INSERCIÓN** del IAES en el sector.

## INTRODUCCIÓN

La comunidad mundial se enfrenta a múltiples retos relacionados entre sí, que van desde los efectos de la crisis financiera, vulnerabilidad al cambio climático y los fenómenos meteorológicos extremo; y que al mismo tiempo, debe atender las necesidades apremiantes relacionadas con la alimentación y la nutrición de una población creciente con recursos naturales finitos.

La pesca y la acuicultura realizan contribuciones importantes al bienestar y la prosperidad mundial. En los últimos 50 años, el suministro mundial de productos pesqueros destinados al consumo humano han superado el crecimiento de la población mundial; actualmente, el pescado constituye una fuente esencial de alimentos nutritivos y proteínas animales para gran parte de la población mundial. Además, el sector proporciona medios de vida e ingresos, tanto directa como indirectamente a una parte considerable de la población mundial.

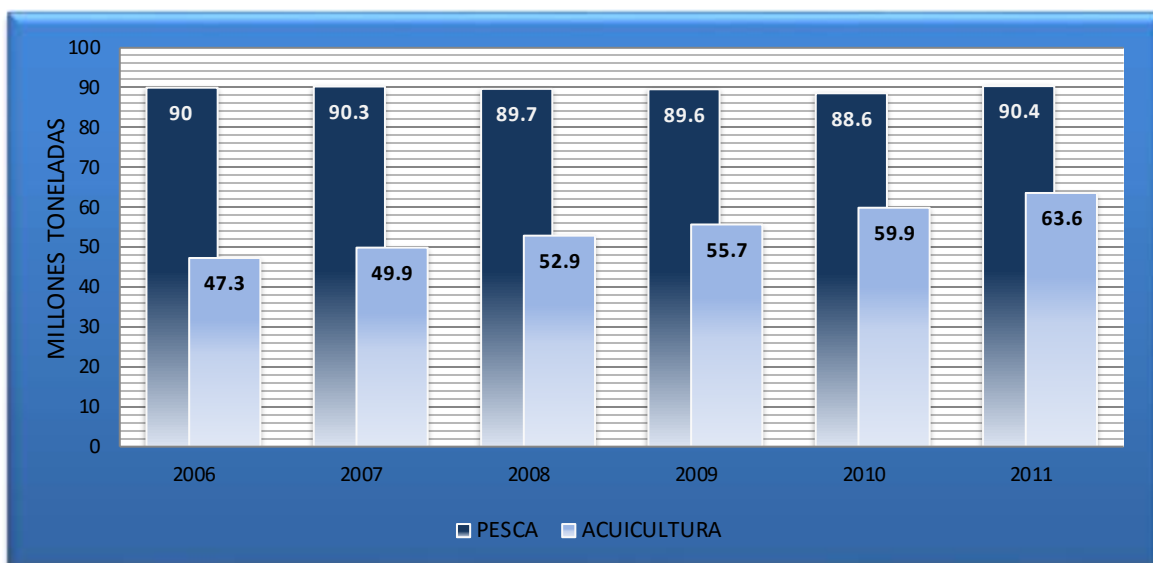
El pescado y los productos pesqueros se encuentran entre los productos alimenticios más comercializados a nivel mundial, con un volumen de comercio por un valor que alcanzó nuevos máximos en 2011, y se espera que siga una tendencia alcista en que los países en desarrollo sigan representando la mayor parte de las exportaciones mundiales. Si bien la producción de la pesca de captura se mantiene estable, la producción acuícola sigue creciendo.

La acuicultura seguirá siendo uno de los sectores de producción de alimentos de origen animal de más rápido crecimiento y, en el próximo decenio, la producción total de la pesca de captura y la acuicultura superará a la de carne de vacuno, porcino y aves de corral.

La pesca de captura y la acuicultura suministraron al mundo unos 148 millones de toneladas de pescado en 2010 (con un valor total de 217 500 millones de USD). De ellos, aproximadamente 128 millones de toneladas se destinaron al consumo humano y, según datos preliminares para 2011, la producción se incrementó hasta alcanzar los 154 millones de toneladas, de los que 131 millones de toneladas se destinaron a alimentos.

Con el crecimiento mantenido de la producción de pescado y la mejora de los canales de distribución, el suministro mundial de alimentos pesqueros ha aumentado considerablemente en las cinco últimas décadas, con una tasa media de crecimiento del 3,2 por ciento anual en el período de 1961 a 2009, superando el índice de crecimiento de la población mundial del 1,7 por ciento anual.

El suministro mundial de peces comestibles per cápita aumentó desde un promedio de 9.9 kg (equivalente en peso vivo) en la década de 1960 hasta 18.4 kg en 2009.



**Figura 1. Pesca de captura y Acuicultura a nivel global en el período 2006-2011. Fuente: CONAPESCA 2013.**

Las cifras preliminares para 2010 señalan que el consumo de pescado seguirá aumentando hasta alcanzar los 18.6 kg. De los 126 millones de toneladas de pescado disponible para consumo humano en 2009, el menor consumo se registró en África (9.1 millones de toneladas, con 9.1 kg per cápita), mientras que las dos terceras partes del consumo total correspondieron a Asia con 85.4 millones de toneladas (20.7 kg per cápita), de las que 42.8 millones de toneladas se consumieron fuera de China (15.4 kg per cápita). Las cifras del consumo per cápita correspondientes a Oceanía, América del Norte, Europa y América Central y el Caribe fueron 24.6 kg, 24.1 kg, 22.0 kg y 9.9 kg, respectivamente.

Aunque el consumo anual per cápita de productos pesqueros ha aumentado de forma continuada en las regiones en desarrollo (de 5.2 kg en 1961 a 17.0 kg en 2009) y en los países de bajos ingresos y con déficit de alimentos (PBIDA, de 4.9 kg en 1961 a 10.1 kg en 2009), este sigue siendo considerablemente inferior al de las regiones más desarrolladas, si bien tal diferencia se está reduciendo. Una parte considerable del pescado que se consume en países desarrollados corresponde a importaciones y, debido a la demanda constante y a la disminución de la producción pesquera nacional (un 10 por ciento menos en el período de 2000 a 2010), se prevé que su dependencia de las importaciones, en particular procedentes de países en desarrollo, aumente en los próximos años.

El sector pesquero abarca el conjunto de actividades que tienen origen en el aprovechamiento de los recursos de la flora y fauna acuáticas, se especializa en la captura y el cultivo de esos recursos, su transformación y comercialización.

Es parte del quehacer económico nacional y adquiere vital importancia en la generación de alimentos de alto valor nutritivo, empleo e ingresos económicos para la población, así mismo es una fuente de insumos para la industria alimentaria y de divisas para el país.

El sector está distribuido geográficamente a lo largo de todo el territorio nacional, en un amplio conjunto de regiones pesqueras y acuícolas. Las actividades del subsector primario se ubican en los litorales del país, aguas interiores y en extensas áreas lagunares costeras. Las plantas industriales y de procesamiento del subsector secundario tienden a agruparse en las zonas de concentración de la producción primaria.

La diversidad de procesos productivos que incorpora el sector y su distribución geográfica, en particular los vinculados con la captura y el cultivo, se realizan de forma comunitaria y por medio de técnicas tradicionales, haciendo que el sector sea un importante generador de condiciones promotoras del desarrollo social en ámbitos regionales.

El desarrollo de la acuicultura comercial da inicio en México a principios de los años 70 con la producción de tilapia, carpa y trucha arcoiris. La actividad progresó rápidamente a finales de los años 80 con avances en el cultivo de camarón. Para 1990 la producción era relativamente grande, 5,000 toneladas de tilapia, 780 toneladas de trucha arcoiris, 7,600 toneladas de carpa común, 600 toneladas de bagre y 4,371 toneladas de camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*). Actualmente la industria acuícola ha superado la capacidad productiva de industrias de producción primaria alcanzando crecimientos superiores al 4.5% anual en México.

Para satisfacer las necesidades de una acuicultura en desarrollo en México, es urgente reconsiderar los objetivos de la educación e investigación en acuicultura, ya que la preocupación actual es el de alimentar a nuestra creciente población y se argumenta que se deben focalizar las acciones en el mantenimiento de los ecosistemas para aumentar los rendimientos y la producción.

La acuicultura, como industria de producción primaria, es continuamente discutida de manera optimista, como una estrategia para la sustituir las cada vez más escasas capturas. Esto implica que se considere que la acuicultura contribuirá al suministro global de alimentos en la misma magnitud al incremento de la población.

Una acuicultura sostenible y competitiva debe superar numerosos obstáculos técnicos, normativos y económicos para la innovación y el desarrollo comercial, y a pesar de que los grandes retos son la innovación tecnológica y las necesidades de medición, se deberá de considerar el entorno propicio - incluida la simplificación



normativa y la estabilidad, la disponibilidad de capital de inversión para empresas de acuicultura, y el entorno político general - para el éxito del desarrollo exitoso de la acuicultura.

## MARCO NORMATIVO

(<http://contraloria.sonora.gob.mx/ciudadanos/compendio-legislativo-basico/compendio-legislativo-basico-estatal/leyes.html>)

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Sonora.
- Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Sonora.
- Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018.
- Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021.
- Ley No. 54 de Responsabilidades de los Servidores Públicos del Estado y de los Municipios.
- Ley No. 40 del Servicio Civil para el Estado de Sonora.
- Ley No. 113 de Presupuesto de Egresos, Contabilidad Gubernamental y Gasto Público Estatal.
- Ley No. 156 de Acceso a la Información Pública del Estado de Sonora.
- Decreto No. 226 que crea el Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora, O.P.D.
- Reglamento Interior del Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora, O.P.D.
- Ley y Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Estado de Sonora
- Ley y Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Prestación de Servicios Relacionados con Bienes Muebles de la Administración Pública Estatal.
- Ley y Reglamento de la Ley de Presupuesto de Egresos, Contabilidad Gubernamental y Gasto Público.
- Acta Constitutiva de la Junta de Gobierno del Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora.



## CAPITULO 1. Análisis situacional.

Es de especial relevancia que se establezcan investigaciones enfocadas al desarrollo de biotecnologías que permitan la producción que puedan reemplazar la producción del ecosistema e incrementar la seguridad alimentaria global, así como el incrementar la demanda de otras especies, como las nativas de cada región, como ingredientes de los alimentos acuícolas y que permitan el incremento de la cantidad de proteína disponible para el consumo humano.

En la acuicultura la comercialización, la economía, la viabilidad financiera y el análisis de riesgo, se consideran barreras tecnológicas que están directamente relacionados con la competitividad comercial. El presente documento busca dar respuestas a interrogantes tales como:

- ¿Qué es la tecnología en cuestión?
- ¿Cuáles son oportunidades a corto, mediano y largo plazo en materia de innovación tecnológica, que deben ser consideradas?
- ¿Cuáles son los obstáculos tecnológicos a la innovación?
- ¿Cuál es la importancia económica de la innovación que puede mejorar la competitividad de la acuicultura en México?
- ¿Cómo pueden las mejoras en el rendimiento ser medidas y como estas mediciones pueden ser parte del problema de la barreras tecnológicas?
- ¿Cuáles son las posibles soluciones a las barreras tecnológicas?

8

Las tecnologías de innovación que se han identificado y descrito abarcan todos los aspectos de la producción acuícola, incluyendo:

- Selección de especies, desarrollo de reproductores y mejoramiento genético.
- Laboratorio de producción de semilla, maternización y cría de adultos.
- Nutrición, alimentos amigables, buenas prácticas de producción e inocuidad (calidad de producto).
- Diagnóstico de enfermedades y manejo sanitario.
- Diseño de sistemas de producción e ingeniería.
- Establecimiento de estándares ambientales y tratamiento de efluentes.
- Establecimiento de normatividad de regulación en la producción.
- Cosecha, procesamiento primario y valor agregado.

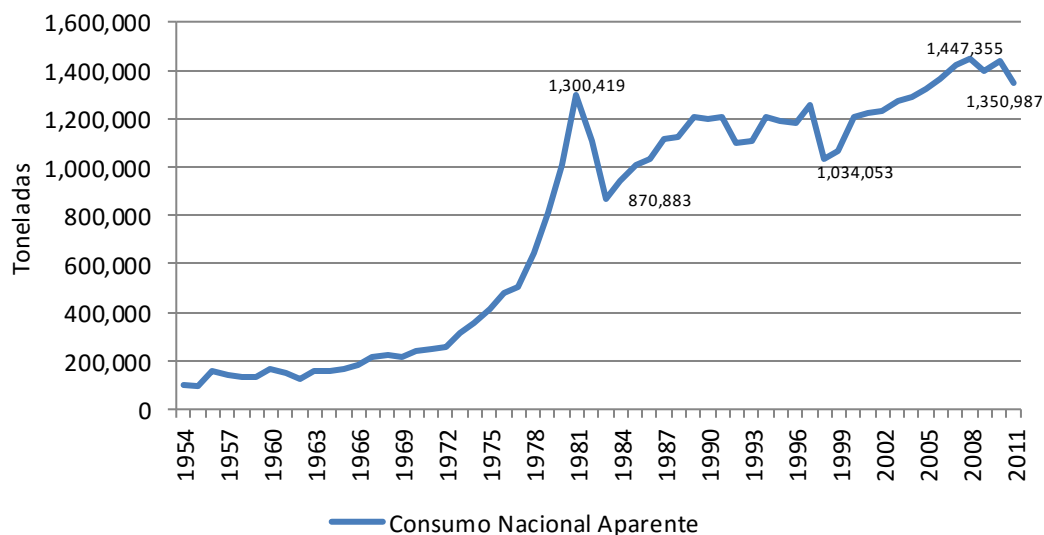
Actualmente en México, las estadísticas de producción en acuicultura disponibles corresponden al año 2011 (SAGARPA, Anuario Estadístico de Pesca 2011). El valor de la producción acuícola en el año 2011 fue de 554, 391,520 dólares EE.UU. con un volumen de 257,509 toneladas, donde las especies de mayor

producción fueron: camarón con 108,971 toneladas con un valor de 352, 796,449 dólares EE.UU., la mojarra con 68,438 toneladas alcanzó un valor de 84, 837,069 dólares EE.UU. y el ostión con 42,591 toneladas obtuvo un valor de 17, 241,164 dólares EE.UU. (1 dólar EE.UU. = 10.55 pesos).

La producción generada por las pesquerías derivadas de la acuicultura, presentó en el 2011 un volumen de 129 142 toneladas (peso vivo), en donde la mojarra (61 053 toneladas) y el ostión (41 794 toneladas) fueron las especies que presentaron mayor producción. En cuanto a los sistemas controlados el volumen fue de 133 713 toneladas (peso vivo), donde la especie de mayor producción fue el camarón con 109 815 toneladas (SAGARPA, 2011).

El consumo nacional aparente mostró una tendencia creciente uniforme de 1954 a 1978. A partir de 1978 hasta 1980 se da un incremento sobresaliente con una tasa de crecimiento promedio anual de 26.5%. En 1984 se observa un decremento en la producción atribuible, posiblemente, a la crisis económica de 1982. Posterior a este año la producción muestra una tendencia errática, pero creciente, hasta 1991 y 1998 donde la producción vuelve a disminuir.

Esta disminución puede ser causa de factores ambientales o económicos, pero no se sabe con certeza, sin embargo, la tendencia en los volúmenes de producción se ha venido incrementando a una tasa promedio anual de 1.92% de 1998 al 2011, con un consumo aparente en el último año de 1'350,987 t.



**Figura 2.** Serie histórica Consumo Nacional Aparente, 1954-2011.

**Fuente:** Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura (Actualización 2012).

La CONAPESCA definió para la República Mexicana cinco regiones pesqueras y acuícolas acorde a su vocación, características y oportunidades de desarrollo (SAGARPA, 2007):

- Región I: Pacífico Norte.
- Región II: Pacífico Centro Sur.
- Región III: Norte del Golfo de México.
- Región IV: Golfo de México y Caribe.
- Región V: Centro.

Es decir, cuatro regiones con litoral marino (I, II, III y IV) y una interior (V). Esta división se hizo con fines administrativos y se puede contrastar con una regionalización basada en elementos fisiográficos y ecológicos. Con base en un análisis de elementos geográficos y ecológicos se han definido para la zona terrestre de la República Mexicana 14 provincias biogeográficas (Morrone et al., 2002), y es posible una comparación de esta con la regionalización realizada por la CONAPESCA (Tabla I).

**Tabla I.** Regionalización del territorio nacional realizado por CONAPESCA, comparado con una regionalización de acuerdo a provincias ecológicas.

Regionalización de CONAPESCA	Provincias ecológicas de Morrone et al. (2002)
Región I (Pacífico Norte)	El noroeste del país: parte terrestre correspondiente a las provincias biogeográficas de California, Baja California y Sonora.
Región II (Pacífico Centro-Sur)	Costa Mexicana del Pacífico
Región III (Norte del Golfo de México)	Tamaulipas y Golfo de México
Región IV (Golfo de México y Caribe)	Sur de la provincia del Golfo de México y provincia de Yucatán
Región V (Centro)	Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Planicie Mexicana, Cinturón Volcánico Transmexicano, Cuenca del Balsas, Sierra Madre del Sur, y la provincia de Chiapas

La regionalización en provincias biogeográficas coincide también con la regionalización adoptada por la CONAPESCA. En cada región se pueden identificar características propias tanto en las condiciones ambientales como en recursos pesqueros y por lo tanto en las necesidades de investigación y manejo pesquero.

En la Tabla II se proporciona un resumen de la regionalización donde se señalan las vocaciones, retos y oportunidades de las pesquerías en cada región:

**Tabla II.** Vocaciones y retos en la pesca y la acuicultura mexicanas por región geográfica.

REGIÓN	VOCACIÓN	RETOS Y OPORTUNIDADES
I Pacífico Norte	Pesca comercial (65% del total nacional); productos con valor agregado; pesca deportivo recreativa; acuicultura	Ordenamiento; aseguramiento de calidad e inocuidad; masificación de artes de pesca selectivas de arrastre; planes de manejo en presas; tecnificación de procesos de pelágicos menores (sardina congelada). Exploración de especies objetivo; torneos internacionales de pesca deportivo recreativa; incremento al consumo humano de sardina; maricultura de jurel, cabrilla sardinera, botete, pargo; acuicultivos sustentables; y pesca de profundidad.
II Pacífico Centro Sur	Pesca ribereña; riqueza de especies pelágicas oceánicas; acuicultura.	Fomento de áreas de refugio; infraestructura para la pesca recreativa. Desarrollo de maricultura de peces marinos; moluscos, peces dulceacuícolas; jaiba blanda. Pesca de pelágicos menores en el Golfo de Tehuantepec. Promover torneos de pesca deportiva.
III Golfo de México Norte	Pesca comercial de especies pelágicas; pesca deportiva; acuicultura.	Ordenamiento en lagunas costeras de la pesca de jaiba, peces y camarón. Diversificación de productos de la pesca; desarrollo de cadenas productivas; centros de acopio y muelles de pesca ribereña. Evaluación de nuevos productos y presentaciones; proyectos integradores para bagre. Desarrollo de pesca deportiva y torneos. Cultivo intensivo de tilapia; y de camarón en jaulas flotantes.
IV Golfo de México y Caribe	Pesca comercial y deportiva marina y en aguas interiores; camaronicultura.	Ordenamiento pesquero de mero, pulpo y escama marina. Organización de clubes de pesca y promoción de torneos seriales. Desarrollo de productos y presentaciones; producción y exportación de camarón silvestre congelado. Valor agregado a la langosta. Diversificación del mercado de pulpo y langosta; aprovechamiento de pepino de mar, y cultivo de camarón rosado en la Sonda de Campeche.
V Centro	Pesca deportiva y comercial en aguas interiores. Acuicultura de agua dulce.	Ordenamiento pesquero y acuícola; creación de polos de desarrollo. Mejor aprovechamiento de lobina. Presentación de nuevos productos. Tecnificación de los cultivos. Promoción de cultivo de tilapia, carpa, trucha y peces de ornato. Tecnologías de proceso de tilapia. Manejo y desarrollo de mercado de trucha y carpa. Desarrollo de planes de manejo, infraestructura y fomento de pesca deportiva en presas. Fomento de circuitos regionales de pesca deportiva.



**Figura 3.** Regiones geográficas en la pesca y la acuicultura mexicanas.

## DISTRIBUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS.

12

De acuerdo al Programa Rector de Pesca y Acuicultura 2012 (PRPA, Actualización 2012) la importancia de cubrir las necesidades alimentarias de la población aumenta rápidamente y con ello la necesidad de hacerlo de una manera sustentable. La acuicultura es la actividad de producción de alimentos con mayor crecimiento en el mundo, representa para la industria alimenticia un crecimiento a nivel mundial de alrededor del 10% anual.

En el ámbito económico, la acuicultura representa una actividad de gran importancia al ser fuente de empleo y de divisas, y disminuir el gasto en importación de productos acuícolas. En México la principal industria acuícola es la camarónica, que hoy produce cerca de 150 mil toneladas anuales, producción sujeta a amenazas por la incidencia de enfermedades y la intensa competencia con el camarón de origen asiático.

Asimismo, en el país los cultivos de tilapia, ostión, almejas, entre otros, cada vez aportan más a la producción acuícola, lo que conlleva a un crecimiento de la actividad, pero a la vez demanda retos de investigación, ordenamiento y sustentabilidad.

Para la consolidación de la acuicultura en el país, es importante la alianza de los sectores productivos, del gobierno y del académico para construir escenarios de mayor competitividad del sector, que respondan a las tendencias y demandas internacionales respecto al desarrollo de una acuicultura sustentable, que considere el equilibrio entre la rentabilidad de la actividad, la generación de empleos, la captación de divisas, la seguridad alimentaria y la conservación del medio ambiente.

Sobre esta perspectiva de la acuicultura, se presenta a continuación la caracterización acuícola básica de especies con alto potencial acuícola. Para cada especie se describen aspectos biológicos, tecnología de producción, normatividad, estado actual de la competitividad y retos para transitar hacia una producción sustentable.

La información se presenta de forma tal que sea de utilidad, tanto para el sector gobierno encargado de la promoción, el fomento y la regulación, así como para los productores interesados en las oportunidades de negocio y el sector académico que se orienta a la búsqueda de soluciones a problemas reales y potenciales que enfrenta la actividad.

**Tabla III.** Estatus biotecnológico de las principales especies con potencial de cultivo.

ESPECIE	REGION	ESTATUS BIOTECNOLOGICO
Bagre de canal <i>Ictalurus punctatus</i>	TODAS	Disponible
Camarón blanco <i>Litopenaeus vannamei</i>	I, II, III	Disponible en dos ambientes (marino y dulceacuícola)
Tilapia/Mojarra <i>Oreochromis niloticus</i>	TODAS	Disponible
Langostino <i>Macrobrachium rosenbergii</i>	I, II, III	Disponible
Trucha arcoíris <i>Oncorhynchus mikiss</i>	I, II, III, V	Disponible
Cabrilla <i>Mycteroperca rosácea</i>	I Y II	En desarrollo
Camarón blanco <i>Litopenaeus vannamei</i>	I, II, III	Disponible en dos ambientes (marino y dulceacuícola)
Ostión Japonés – Ostión del Pacífico <i>Crassostrea gigas</i>	I, II, III	Disponible
Ostras perleras <i>Pinctada mazatlanica</i> <i>Pteria sterna</i>	I, II	Disponible

ESPECIE	REGION	ESTATUS BIOTECNOLOGICO
Pargo del Golfo y del Pacífico <i>Lutjanus campechanus</i> <i>Lutjanus peru</i>	I, II	Disponible
Almeja Hacha (China) <i>Atrina maura</i>	I, II	Disponible
Pepino de mar <i>Isostichopus fuscus</i> <i>I. badionotus</i>	I, II, IV	Desarrollo avanzado

El estado de Sonora tiene 1207 Km. de litoral; 33 451 km<sup>2</sup> de mar territorial; 29 411 Km. Plataforma Continental; 51 700 has. de lagunas litorales; y 47 084 has. de embalses.

El cultivo de camarón es la principal actividad acuícola, con la participación de 138 Unidades de Producción Acuícola (UPA), que en el 2013 lograron una producción de 13 430 t.; en el cultivo de moluscos principalmente ostión participaron 31 UPAS, que registraron 369.4 t. en el 2013; el cultivo de peces se encuentra dominado por la tilapia en donde participan 8 (UPAS), donde se logró una producción de 488.7 t.

El estado de Sonora registró un crecimiento promedio anual de 2.5%, en la aportación nacional de producción por acuicultura entre los años 2002 con 20,204 t., y 2009 con 87,168 t., máxima producción histórica registrada en el estado. En los últimos cuatro años la camaronicultura ha sido afectada por la mancha blanca (WSSV) y la mortalidad atípica, ocasionando una reducción en la producción de 81,422 t. registradas en el 2009 a 13,430 t. en el 2013.

14

**Tabla IV.- Recursos naturales para la pesca y la acuicultura en Sonora.**

Recurso Natural	México	Sonora	% del Nacional
Extension del Litoral (Kms.)	11,500	1,207	11
Mar Territorial (Kms. <sup>2</sup> )	231,813	33,451	14
Plataforma Continental (Kms. <sup>2</sup> )	358,000	29,411	8
Lagunas Litorales (Has.)	1,600,000	51,700	3
Embalses (Has.)	882,553	47,084	5
Potencial Pesquero (Ts.)	3,673,000	450,000	12

**Fuente: SAGARPA, 2003.**



**Tabla V.- Recursos físicos para la pesca y acuicultura en Sonora.**

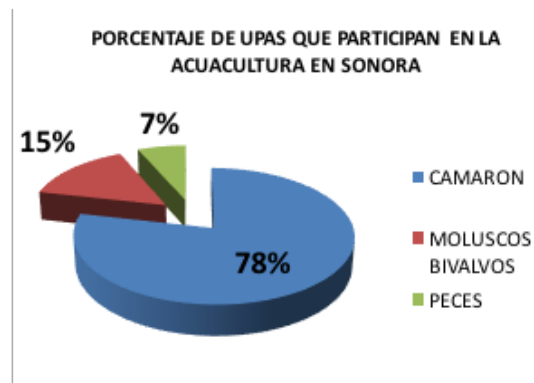
Recurso físico	Extensión
Superficie Total del Estado	185,430 Kms. <sup>2</sup>
19 Esteros	6,900 Has.
5 Bahías	31,400 Has.
3 Lagunas Litorales	13,400 Has.
Ríos	1,200 Kms.
Diques y Represos (1,400)	10,000 Has.
Ejidos Costeros	49 Has.
Superficie Ejidos	1, 463,832 Has.

- El sector ocupa una planta laboral de 45 mil personas distribuidas en las distintas fases como la captura 20 mil, industria e industria conexas 15 mil, acuicultura 6,500 y comercio y servicios 4 mil.
- La estructura organizativa del sector cuenta con 265 sociedades cooperativas pesqueras con 18,648 socios distribuidas en:
  - Guaymas (60)
  - Puerto Peñasco-Caborca (38)
  - Huatabampo (51)
  - Bahía de Kino (51)
  - Cajeme-S.I.R.M.-Benito Juárez (43)
  - Golfo de Santa Clara en San Luis Río Colorado (22)
  - Una Asociación Estatal de Acuicultores que cuenta con 147 empresas ó granjas acuícolas de cultivo de camarón.
  - Dos Cámaras de la Industria Pesquera y Acuícolas (CANAINPESCA) con 163 industriales pesqueros.



**Figura 4.-** Porcentaje de participación de la producción acuícola en Sonora, en la producción nacional en el periodo 2001-2010. Fuente: CONAPESCA-SAGARPA. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2010.





**Figura 5.-** Porcentaje de participación de los principales grupos de especies que se cultivan en Sonora.



**Figura 6.-** Producción acuícola por grupo, registrada en Sonora en el 2013.

**Tabla VI.-** Especies que se cultivan en Sonora, en las modalidades de fomento y comercial.

ACUACULTURA COMERCIAL	
Nombre común	Especie
Camarón blanco	<i>Litopenaeus vannamei</i>
Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
Tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>
Trucha arcoiris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
Bagre de canal	<i>Ictalurus punctatus</i>
Madre perla	<i>Pinctada mazatlanica</i>
Callo de árbol (perlas)	<i>Pteria sterna</i>

ACUACULTURA DE FOMENTO	
Ostión del placer	<i>C. corteziensis</i>
Ostión kumamoto	<i>C. zicamea</i>
Almeja chione	<i>Chione fluctifraga</i>
Totoaba	<i>Totoaba macdonaldi</i>
Basa	<i>Pangasus hypophthalmus</i>
Curvina golfina	<i>Cynoscion othonopterus</i>
Rana toro	<i>Lithobates catesbeianus</i>
Jurel	<i>Seriola lalandi</i>

La tasa media de crecimiento de la acuicultura a nivel mundial es del 8.8%, y en la actualidad México presenta una tasa media de crecimiento del 4.5 %. En contraste, el 75% de las pesquerías han alcanzado su máximo rendimiento sostenible. Esta situación no es inesperada, sino que corresponde al supuesto básico de la mayoría de los debates y estudios sobre el futuro del sector pesquero.

Por lo anterior, se muestra un continuo crecimiento de la contribución de la acuicultura al suministro mundial de peces, crustáceos, moluscos y otros animales acuáticos, con fines de alimentación. Este crecimiento sigue siendo más rápido que el logrado en cualquier otro sector de producción de alimentos de origen animal, en todo el mundo.

Específicamente el desarrollo de la acuicultura comercial da inicio en México a principios de los años 70 con la producción de tilapia, carpa y trucha arcoiris. La actividad progresó rápidamente a finales de los años 80 con avances en el cultivo de camarón. Para 1990 la producción era relativamente grande, 5,000 t de tilapia, 780 t de trucha arcoiris, 7,600 t de carpa común, 600 t de bagre y 4,371 t de camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*). Hoy por hoy, la industria acuícola ha superado la capacidad productiva de industrias de producción primaria, como la agricultura y la ganadería.

Para satisfacer las necesidades de una acuicultura en desarrollo en México, de conformidad al artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es urgente reconsiderar los objetivos de la educación e investigación en acuicultura, ya que la preocupación actual es alimentar a nuestra creciente población mundial y se argumenta que se deben focalizar las acciones en el mantenimiento de los ecosistemas para aumentar los rendimientos y la producción.

Las pesquerías proveen, a nivel global, casi el 20% de la proteína animal consumida por el hombre, y la acuicultura, como industria de producción primaria, es continuamente discutida, de manera optimista, como una estrategia para la sustituir las cada vez más escasas capturas. Esto implica, que se considere que la acuicultura contribuirá al suministro global de alimentos en la misma magnitud al incremento de la población.

Es por ello relevante que se establezcan investigaciones enfocadas al desarrollo de biotecnologías que permitan reemplazar la producción del ecosistema e incrementar la seguridad alimentaria global, así como incrementar la demanda de otras especies, especialmente las nativas de cada región, como componentes de los alimentos acuícolas y que permitan el incremento de la cantidad de proteína disponible para el consumo humano.

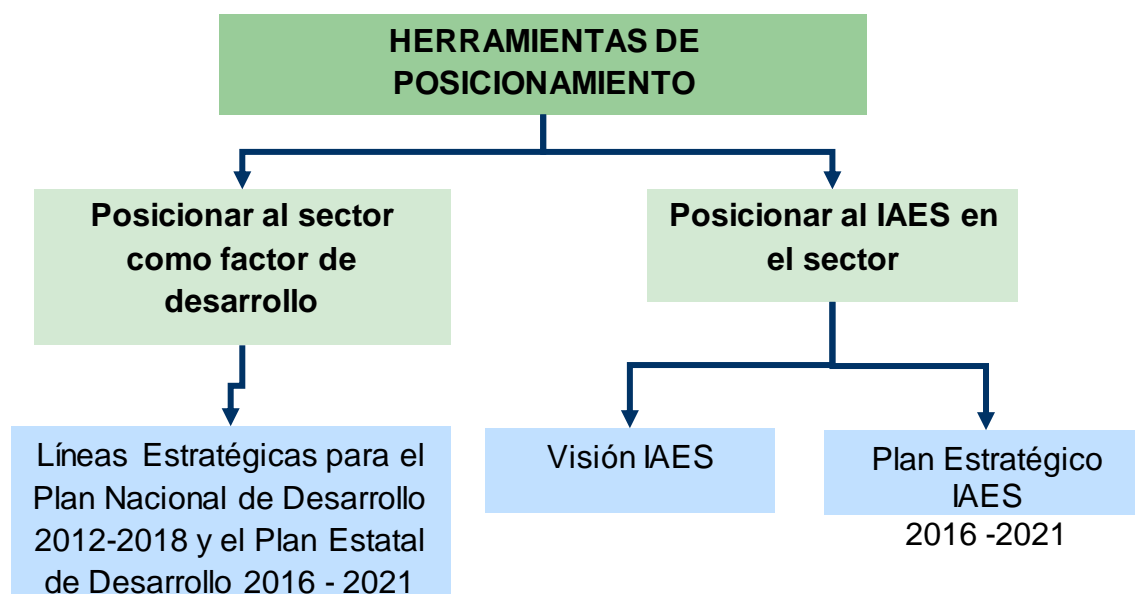
1. Impulso a la **maricultura**.
  - a. Establecimiento de **producción industrial** de semilla y juveniles.
  - b. Conformación de **bancos alternos** de reproductores.
2. Aplicar **enfoques ecosistémicos** al manejo de la acuicultura.
3. Tecnologías de **adaptación al cambio climático**.
4. Programas de **selección de cría** para las especies de importancia comercial y emergente, así como el apoyo de los programas de reproducción actual y la investigación genética.
5. Desarrollo de **dietas de alto rendimiento y rentables con fuentes de proteínas alternativas** a la harina de pescado y aceite de pescado.
6. Evaluar los **enfoques probióticos** para mejorar el crecimiento y salud de los organismos.
7. Mejorar los métodos para la producción en masa para **minimizar o eliminar las interacciones genéticas** entre poblaciones silvestres y cultivadas.
8. Establecer **técnicas de bioseguridad** que permitan reducir, eliminar y controlar los patógenos y contaminantes específicos en los sistemas de producción de algas y mariscos.
9. Proporcionar herramientas prácticas de medición de **productos de calidad** para los procesadores y exportadores de productos de la acuicultura.
10. Desarrollar **productos con valor agregado** o algún otro de calidad superior que permitan la competencia y que se distinguen en el mercado por medio de marcas o etiquetado.
11. Desarrollar y validar modelos de **desempeño ambiental y capacidad de carga**.
12. **Desarrollar modelos bioeconómicos** precisos, flexibles, y fácil de usar que incluyen la sensibilidad y análisis de riesgos, para determinar el tamaño potencial del mercado de productos con valor agregado.

13. Reconsiderar los objetivos de la educación e investigación en acuicultura, focalizando las acciones en el mantenimiento de los ecosistemas para **aumentar los rendimientos y la producción.**
14. Exhaustivo **Análisis de riesgos.**
15. Definición de **planes de negocio** con un amplio análisis económico y financiero, incluido el estudio de la **dinámica del mercado y la incertidumbre.**
16. Establecimiento de un **programa de transferencia tecnológica** formal y vigorosa será necesario para implementar las innovaciones tecnológicas con los productores nuevos y existentes.

## Capítulo II. Alineación de la Estrategia PND-PED-PMP

El diagnóstico histórico y coyuntural del IAES, así como el inicio de una nueva administración gubernamental obligan a un replanteamiento del posicionamiento estratégico del IAES en tres sentidos:

1. Posicionar al sector acuícola y pesquero como un factor central en el desarrollo económico y el bienestar de la población.
2. Generar una visión estratégica del IAES que corresponda al objetivo de construir un “IAES para el siglo XXI”.
3. Insertar al IAES como un actor central dentro del sector, con base en sus aportaciones de investigación y generación de información.



Considerando que los profundos cambios de la sociedad inciden directamente en el sector pesquero y acuícola, así como en el posicionamiento de la pesca y la acuicultura entre los factores que contribuyen a alcanzar un desarrollo sustentable y con equidad,

Considerando el urgente fortalecimiento del sector pesquero y acuícola mediante el incremento sustancial al presupuesto y al manejo del mismo por los diversos organismos relacionados con el sector,

Considerando la importancia del sector pesquero y acuícola en el fortalecimiento de la soberanía alimentaria y política mediante el fomento de la participación y cooperación intersectorial de los tres niveles de gobierno, del sector académico, de los productores pesqueros y de la sociedad en su conjunto.

Considerando la creciente importancia del cuidado del medio ambiente en la opinión pública mundial y del manejo sustentable de todos los recursos naturales,

Considerando la necesidad de insertar al sector pesquero y acuícola en la exigente dinámica de los mercados globales y de la necesaria modernización de la planta productiva y de comercialización nacionales, se propone:

**1. Recursos para la alimentación.**

Aprovechar de manera sustentable el potencial de los recursos pesqueros y acuícolas que permitan ofertar alimentos accesibles, con calidad nutricional, inocuos y con valor agregado, para contribuir a elevar la calidad alimentaria de los mexicanos.

**2. Regulación de la actividad acuícola y pesquera.**

Regular la actividad pesquera y acuícola, con base en las buenas prácticas de producción y manejo, para asegurar la sustentabilidad de los recursos en el marco de la diversidad regional.

**3. Transferencia tecnológica.**

Impulsar la transferencia tecnológica desarrollada por instituciones y organizaciones enfocadas a la actividad pesquera y acuícola, para lograr beneficios que incrementen la productividad, la rentabilidad y la competitividad de ambos sectores.

**4. Generación de empleos.**

Promover la generación de empleos directos e indirectos, fortaleciendo las cadenas productivas en la actividad pesquera y acuícola que eleven la calidad de vida de las comunidades rurales.

**5. Reducción de la pobreza.**

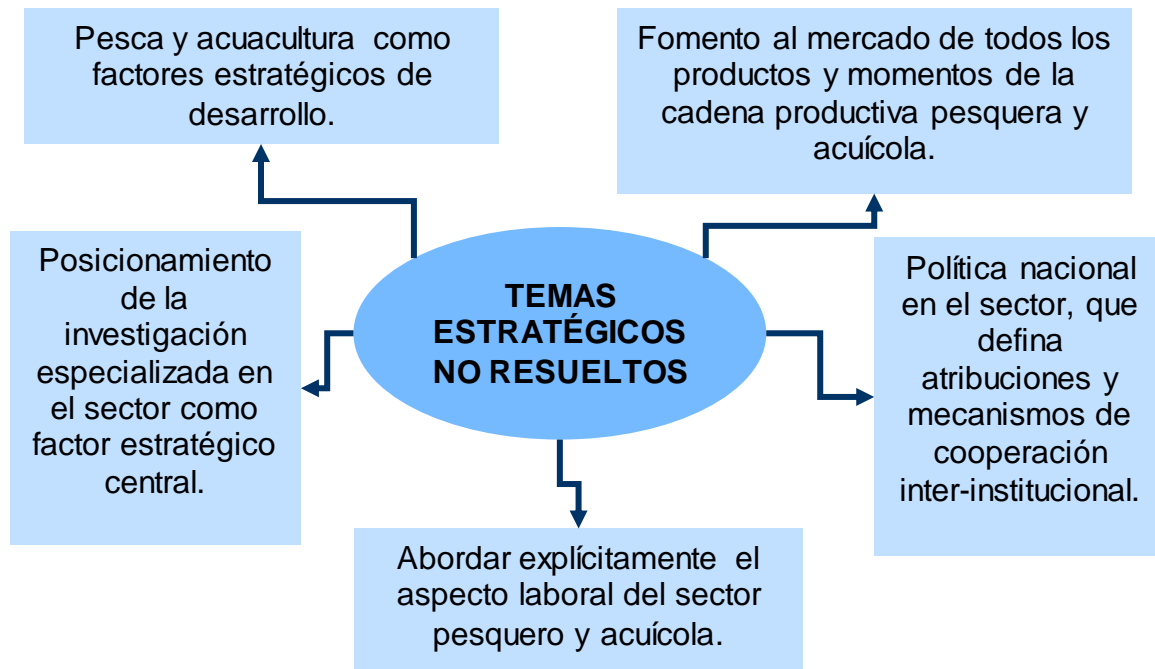
Impulsar la inversión pública y privada para el fomento de la actividad

pesquera y acuícola, acorde a las necesidades de las regiones para contribuir a la disminución de la desigualdad y de los índices de pobreza.

## 6. Reconversión productiva.

Definir e implementar líneas de acción para la reconversión productiva del sector pesquero, enfocadas a recursos con alto grado de explotación, con periodos de inactividad, con grados de deterioro, considerando en todos los casos las particularidades regionales.

Por lo anterior se establece que las Líneas Estratégicas del sector para su posicionamiento dentro del PND se establecen en áreas que se perciben como centrales para el sector pesquero y acuícola, así como para el IAES dentro del sector:



Con base en lo anterior el IAES busca dar respuesta a los temas anteriores, así como a los retos coyunturales presentados por el sector del NW de México:



## VISIÓN Y PLAN ESTRATÉGICO.

22

Una visión de futuro para el IAES y la definición de un Plan Estratégico para el posicionamiento del IAES dentro del sector acuícola constituyen una respuesta a dos aspectos de especial relevancia:

- La concepción de una visión de futuro para el IAES y el trazado de una ruta crítica posible para su consecución.
- La identificación de objetivos a los temas centrales dentro del sector pesquero y acuícola (i.e. PED 2016 – 2021) en los que las acciones del IAES son esenciales.

El Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora (IAES) podrá participar en la solución de problemas de alto impacto social en el país con acciones dirigidas principalmente a la Región Noroeste del país, considerada una de las zonas donde se concentra el mayor porcentaje de personas en situación de pobreza alimentaria (SAGARPA 2011) a pesar de sus enormes riquezas naturales.

Lo anterior posicionando a la Investigación y la Transferencia de Tecnologías sustentables, como elemento central para la Innovación en el sector agroalimentario para elevar la productividad y la competitividad.

El Plan Nacional de Desarrollo (2013 - 2018) traza los objetivos de las políticas públicas, considerando un Objetivo General: Llevar a México a su máximo potencial, estableciendo Cinco Metas Nacionales para alcanzarlo y tres estrategias transversales (Tabla VIII):

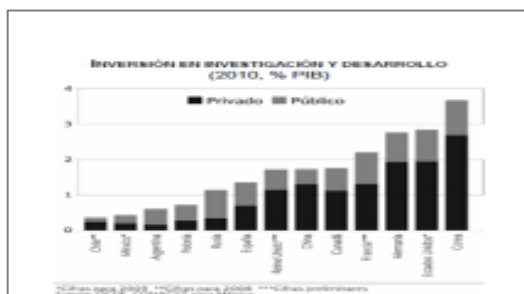
**Tabla VII.** Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

Objetivo General	Llevar a México a su máximo potencial				
Cinco Metas Nacionales	I. México en Paz	II. México Incluyente	III. México con Educación de Calidad	IV. México Próspero	V. México con Responsabilidad Global
Tres Estrategias Transversales	i) Democratizar la Productividad				
	ii) Gobierno Cercano y Moderno				
	iii) Perspectiva de Género				

El IAES, contribuye de acuerdo a lo anterior a la consecución de Cuatro de las Cinco Metas Nacionales:

- Un México Incluyente para garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los mexicanos, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte el capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social, que disminuya las brechas de desigualdad.
- Un México con Educación de Calidad para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación. En la misma línea, se buscará incentivar una mayor y más efectiva inversión en ciencia y tecnología que alimente el desarrollo del capital humano nacional, así como nuestra capacidad para generar productos y servicios con un alto valor agregado.

En contraste con la importante participación económica que tiene México en el mundo, persiste un rezago en el mercado global de conocimiento. Algunas cifras son reveladoras de esa situación: la contribución del país a la producción mundial de conocimiento no alcanza el 1% del total (Fig. 7)



**Figura 7.** Inversión en Investigación y Desarrollo (2010, % PIB).



- Un México Próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos que fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

Lo anterior enfocándose en particular al Desarrollo regional, dado que los niveles de prosperidad en México muestran grandes contrastes a lo largo y ancho del territorio nacional. Lo cual está íntimamente ligado a las diferentes capacidades productivas que se observan en las entidades federativas del país.

Para hacer frente a los retos mencionados y poder detonar un mayor crecimiento económico, se buscará construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país. Esto implica impulsar al sector mediante inversión en desarrollo de capital físico y humano. Siendo necesario además, fomentar modelos de asociación que aprovechen economías de escala y generen valor agregado, así como otorgar certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos.

Asimismo, se deberá incentivar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país. Para un México Próspero también se deberá consolidar, de manera gradual y permanente, un marco de respeto que equilibre los factores de la producción a efecto de promover el empleo de calidad.

- Un México con Responsabilidad Global que sea una fuerza positiva y propositiva en el mundo, una nación al servicio de las mejores causas de la humanidad. Nuestra actuación global debe incorporar la realidad nacional y las prioridades internas, enmarcadas en las otras cuatro Metas Nacionales, para que éstas sean un agente definitorio de la política exterior. Reafirmaremos nuestro compromiso con el libre comercio, la movilidad de capitales, la integración productiva y la atracción de talento e inversión al país. Ante los desafíos que enfrentamos tenemos la responsabilidad de trazar una ruta acorde con las nuevas realidades globales.

Y a la siguiente Estrategia Transversal:

- Democratizar la Productividad. Democratizar la productividad significa, que las oportunidades y el desarrollo lleguen a todas las regiones, a todos los sectores y a todos los grupos de la población. Así, uno de los principios que debe seguir el diseño e implementación de políticas públicas en todas las dependencias de la Administración Pública Federal y Estatales, deberá ser su capacidad para ampliar la productividad de la economía. Cada programa de gobierno deberá diseñarse en atención a responder cómo se puede elevar la productividad de un sector, una región o un grupo de la población.

Con fecha 22 de enero de 2013, el Presidente de los Estados Unidos Mexicanos expidió el Decreto por el que se establece el Sistema Nacional de la Cruzada contra el Hambre (SINHAMBRE), el cual constituye una estrategia de inclusión y bienestar social, cuyo propósito es conjuntar esfuerzos y recursos de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como de los sectores público, social y privado y de organismos e instituciones internacionales, y que establece en su Artículo Segundo los siguientes objetivos:

- I. Cero hambre a partir de una alimentación y nutrición adecuada de las personas en pobreza multidimensional extrema y carencia de acceso a la alimentación;
- II. Eliminar la desnutrición infantil aguda y mejorar los indicadores de peso y talla de la niñez;
- III. Aumentar la producción de alimentos y el ingreso de los campesinos y pequeños productores agrícolas;
- IV. Minimizar las pérdidas post-cosecha y de alimentos durante su almacenamiento, transporte, distribución y comercialización, y
- V. Promover la participación comunitaria para la erradicación del hambre.

25

El Instituto de Acuacultura del Estado de Sonora, O.P.D., posicionará la Investigación y la Transferencia de Tecnologías sustentables, como elemento central para la Innovación en el sector agroalimentario para elevar la productividad y la competitividad.

Siendo parte importante de las políticas públicas desde la perspectiva de seguridad alimentaria a través de la producción de alimentos en la región, la cual es considerada una de las zonas con mayor nivel de marginación social y económica el país, donde la insuficiencia de alimentos, desnutrición crónica y alta prevalencia de sobrepeso y obesidad (la otra cara de la malnutrición) en niños adolescentes y adultos coexiste con una alta concentración de recursos.



Contribuyendo así, a una dieta equilibrada y saludable, a través de la producción de pescado el cual constituye una fuente importante de proteína de alto valor biológico, que aporta vitaminas tanto hidrosolubles como liposolubles así como algunos minerales, además de que muchas especies son ricas en ácidos grasos poliinsaturados omega-3, cuyo beneficio para la salud cada vez es más patente, y con un contenido calórico bajo.

El Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018 SAGARPA (DOF 13-12-2013), contiene los objetivos, estrategias, indicadores y metas que regirán la actuación del Gobierno en la presente administración, marcando como parte del escenario actual lo siguiente:

En el año 2050, la población Mundial será de 9.300 millones de personas y la FAO estima que la demanda aumentará 60%. Para ese entonces la población de México crecerá 34 millones para alcanzar un total de 151 millones de personas.

Esta tendencia representa una gran oportunidad para México, que podría tomar un papel protagónico en el abastecimiento de la demanda mundial de alimentos.

Sin embargo la tierra cultivable tanto en el mundo como en México es limitada. Es necesario enfrentar el cambio climático que se traduce en fenómenos meteorológicos extremos que afectan la producción de alimentos.

En este contexto, el gran desafío global es el incremento de la producción alimentaria a través de mayor productividad.

La mayoría de los estudios sobre el desarrollo de México indican que este ha sido regionalmente desequilibrado y que la tendencia hacia el futuro apunta hacia un agravamiento del fenómeno. Existe un desarrollo desigual entre los Estados del Norte, el centro y los del sur-sureste del país que se refleja en diferencias importantes en tasas de crecimiento del PIB primario. Entre 2004 y 2010 el PIB de las actividades primarias creció 2.5 en el norte, 1.3% en el centro y 0.1% en el sur.

Por ello es necesario contar con un mapeo de proyectos viables, adecuados para cada región, con la finalidad de dirigir las políticas atendiendo la vocación potencial. El reto es lograr el equilibrio armónico entre regiones a través de consolidar la alta productividad alcanzada en las zonas desarrolladas, e impulsar un incremento sustancial en las área de menor desarrollo relativo. Entre los Pilares del cambio para lograr la Estrategia Agroalimentaria para la productividad, se encuentra señalado: El agua, tecnificación uso óptimo y sustentable, Impulsar la innovación, el desarrollo tecnológico aplicado y la asistencia técnica en un nuevo extensionismo, promover la producción de alimentos sanos e inocuos, e impulsar el desarrollo regional, agroparques y proyectos estratégicos (Fig. 8).



**Figura 8.** Estrategia Agroalimentaria para la Productividad. Fuente: Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018. SAGARPA.

Dentro de los programas y componentes del 2014 se establece en el Programa de Fomento a la Productividad Pesquero y Acuícola; el Desarrollo Estratégico de la Acuicultura (Fig. 9).



**Figura 9.** Programas y Componentes 2014 Fuente: Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018. SAGARPA.

En el Subsector Acuícola y Pesquero la nueva visión de la pesca y la acuicultura es desarrollar un subsector productivo, competitivo y sustentable, que contribuya a la seguridad alimentaria, a través de ofrecer alimentos de alto valor nutricional, de calidad y a precios accesibles, y como Desarrollo estratégico de la Acuicultura, se señala Fomentar la acuicultura comercial en aguas interiores y marinas e impulsar la acuicultura rural. Finalmente promover el desarrollo de tecnologías y la mejora de calidad genética de especies, con un enfoque de productividad. Lo anterior, a fin de proveer, los volúmenes necesarios para el consumo nacional.

Plan Estatal de Desarrollo Gobierno del Estado de Sonora (2016-2021), identifica 4 ejes como grandes temas objeto de intervención pública

- I. Sonora en Paz y Tranquilidad: Gobierno garante del estado de derecho, la seguridad y la paz social.
- II. Sonora y Ciudades con Calidad de Vida: Gobierno generador de la infraestructura para la calidad de vida y la competitividad sostenible y sustentable.
- III. Economía con Futuro: Gobierno impulsor de las potencialidades regionales y sectores emergentes.
- IV. Todos los Sonorenses todas las Oportunidades: Gobierno promotor del desarrollo y equilibrio social.

A los cuales se agregan 2 ejes de corte transversal presentes en los grandes temas:

- I. Gobierno eficiente, innovador, transparente y con sensibilidad social.
- II. Gobierno promotor de los derechos humanos y la igualdad de género.

En el Sector Economía, el **Eje Economía con Futuro**: Gobierno impulsor de las potencialidades regionales y los sectores emergentes plantea para Sonora la prosperidad regional y sectorial a través de una cultura competitiva anclada en el acceso de la información y el impulso al proceso de innovación; lo cual deberá estar acompañado de un adecuado equilibrio social y ambiental, impulsando una cultura emprendedora que genere oportunidades de negocio de forma continua.

Para lo anterior se plantea el **Reto 6**: Promover políticas que permitan la capitalización en el conjunto de las actividades primarias con atención en temas estratégicos como la innovación y las sanidades, establece siete estrategias y líneas de acción entre las más destacables son:

**Estrategia 6.1** Impulsar el desarrollo de las actividades primarias de manera ordenada, basado en la inducción y reconversión productiva hacia cultivos, especies y paquetes tecnológicos más productivos y de mayor competitividad en los mercados.

- Diseñar e implementar programas para el desarrollo integral de las regiones estratégicas.
- Impulsar nuevos esquemas productivos en especies acuícolas de interés comercial.

**Estrategia 6.2** Fomentar el desarrollo de proyectos estratégicos que permitan mayor competitividad y generación de empleos en las zonas rurales.

- Promover clústeres y agroparques con infraestructura de apoyo, como red de frío, almacenamiento, transformación y de logística para la producción, transformación y comercialización de productos agropecuarios y pesqueros, así como la certificación de calidad.
- Apoyar el desarrollo de la maricultura y acuicultura, mediante la generación de laboratorios para la producción de semilla e infraestructura productiva.

**Estrategia 6.3** Contribuir al manejo sustentable de los recursos naturales, optimizando el uso del agua, utilizando técnicas apropiadas para la conservación del suelo y aplicando métodos sostenibles de pesca con el uso de energías alternas.

- Fomentar prácticas de labranza y artes de pesca que contribuyan a la conservación del medio ambiente.
- Promover y apoyar el uso de energía solar y eólica.

**Estrategia 6.4** Fortalecer las sanidades y salud animal, así como la innovación como elementos estratégicos para el fortalecimiento de las actividades primarias.

- Apoyar el fortalecimiento de la sanidad e inocuidad agrícola, acuícola y animal, como elementos estratégicos para acudir a los mercados y evitar barreras no arancelarias.
- Implementar un sistema de innovación en el campo sonorense, que permita el fortalecimiento de la sociedad del conocimiento, fortalecimiento del capital humano y sistemas de información integrales.

**Estrategia 6.5** Desarrollar mecanismos de promoción y apoyo al financiamiento que eleve la capitalización y la incorporación de procesos innovadores en el sector.

- Diseñar e implementar políticas de subvenciones para reconvertir y modernizar el campo.
- Fomentar las diferentes fuentes gubernamentales de apoyo que agilicen el trámite, amplíen la cobertura y aseguren la transparencia al momento de asignar los recursos.



- Promover que las fuentes gubernamentales participen en el incremento de la producción y el desarrollo rural en forma diferenciada.
- Fortalecer los fondos estatales y de garantías líquidas para que faciliten la gestión de crédito ante la banca.

**Estrategia 6.6** Fomentar la cultura de la prevención con objeto de proteger a los productores contra fenómenos naturales y eventos comerciales que afecten la rentabilidad del campo.

- Promover la producción agropecuaria y pesquera por contrato, para disminuir la incertidumbre y riesgo propio de estas actividades.
- Promover las ventajas de las coberturas para la protección ante cambios del mercado de los “commodities”.

**Estrategia 6.7** Promover y apoyar un sistema de vinculación y transferencia de tecnología entre el sector productivo, el académico y el de investigación científica, que incorpore a los productores a procesos productivos modernos y que impulse el desarrollo rural integral.

- Fortalecer los centros de investigación agropecuaria y pesquera en apoyo a la generación, validación y transferencia de tecnología.
- Promover capacitación para la aplicación de paquetes tecnológicos innovadores.
- Restablecer el sistema de extensionismo rural como elemento básico para contribuir a su desarrollo rural integral.

En el rubro de Empleo y Desarrollo Empresarial, se plantea apoyar a los trabajadores y empresas, acompañándolos de cerca en sus necesidades de capacidades y asistencia técnica, que contribuyan a generar un adecuado clima laboral para que de la mano con los empresarios se incremente la productividad, aportando valor mediante su trabajo y contribuyendo con ello al crecimiento económico del estado.

Así como en Inversiones y Desarrollo Industrial, potenciar a las empresas y llevar sus productos a nuevos mercados incrementando su competitividad, promoviendo la creación de nuevos agrupamientos productivos en torno de los sectores estratégicos.

Para Innovación y Tecnología del Conocimiento se requiere desarrollar la innovación para la creación, difusión y uso del mismo, como detonador de productos y servicios con mayor valor agregado en las empresas de base tecnológica y la implementación de tecnología en todos los niveles empresariales

Para atender esta situación, la estrategia que el gobierno estatal plantea, a través del IAES Sonora, está orientada hacia la implementación y escalamiento de paquetes biotecnológicos a través de las diversas etapas que requiere su inserción en los sistemas productivos.

Desde la experimentación, pasando por la validación, pruebas piloto y piloto-comercial, hasta un escalamiento estatal y regional que impacten de manera significativa los indicadores socioeconómicos de la región, dando una viabilidad económica y una contribución directa al desarrollo de empresas económicamente viables, ambientalmente sustentables y socialmente responsables muy significativa.

## MAPA ESTRATÉGICO IAES 2016 - 2021

### MISIÓN

Promover el cultivo de organismos acuáticos y el desarrollo de nuevas tecnologías. Así como participar en la producción de crías de especies acuáticas de interés comercial; ofreciendo además servicios de transferencia tecnológica, asistencia técnica y vinculación de las investigaciones científico-tecnológicas en materia acuícola con el sector productivo





### Capítulo III. Operación de la Estrategia.

La visión de futuro está asociada estrechamente con la definición de un Plan Estratégico que permita al IAES transitar efectivamente hacia las potencialidades identificadas. De este modo, se construyó un plan estratégico que contiene los siguientes componentes:

**Objetivo Principal.** Promover los cultivos acuáticos como alternativa de desarrollo regional, impulsando la investigación, producción, capacitación y asistencia técnica, así como la distribución de todos aquellos complementos y satisfactores que la actividad acuícola requiere para su desarrollo integral.

**Estrategia 1** Coadyuvar a la definición de políticas en el ámbito del desarrollo pesquero y acuícola para la óptima administración de los recursos acuícolas.

**Línea de Acción 1.1** Aportar elementos para la creación y o adecuación de las estrategias de aprovechamiento, manejo y ordenamiento de la acuicultura en el Noroeste de México.

**Línea de Acción 1.2** Proponer y formular los elementos técnicos con base en la normatividad federal para implementar el ordenamiento acuícola.

**Línea de Acción 1.3** Otorgar lineamientos a la autoridad para el manejo de sistemas acuícolas.

**Línea de Acción 1.4** Coadyuvar en la definición del estatus de los principales de los sistemas acuícolas.

**Línea de Acción 1.5** Proponer mejoras para la eficiencia de los sistemas acuícolas.

**Línea de Acción 1.6** Brindar asesoría técnica a la autoridad de los tres órdenes de gobierno para dar respuesta y atención a las demandas de los productores y otros involucrados en materia de acuicultura.

**Estrategia 2.** Promover y desarrollar tecnologías que permitan incrementar el valor agregado de los productos acuícolas (post captura y transformación) para un mejor aprovechamiento y beneficio socioeconómico.

**Línea de Acción 2.1** Validar y transferir tecnología a las necesidades del sector y acordes con los planes de desarrollo regional.

**Línea de Acción 2.2** Promover la asistencia e incubación tecnológica.

**Línea de Acción 2.3** Promover la inserción de programas de calidad total en los sistemas de producción.

**Estrategia 3** Impulsar la investigación científica y tecnológica para desarrollar, mantener y recuperar la acuicultura minimizando el impacto sobre el ecosistema.

**Línea de Acción 3.1** Desarrollar e implementar el enfoque de ecosistemas para el manejo de los recursos acuícolas.

**Línea de Acción 3.2** Impulsar la investigación científica y tecnológica enfocada a resolver la problemática del sector acuícola.

**Línea de Acción 3.3** Desarrollar nuevas alternativas acuícolas con un aporte tecnológico que permita minimizar el impacto al ecosistema.

**Estrategia 4** Coadyuvar en la definición de la política pública de investigación acuícola.

**Línea de Acción 4.1** Definir las líneas científicas y tecnológicas de los recursos acuícolas.

**Línea de Acción 4.2** Coordinar la generación de información científica y técnica para el aprovechamiento sustentable de los recursos acuícolas.

**Línea de Acción 4.3** Identificar y atender las necesidades y prioridades de investigación científica y tecnológica en vinculación con el sector acuícola.

33

**Estrategia 5** Fortalecer la vinculación para ampliar la capacidad de respuesta de la investigación y desarrollo tecnológico de las actividades acuícola.

**Línea de Acción 5.1** Participación en los comités y subcomités estatales, nacionales y municipales.

**Línea de Acción 5.2** Realizar proyectos de investigación mediante acuerdos y convenios de colaboración y/o coordinación.

## Capítulo IV. Indicadores.

CEDULA DE INDICADORES			
UNIDAD RESPONSABLE: <i>DIRECCIÓN GENERAL (DG)</i>	NOMBRE DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD: <i>INSTITUTO DE ACUACULTURA DEL ESTADO DE SONORA, O.P.D. (IAES)</i>	UNIDAD EJECUTORA: <i>DIRECCIÓN TÉCNICA (DT) DIRECCIÓN PROMOCIÓN Y CAPACITACIÓN (DPC)</i>	NOMBRE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DEL INDICADOR: <i>DT y DCP</i>
OBJETIVO SECTORIAL, INSTITUCIONAL O TRANSVERSAL	Promover los cultivos acuáticos como alternativa de desarrollo regional, impulsando la investigación, producción, capacitación y asistencia técnica que la actividad acuícola requiere para su desarrollo integral.		
CARACTERÍSTICAS			
INDICADOR:	Incremento de Unidades de Producción Acuícola (UPA 'S) en operación.		
OBJETIVO DEL INDICADOR:	Mide el número de UPA 's impulsadas a través del IAES		
DESCRIPCIÓN GENERAL:	Se considerarán el número de UPA 's de moluscos bivalvos y peces en operación, impulsadas a través de investigación, innovación, desarrollo y transferencia tecnológica inherentes a las atribuciones del IAES.		
METODO DE CÁLCULO:	(Número de UPA 's nuevas / Número de UPA 's existentes) X 100		
SENTIDO DEL INDICADOR:	Ascendente		
FRECUENCIA DE MEDICIÓN:	Bianual		
FUENTE:	Supervisión	UNIDAD DE MEDIDA:	%
REFERENCIA ADICIONAL:	Dirección General		
	Línea base 2016		Meta 2021
	22%		40%

34

CEDULA DE INDICADORES			
UNIDAD RESPONSABLE: <i>DIRECCIÓN GENERAL (DG)</i>	NOMBRE DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD: <i>INSTITUTO DE ACUACULTURA DEL ESTADO DE SONORA, O.P.D. (IAES)</i>	UNIDAD EJECUTORA: <i>DIRECCIÓN TÉCNICA (DT)</i>	NOMBRE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DEL INDICADOR: <i>DT</i>
OBJETIVO SECTORIAL, INSTITUCIONAL O TRANSVERSAL	Desarrollo e Innovación de tecnologías acuícolas		
CARACTERÍSTICAS			
INDICADOR:	Incremento de tecnologías acuícolas en operación.		
OBJETIVO DEL INDICADOR:	Establece el número de tecnologías (investigación, innovación, desarrollo o transferencia) impulsadas a través del IAES		
DESCRIPCIÓN GENERAL:	Se considerarán el número de tecnologías impulsadas a través de investigación, innovación, desarrollo y transferencia tecnológica inherentes a las atribuciones del IAES.		
METODO DE CÁLCULO:	Número de tecnologías (investigación, innovación, desarrollo o transferencia) nuevas		
SENTIDO DEL INDICADOR:	Ascendente		
FRECUENCIA DE MEDICIÓN:	Bianual		
FUENTE:	Supervisión	UNIDAD DE MEDIDA:	No.
REFERENCIA ADICIONAL:	Dirección General		
	Línea base 2016		Meta 2021
	1		3

CEDULA DE INDICADORES			
UNIDAD RESPONSABLE: <i>DIRECCIÓN GENERAL (DG)</i>	NOMBRE DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD: <i>INSTITUTO DE ACUACULTURA DEL ESTADO DE SONORA, O.P.D. (IAES)</i>	UNIDAD EJECUTORA: <i>DIRECCIÓN PROMOCIÓN Y CAPACITACIÓN (DPC)</i>	NOMBRE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DEL INDICADOR: <i>DPC</i>
OBJETIVO SECTORIAL, INSTITUCIONAL O TRANSVERSAL	Capacitación y asistencia técnica, así como la distribución de todos aquellos complementos y satisfactores que la actividad acuícola requiere para su desarrollo integral.		
CARACTERÍSTICAS			
INDICADOR:	Incremento de personas capacitadas y con asistencia técnica en tecnologías acuícolas.		
OBJETIVO DEL INDICADOR:	Define el número de personas capacitadas y con asistencia técnica impulsadas a través del IAES		
DESCRIPCIÓN GENERAL:	Se considerarán el número de personas capacitadas y con asistencia técnica impulsadas a través del IAES.		
METODO DE CÁLCULO:	(Número de personas capacitadas y con asistencia técnica / Número de personas incorporadas al sector acuícola a partir de 2016) X 100		
SENTIDO DEL INDICADOR:	Ascendente		
FRECUENCIA DE MEDICIÓN:	Bianual		
FUENTE:	Supervisión	UNIDAD DE MEDIDA:	%
REFERENCIA ADICIONAL:	Dirección General		
Línea base 2016		Meta 2021	
0 %		60 %	

CEDULA DE INDICADORES			
UNIDAD RESPONSABLE: <i>DIRECCIÓN GENERAL (DG)</i>	NOMBRE DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD: <i>INSTITUTO DE ACUACULTURA DEL ESTADO DE SONORA, O.P.D. (IAES)</i>	UNIDAD EJECUTORA: <i>DIRECCIÓN TÉCNICA (DT)</i>	NOMBRE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DEL INDICADOR: <i>DT</i>
OBJETIVO SECTORIAL, INSTITUCIONAL O TRANSVERSAL	Impulsar la investigación científica y tecnológica para desarrollar, mantener y recuperar la acuicultura minimizando el impacto sobre el ecosistema.		
CARACTERÍSTICAS			
INDICADOR:	Incremento de tecnologías acuícolas derivadas de proyectos acuícolas		
OBJETIVO DEL INDICADOR:	Establece el número de tecnologías derivadas de proyectos de investigación acuícola impulsados a través del IAES.		
DESCRIPCIÓN GENERAL:	Se considerarán el número de tecnologías acuícolas derivadas de proyectos de investigación acuícola impulsados a través del IAES.		
METODO DE CÁLCULO:	Numero de tecnologías acuícolas desarrollados.		
SENTIDO DEL INDICADOR:	Ascendente		
FRECUENCIA DE MEDICIÓN:	Bianual		
FUENTE:	Supervisión	UNIDAD DE MEDIDA:	No.
REFERENCIA ADICIONAL:	Dirección General		
Línea base 2016		Meta 2021	
1		3	

CEDULA DE INDICADORES			
UNIDAD RESPONSABLE: DIRECCIÓN GENERAL (DG)	NOMBRE DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD: INSTITUTO DE ACUACULTURA DEL ESTADO DE SONORA, O.P.D. (IAES)	UNIDAD EJECUTORA: DIRECCIÓN TÉCNICA (DT)	NOMBRE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DEL INDICADOR: DT
OBJETIVO SECTORIAL, INSTITUCIONAL O TRANSVERSAL	Proponer y formular los elementos técnicos con base en la normatividad federal para implementar el ordenamiento pesquero y acuícola.		
CARACTERÍSTICAS			
INDICADOR:	Elementos técnicos para emisión de políticas públicas.		
OBJETIVO DEL INDICADOR:	Otorgar información que permita establecer políticas públicas en el sector pesquero y acuícola del estado.		
DESCRIPCIÓN GENERAL:	Se considerarán la información técnica pesquera y acuícola derivada de análisis generados por el IAES.		
METODO DE CÁLCULO:	Numero de documentos con elementos técnicos para emisión de políticas públicas para el sector pesquero y acuícola.		
SENTIDO DEL INDICADOR:	Ascendente		
FRECUENCIA DE MEDICIÓN:	Bianual		
FUENTE:	Supervisión	UNIDAD DE MEDIDA:	No.
REFERENCIA ADICIONAL:	Dirección General		
Línea base 2016		Meta 2021	
1		3	

36

CEDULA DE INDICADORES			
UNIDAD RESPONSABLE: DIRECCIÓN GENERAL (DG)	NOMBRE DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD: INSTITUTO DE ACUACULTURA DEL ESTADO DE SONORA, O.P.D. (IAES)	UNIDAD EJECUTORA: DIRECCIÓN TÉCNICA (DT)	NOMBRE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DEL INDICADOR: DT
OBJETIVO SECTORIAL, INSTITUCIONAL O TRANSVERSAL	Identificar y atender las necesidades y prioridades de investigación científica y tecnológica en vinculación con el sector pesquero y acuícola.		
CARACTERÍSTICAS			
INDICADOR:	Necesidades del sector pesquero y acuícola para el desarrollo de la actividad.		
OBJETIVO DEL INDICADOR:	Otorgar información que permita establecer políticas públicas para el desarrollo de proyectos de investigación en el sector pesquero y acuícola del estado.		
DESCRIPCIÓN GENERAL:	Se considerarán la información establecida de la detección de las necesidades de investigación del sector pesquero y acuícola.		
METODO DE CÁLCULO:	Numero de necesidades de investigación para emisión de proyectos de investigación en el sector pesquero y acuícola.		
SENTIDO DEL INDICADOR:	Ascendente		
FRECUENCIA DE MEDICIÓN:	Bianual		
FUENTE:	Supervisión	UNIDAD DE MEDIDA:	No.
REFERENCIA ADICIONAL:	Dirección General		
Línea base 2016		Meta 2021	
1		3	



## Capítulo V. Instrumentos de coordinación y concertación interinstitucional e intergubernamental.

ORGANISMO CON QUIEN SE SUSCRIBIRÁ CONVENIO	TIPO DE CONVENIO O CONTRATO	OBJETO DEL CONVENIO O CONTRATO	VIGENCIA
UNIVERSIDAD DE SONORA	Convenio de colaboración	Convenio General de Colaboración para promover los cultivos acuáticos como alternativa de desarrollo impulsando la investigación, producción, capacitación y asistencia técnica, así como la distribución de todos aquellos complementos y satisfactores que la actividad acuícola requiere para su desarrollo integral	5 AÑOS
UNIVERSIDAD ESTATAL EN SONORA	Convenio de colaboración	Convenio General de Colaboración para promover los cultivos acuáticos como alternativa de desarrollo impulsando la investigación, producción, capacitación y asistencia técnica, así como la distribución de todos aquellos complementos y satisfactores que la actividad acuícola requiere para su desarrollo integral	5 AÑOS
COMITÉ ESTATAL DE SISTEMA PRODUCTO OSTIÓN, A.C.	Convenio de colaboración	Convenio General de Colaboración para promover los cultivos de semilla de ostión orgánica para sustentar los cultivos de ostión comercial que los grupos de pequeños productores de ostión orgánico asociados al CESPO, producen cada año, como un producto alternativo al valor agregado, impulsando la investigación, producción, capacitación y asistencia técnica, así como la distribución de todos aquellos complementos y satisfactores que esta actividad acuícola requiere para su desarrollo integral	5 AÑOS
ENVIRONMENTAL DEFENSE FUND DE MÉXICO, A.C.	Convenio de colaboración	Convenio General de Colaboración para implementar y ejecutar el proyecto denominado "Monitoreo y Seguimiento de la Pesquería de Curvina Golfina en el Golfo de Santa Clara, Sonora, Temporada 2016"	4 MESES
CONAPESCA	Convenio de colaboración	Convenio de Colaboración para conjuntar acciones entre las partes, así mismo la entrega de recursos por parte de la SAGARPA por conducto de la CONAPESCA, a través de la Dirección General de Ordenamiento Pesquero y Acuícola, como Unidad Responsable, al IAES como Instancia Ejecutora, para la debida instrumentación, ejecución, operación, seguimiento, control y finiquito del proyecto, en los términos previstos en las Reglas de Operación	9 MESES
SAGARHPA	Convenio de colaboración	Rehabilitación de Centros Acuícolas del IAES	1 AÑO
LIC. SERGIO RODRÍGUEZ RÍOS	Contrato de Prestación de Servicios Profesionales	Homologación de Portales de Gobierno para brindar información y datos útiles a la ciudadanía de acuerdo a sus necesidades, mediante la información abierta, actualizada, responsiva, dinámica y disponible	1 MES
BIOL. ELBA UVINAI SALGADO RAMOS	Contrato de Prestación de Servicios Profesionales	Ejecutar el proyecto "Asesoría Técnica en el desarrollo de cultivo de la Totoaba ( <i>Totoaba macdonaldi</i> )"	3 MESES
AGENCIA DE DESARROLLO LOCAL PARA EL FOMENTO Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LOS PUEBLOS DE SONORA, A.C.	Contrato de Prestación de Servicios Profesionales	Realizar el proyecto "Actualización y Edición del Proyecto de Engorda de Crías de Totoaba ( <i>Totoaba macdonaldi</i> ) en Jaulas Flotantes"	1 MES
CASTRO RONGEL CONSULTORES, S.C.	Contrato de Prestación de Servicios Profesionales	Elaboración de trámites de solicitudes de devolución de impuestos federales, creando mecanismos de control que se requieran en dicho trámite, para el cumplimiento de todos los lineamientos necesarios que soliciten las autoridades correspondientes, basados en el Plan de Trabajo	9 MESES

## **GLOSARIO.**

**Acuicultura comercial:** La que se realiza con el propósito primordial de obtener un beneficio económico.

**Acuicultura de fomento:** La que tiene como propósito el estudio y la investigación científica, así como la experimentación orientada al desarrollo de biotecnologías o a la incorporación de algún tipo de innovación tecnológica, así como la adopción o transferencia de tecnología, en alguna etapa del cultivo de especies acuícolas u organismos acuáticos;

**Arte de pesca:** El instrumento, equipo o estructura con que se realiza la captura o extracción de recursos pesqueros y acuícolas;

**Certificado de sanidad acuícola:** El documento expedido por la autoridad competente, los organismos autorizados o los laboratorios acreditados para hacer constar que las especies acuícolas o las instalaciones en las que se producen cumplen con las disposiciones jurídicas aplicables y se encuentran libres de agentes patógenos causantes de enfermedades;

**Cuarentena:** La medida sanitaria consistente en el aislamiento, observación y restricción de movilización de recursos pesqueros o acuícolas por la probabilidad razonable o la presencia probada de alguna plaga o enfermedad controlable o de alto riesgo;

**Embarcación pesquera:** La unidad de pesca con o sin motor fuera de borda y con eslora máxima de 10.5 metros, con o sin sistema de conservación de la captura a base de hielo;

**Esfuerzo pesquero:** El número de individuos, embarcaciones y artes de pesca que son aplicados en la captura o extracción de una o varias especies en una zona y periodos determinados;

**Granja o establecimiento acuícola:** El conjunto de instalaciones dedicadas al cultivo y producción de recursos acuícolas;

Guía de tránsito: El documento expedido por la Secretaría para autorizar la movilización o internación en el territorio estatal de recursos pesqueros o acuícolas;

Inocuidad acuícola: La situación que garantiza el consumo de los productos alimenticios derivados de la acuicultura sin daño para la salud de los consumidores;

Inocuidad pesquera: La situación que garantiza el consumo de los productos alimenticios derivados de la pesca sin daño para la salud de los consumidores;

Laboratorio de producción: El conjunto permanente de instalaciones donde se proporcionan servicios de procreación y mejoramiento genético de recursos acuícolas, que para efectos de la presente ley se considera como parte de la acuicultura;

Laboratorio de diagnóstico: El conjunto permanente de instalaciones donde se proporcionan servicios de diagnóstico y monitoreo en materia de sanidad pesquera y acuícola, que para efectos de la presente ley se considera como parte de la acuicultura;

Ley General: La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables;

Norma Oficial Mexicana: La disposición técnica de observancia obligatoria expedida por la autoridad federal competente conforme al procedimiento y términos previstos por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

Ordenamiento acuícola: El proceso que se implementa para definir y vigilar el desarrollo equilibrado y sustentable de la actividad acuícola en el Estado, así como el conjunto de disposiciones que lo regulan con base en el conocimiento actualizado de sus componentes biológicos, biotecnológicos, ambientales, económicos y sociales;



Ordenamiento pesquero: El conjunto de implementos orientados a regular y administrar las actividades pesqueras en el Estado, induciendo el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y la potencialidad del desarrollo de la actividad y capacidad pesquera, en forma congruente con el ordenamiento ecológico del territorio;

Ordenamiento territorial: La determinación geográfica regional con vocación para la explotación de los recursos pesqueros o acuícolas;

Permisionario: La persona física o moral a quien la Secretaría le ha otorgado permiso para la realización de actividades pesqueras o acuícolas;

Permiso: El documento mediante el cual la Secretaría autoriza a las personas físicas o morales la realización de las actividades pesqueras o acuícolas a que se refiere esta ley;

Permiso de cosecha: El documento mediante el cual la Secretaría autoriza la cosecha de la especie de camarón;

Permiso de siembra: El documento mediante el cual la Secretaría autoriza la siembra de la especie de camarón;

Pesca: El acto de extraer o capturar, por cualquier método o procedimiento, la flora y fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua;

Pesca comercial: La captura o extracción de recursos pesqueros que se efectúa con propósitos de beneficio económico;

Pesca deportivo-recreativa: La captura o extracción de recursos pesqueros que se practica con fines de esparcimiento o recreación;

Pesca de fomento: La captura o extracción de recursos pesqueros que se realiza con fines de investigación, exploración, experimentación, conservación y evaluación de dichos recursos, así como para la creación, mantenimiento y reposición de colecciones científicas y desarrollo de nuevas tecnologías;

Plan de manejo acuícola: El instrumento rector de planeación y regulación, de observancia obligatoria, en el que se establecen las estrategias, acciones y disposiciones técnicas para la administración de las actividades acuícolas;

Plan de manejo pesquero: El instrumento rector de planeación y regulación, de observancia obligatoria, en el que se establecen las estrategias, acciones y diversas disposiciones técnicas para la administración de las actividades pesqueras;

Recursos acuícolas: La flora y la fauna acuáticas que se utiliza u obtiene mediante la práctica de la acuicultura;

Recursos pesqueros: La flora y la fauna acuáticas que se obtiene de su medio natural; XLV.- Registro: El Registro Estatal de Pesca y Acuicultura;

Repoblación: El acto de introducir recursos pesqueros o acuícolas, en cualquiera de los estadios de su ciclo de vida, en cuerpos de agua dulce continental;

Riesgo sanitario: La probabilidad de introducir, establecer o diseminar una enfermedad en los recursos pesqueros o acuícolas;

Sanidad: El conjunto de acciones, procedimientos, prácticas y medidas que tienen por objeto la prevención, diagnóstico, control y erradicación de las enfermedades que afectan o pueden afectar a los recursos pesqueros o acuícolas;

Sanitización: La aplicación de sustancias químicas a los recursos pesqueros o acuícolas, así como a las instalaciones, equipos y transporte en los que dichos recursos se encuentren o movilicen, con el fin de evitar el desarrollo de microorganismos causantes de enfermedades o reducir el número de éstos cuando se advierta su presencia por encima del nivel considerado seguro;

## ANEXO 1. ANÁLISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS (FODA).

### I. PRINCIPALES DEBILIDADES Y AMENAZAS DE LA ACUACULTURA ESTATAL

3. Limitada diversificación de cultivos prevaleciendo el monocultivo de camarón.
4. La camaronicultura presenta problemas sanitarios que pone en riesgo su sustentabilidad a largo plazo.
5. Falta de industrialización de los productos de la acuicultura (valor agregado).
6. Desaprovechamiento de plantas de proceso (temporalidad de la producción de camarón).
7. Limitados canales de comercialización y fomento al consumo de productos de la acuicultura.
8. Escasos apoyos al desarrollo de investigación aplicada y desarrollo tecnológico en la acuicultura para lograr diversificar e innovar en los cultivos tanto de especies marinas como dulceacuícolas.
9. Incipiente investigación para la domesticación y reproducción acuícola de otras especies nativas de alto valor comercial (callo de hacha, ostión, almejas, jurel, curvina, botete, trucha, etc.).
10. Apoyos restringidos e insuficientes para fortalecer la estructura e infraestructura acuícola del Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora, O.P.D.
11. Lenta recuperación de la capacidad productiva de la actividad ostrícola causada por la falta de adopción de tecnologías innovadoras para mejorar su manejo, crecimiento y rentabilidad.
12. Falta de apoyo institucional para el fomento y promoción al desarrollo de biotecnologías de cultivo de alto rendimiento de especies marinas y dulceacuícolas en las zonas costeras, rurales y serranas.

## II. ANALISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES DEBILIDADES Y AMENAZAS (FODA) DEL IAES.

### II.1 FORTALEZAS.

1. Recursos humanos básicamente capacitados de acuerdo a sus responsabilidades y funciones.
2. Equipo y herramientas básicos de trabajo de oficina.
3. Buen ambiente de trabajo.
4. Administración de recursos ágil, eficiente y con autonomía.
5. Aplicación de estándares de calidad en todas las áreas de la institución, sistema de gestión de calidad.
6. Comunicación eficiente entre las distintas áreas.
7. Experiencia en el sector acuícola y pesquero.
8. Infraestructura para la producción masiva de crías.
9. Disposición para trabajo en equipo.
10. Control de bioseguridad en las áreas de trabajo (BPPA) en los Centros Acuícolas.
11. Facultad de generar recursos propios.
12. Marco legal que permite asociaciones estratégicas nacionales e internacionales.
13. Coordinación con el gobierno federal.
14. Acceso a tecnologías de la información.

### II.2 DEBILIDADES.

1. Presupuesto insuficiente para todas las áreas.
2. Bajos sueldos del personal en comparación a otras instituciones de investigación aplicada y/o producción.
3. Falta mayor capacitación en áreas técnicas especializadas.
4. Necesidad de modernización de equipos especializados y de adquisición de equipo para la investigación y desarrollo tecnológico.
5. Se requiere actualización de tecnología para la obtención de mejores resultados en investigación aplicada.
6. Reestructuración de Centros de acuerdo a funciones principales (falta ingeniería).
7. Falta de análisis costo-beneficio en Centros, relativo a producción de crías, productos y servicios.
8. Falta de incentivos al logro de metas.
9. Facturación atrasada.
10. Dificultad de recuperación de cuentas (créditos).
11. Actualización de documentos normativos internos.
12. Insuficiente vinculación con el sector productivo (camaronicultura).
13. Imagen institucional de muy bajo perfil.

### II.3 OPORTUNIDADES.

1. Objetivos estratégicos orientados a la maricultura de especies marinas de alto valor comercial y a la diversificación de especies de cultivo rentables.
2. Respaldo institucional gubernamental estatal.
3. Estado a la vanguardia a nivel nacional en producción pesquera y acuícola.
4. Atención gubernamental a la acuicultura y la pesca.
5. Paquetes tecnológicos para ofertar en innovación y producción acuícola.
6. Existencia de un amplio litoral de más de 1,207 km con 57,000 ha de lagunas costeras, y una superficie potencial de 47,084 ha de agua dulce en embalses continentales. Todo ello con características favorables para diversos cultivos.
7. Actualización del decreto de creación.
8. Demanda regional de nuevas especies para la acuicultura.
9. Apertura institucional para hacer planeación estratégica por resultados (GpR).
10. La exigencia de los mercados de certificar los procesos y los productos acuícolas y pesqueros.
11. El desarrollo de planes de manejo acuícola y pesqueros.
12. Liderar o codirigir esfuerzos interinstitucionales-sociedad civiles para compatibilizar el desarrollo con la sustentabilidad.
13. Establecer un programa de estímulos económicos a la eficiencia en la gestión de recursos propios.

44

### II.4 AMENAZAS.

1. Recursos gubernamentales limitados.
2. Cambios en las políticas gubernamentales.
3. Cancelación en los programas de apoyo.
4. Presentación de crisis económicas.
5. Presentación de problemas sanitarios en los cultivos.
6. Poca agilidad en trámites para la importación de reproductores, crías / ovas / etc., y en trámites de sanidad.
7. Riesgo de condiciones climatológicas adversas.
8. Inseguridad creciente a nivel de todo el país, lo que afecta globalmente la economía y sociedad.

## III. ESTRATEGIAS RESULTANTES DEL ANÁLISIS FODA DEL IAES.

### III.1 RELACIÓN F-O (FORTALEZAS-OPORTUNIDADES).

1. Aprovechar la experiencia con el sector acuícola para identificar y acceder mediante asociaciones estratégicas, a las tecnológicas y a los



centros de desarrollo líderes que permitan innovar y diversificar la acuicultura Estatal.

2. Utilizando mecanismos de recursos propios, promover nuevos modelos productivos que fortalezcan y diversifiquen la acuicultura estatal.

### *III.2 RELACIÓN F-D (FORTALEZAS-DEBILIDADES).*

Aprovechar la base de recursos humanos especializados para generar, mediante esquemas de recursos propios, una cartera de servicios y alternativas de cultivo que satisfagan estándares de calidad competitivos a nivel internacional.

### *III.3 RELACIÓN F-A (FORTALEZAS-AMENAZAS).*

Fortalecer la coordinación con el gobierno federal para establecer asociaciones estratégicas que detonen la generación de recursos propios.

### *III.4 RELACIÓN O-D (OPORTUNIDADES-DEBILIDADES).*

1. Impulsar modelos de certificación de los actuales cultivos promoviendo la rentabilidad, sustentabilidad y la eco-eficiencia.
2. Promover modelos certificables de maricultura comercial de nuevas especies regionales.

### *III.5 RELACIÓN O-A (OPORTUNIDADES-AMENAZAS).-*

Aprovechar la actual infraestructura acuícola del Estado para avanzar hacia los cultivos piloto - comercial de nuevas especies tanto en maricultura como en infraestructura continental.

45

### *III.6 RELACIÓN D-A (DEBILIDADES-AMENAZAS).-*

1. Fortalecimiento de la imagen institucional aprovechando instrumentos y medios de comunicación accesibles.
2. Promover la generación de servicios sectoriales especializados como mecanismo para fortalecer la imagen institucional y mejorar los salarios del personal.
3. Establecer un reglamento de recursos propios que fomente la participación y la capacitación del personal del Instituto.

### *III.7 TENDENCIAS.*

De no atacarse las causas que determinan los problemas de la acuicultura estatal, los resultados tenderán a ser los siguientes:

1. El Estado de Sonora continuará con una acuicultura limitada tanto económica como socialmente, y muy vulnerable a eventualidades sanitarias y de mercado por su condición sustentada masivamente en una sola especie.

2. Poco desarrollo económico y baja generación de empleos en el sector acuícola y pesquero que tenderá a incrementar la presión de captura de las especies.
3. Desaprovechamiento del potencial de los recursos marinos y dulceacuícolas representados por el amplio y variado litoral, los sistemas lagunarios costeros y los 34 embalses de aguas continentales del Estado de Sonora.
4. Se acentuará la baja competitividad de la acuicultura estatal en relación con otras regiones y países.



## ANEXO 2 Y 3. FOCOS ESTRATÉGICOS Y PROSPECTIVA.

### I. FOCO DE ATENCIÓN ESTRATÉGICO EN EL SECTOR ACUÍCOLA.

PROSPECTIVA		
FOCO DE ATENCIÓN ESTRATÉGICO	ESCENARIO FACTIBLE 2021	ESCENARIO DESEABLE 2021
En el Estado se presenta una marcada preeminencia de la mono acuicultura con un 98% de la especie camarón, lo cual debilita y hace vulnerable al sector acuícola, desperdiándose además el potencial productivo representado por otras especies, las condiciones fisiográficas del estado y la participación del sector social.	Incremento y diversificación de la acuicultura estatal, a través de la innovación y transferencia tecnológica, de la capacitación y la diversificación de especies, con crecimiento de la producción, la generación de empleos, las divisas y el nivel de vida de las poblaciones ribereñas en general.	Una acuicultura estatal más robusta y estable económica y tecnológicamente, competitiva internacionalmente y con altos niveles de calidad productiva y sanitaria, que beneficie sustancialmente a los sectores social y privado.

### II. IDENTIFICACIÓN DE FOCOS DE ATENCIÓN ESTRATÉGICOS DEL IAES.

47

PROSPECTIVA		
FOCO DE ATENCIÓN ESTRATÉGICO	ESCENARIO FACTIBLE 2021	ESCENARIO DESEABLE 2021
Investigación y transferencia de Tecnología. Escasos apoyos a la investigación aplicada y desarrollo tecnológico en la acuicultura que limita y dificulta la adopción y adaptación de tecnologías probadas a las especies nativas marinas y dulceacuícolas con alto valor comercial en Sonora.	Innovar y promover la diversificación de especies acuícolas cultivables para ofrecer alternativas al sector acuícola estatal, mediante la oferta de proyectos acuícolas innovadores, pies de cría , tecnología por componentes, desarrollo de técnicas de equipo de cultivo, transferencia tecnológica, capacitación, asesorías, etc., que permita incidir favorablemente en el desarrollo ordenado de la acuicultura regional, manteniendo al máximo el nivel nacional en este sector y generando un mayor desarrollo económico.	La orientación de recursos suficientes para la investigación aplicada y desarrollo tecnológico de forma permanente proveniente de instancias tanto gubernamentales de los tres órdenes de gobierno y de los productores interesados en participar en estos cultivos e industria

PROSPECTIVA		
FOCO DE ATENCIÓN ESTRATÉGICO	ESCENARIO FACTIBLE 2021	ESCENARIO DESEABLE 2021
<p>Desarrollo Rural de la Acuicultura.</p> <p>La oferta actual de crías para la acuicultura alterna al camarón es aún insuficiente para la promoción y fomento adecuado de proyectos productivos acuícolas en las zonas rurales del Estado tanto en la zona costera como en el continente mediante cultivo de moluscos bivalvos y tilapia respectivamente, que permita elevar el nivel de vida y contribuir a la disminución de la pobreza alimentaria</p>	<p>Modernizar los centros de producción e investigación aplicada en especies acuícolas, para incrementar la producción de crías y establecer los protocolos que permitan ofertar los paquetes tecnológicos para la producción masiva de crías de especies marinas y dulceacuícolas, incentivando la participación en esta actividad en las zonas rurales que tengan aptitud acuícola, en base a una política de ordenamiento territorial establecido por las autoridades correspondientes.</p>	<p>Inserción del sector privado y social en la industria de la proveeduría de crías que atienden la demanda estatal y regional de los cultivos alternos al camarón, provocando la aparición de la industria conexas y el crecimiento en la producción acuícola estatal, con la consiguiente derrama económica y elevación de calidad de vida de las zonas rurales, costeras y serranas</p>
<p>Organización, Capacitación y Asistencia Técnica.</p> <p>Los esfuerzos de Organización, Capacitación y Asistencia Técnica proveídos mediante apoyo de instancias federales y estatales a los grupos sociales dedicados a la actividad acuícola y pesquera no han sido, eficientes, eficaces y suficientes, para que los proyectos productivos sean exitosos, lo que ha provocado un lento crecimiento y desarrollo de la actividad en las zonas rurales principalmente.</p>	<p>Se generan habilidades en los grupos pesqueros y acuícolas del sector social enclavados en las zonas rurales y costeras del Estado, para operar sus proyectos productivos de manera rentable y sustentable, integrados en organizaciones estables y comprometidas con el desarrollo económico de sus comunidades locales mediante la industrialización y comercialización de sus productos en los mercados locales, regionales y nacionales de forma competitiva.</p>	<p>Existen organizaciones de productores acuícolas y pesqueros consolidadas y fuertes con altos niveles de producción y organización para la producción, industrialización y comercialización de sus productos pesqueros y acuícolas que abastecen el mercado local, regional y nacional con estándares de calidad e inocuidad</p>



**ANEXO 4. Cédula de seguimiento y evaluación del PED 2016-2021.**

**NOMBRE DEL EJE: III. GOBIERNO IMPULSOR DE LAS POTENCIALIDADES REGIONALES Y LOS SECTORES EMERGENTES**

**RETO 6: Promover políticas que permitan la capitalización en el conjunto de las actividades primarias, con atención en temas estratégicos como la innovación y las sanidades.**

TIPO DE INDICADOR	DATOS DEL INDICADOR						METAS POR AÑO					RESULTADOS DEL INDICADOR	RESULTADOS DEL VALOR DEL INDICADOR	
	INDICADOR DEL RETO	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	FORMULA DEL CÁLCULO	UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	VALOR DEL INDICADOR	LINEA BASE 2016	2017	2018	2019	2020			2021
INSTITUCIONAL	Incremento de Unidades de Producción Acuícola (UPA'S) en operación.	Mide el número de UPA's impulsadas a través del IAES	(Número de UPA's nuevas / Número de UPA's existentes) X 100	%	Bianual	40	22	25	n/a	30	n/a	40	40	El Resultado correspondiente al Valor Total del Indicador Ponderado
INSTITUCIONAL	Incremento de tecnologías acuícolas en operación.	Establece el número de tecnologías (investigación, innovación, desarrollo o transferencia) impulsadas a través del IAES	Número de tecnologías (investigación, innovación, desarrollo o transferencia) nuevas	Tecnologías nuevas	Bianual	3	1	1	n/a	2	n/a	3	3	El Resultado correspondiente al Valor Total del Indicador Ponderado
INSTITUCIONAL	Incremento de personas capacitadas y con asistencia técnica en tecnologías acuícolas.	Define el número de personas capacitadas y con asistencia técnica impulsadas a través del IAES	(Número de personas capacitadas y con asistencia técnica / Número de personas incorporadas al sector acuícola a partir de 2016) X 100	%	Bianual	60	0	10	n/a	40	n/a	60	60	El Resultado correspondiente al Valor Total del Indicador Ponderado

TIPO DE INDICADOR	INDICADOR DEL RETO	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	FORMULA DEL CÁLCULO	UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	VALOR DEL INDICADOR	LINEA BASE 2016	METAS POR AÑO					RESULTADOS DEL INDICADOR	RESULTADOS DEL VALOR DEL INDICADOR
								2017	2018	2019	2020	2021		
INSTITUCIONAL	Incremento de tecnologías acuícolas derivadas de proyectos acuícolas	Establece el número de tecnologías derivadas de proyectos de investigación acuícola impulsados a través del IAES.	Numero de tecnologías acuícolas desarrollados.	Tecnologías acuícolas desarrolladas	Bianual	3	1	1	n/a	2	n/a	3	3	El Resultado correspondiente al Valor Total del Indicador Ponderado
INSTITUCIONAL	Elementos técnicos para emisión de políticas públicas.	Otorgar información que permita establecer políticas públicas en el sector pesquero y acuícola del estado.	Numero de documentos con elementos técnicos para emisión de políticas públicas para el sector pesquero y acuícola.	Documentos con elementos técnicos	Bianual	3	1	1	n/a	2	n/a	3	3	El Resultado correspondiente al Valor Total del Indicador Ponderado
INSTITUCIONAL	Necesidades del sector pesquero y acuícola para el desarrollo de la actividad.	Otorgar información que permita establecer políticas públicas para el desarrollo de proyectos de investigación en el sector pesquero y acuícola del estado.	Numero de necesidades de investigación para emisión de proyectos de investigación en el sector pesquero y acuícola.	Detección de necesidades de investigación	Bianual	3	1	1	n/a	2	n/a	3	3	El Resultado correspondiente al Valor Total del Indicador Ponderado