

**Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico,
Tecnológico y de Innovación
FORDECYT**

DEMANDAS 2014-01

DEMANDA No.	TÍTULO
1	Exploración en aguas profundas de la Zona Económica Exclusiva del Océano Pacífico Mexicano para cuantificar la disponibilidad de alimentos de origen marino e impulso a la integración de cadenas productivas pesqueras sostenibles haciendo uso de técnicas innovadoras biológico-pesqueras.
2	Diseño, validación y puesta en marcha de un modelo regional para la prevención y control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años en zonas urbanas, con un enfoque multidisciplinario.
3	Nuevas estrategias de recuperación productiva de los sistemas de cultivo del camarón blanco <i>Litopenaeus Vannamei</i> en el noroeste de México.
4	Generación de productos funcionales mediante un modelo de cultivo bajo condiciones de invernadero altamente sustentable, y procesamiento de productos primarios en micro fábricas, para zonas semidesérticas de la región.
5	Fortalecimiento de la infraestructura y del potencial humano para diseño, ingeniería e innovación para la fabricación de troqueles y sus herramientas para los sectores automotriz, autopartes, metalmecánico y electrodomésticos en la región centro de México.
6	Fortalecimiento de las capacidades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico en instituciones de educación superior y centros de investigación mediante un modelo de vinculación, formación de recursos humanos y la conformación de una Red Temática de Investigación en el sector automotriz.
7	Fortalecimiento de la infraestructura de investigación, desarrollo tecnológico y recursos humanos asociados a la exploración y explotación de hidrocarburos no convencionales, oil/gas shale, en las entidades participantes.
8	Creación de un centro de investigación y desarrollo tecnológico aplicado que articule y fortalezca las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación para la restauración, conservación, manejo, y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales en la región sureste de México.
9	Sistema Regional de Innovación en Turismo Sustentable del Sureste (SRITS-SE) articulado por un Centro de Innovación Turística.

DEMANDA No. 1

1. Título de la demanda:

Exploración en aguas profundas de la Zona Económica Exclusiva del Océano Pacífico Mexicano para cuantificar la disponibilidad de alimentos de origen marino e impulso a la integración de cadenas productivas pesqueras sostenibles haciendo uso de técnicas innovadoras biológico–pesqueras.

2. Región(es) involucrada(s)

2.1 Estado Coordinador:

- Baja California Sur

2.2 Usuario solicitante

- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

2.3 Entidades federativas asociadas

- Baja California
- Baja California Sur
- Sonora
- Sinaloa

2.4 Estados asociados de otras regiones

- Nayarit
- Jalisco
- Colima
- Michoacán
- Guerrero
- Oaxaca
- Chiapas

2.5 Usuarios potenciales por Estado:

- Cámara Nacional de la Industria Pesquera
- Empresas vinculadas al sector pesquero en toda su cadena productiva.
- Secretaría de Pesca y Acuicultura del Estado de Baja California.
- Secretarías de Pesca y Acuicultura y Desarrollo Económico del Estado de Baja California Sur.

- Secretarías de Agricultura, Ganadería y Pesca y de Desarrollo Económico del Estado de Sinaloa.
- Secretarías de Economía y de Agricultura, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura del Estado de Sonora.
- Secretaría Agricultura Ganadería Desarrollo Rural y Pesca de Nayarit
- Secretaría de Desarrollo Rural de Jalisco
- Secretaría de Desarrollo Rural de Colima
- Comisión de Pesca del Estado de Michoacán
- Secretaría de Desarrollo Rural de Guerrero
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario Forestal, Ganadería Pesca y Acuicultura del Estado de Oaxaca.
- Secretaría de Pesca y Acuicultura del Estado de Chiapas.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

3. Antecedentes

En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Presidente de la República anunció la estrategia nacional para luchar en contra de uno de los problemas más graves de nuestro país, la llamada “Cruzada Nacional contra el Hambre”. El día 13 de octubre del 2011 se publicó en el Diario Oficial de la Federación una adición al Artículo 4 constitucional, que señala: “Toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El Estado lo garantizará...”. En este sentido, la soberanía alimentaria va más allá de asegurar el acceso de la población a los alimentos, se refiere también a la capacidad que cada Estado tiene, con base en sus propias políticas públicas, de garantizar por cuenta propia la producción de éstos, así como los apoyos técnicos y económicos indispensables para los productores de alimentos básicos. Con una población nacional de 112,336,538 personas, México es considerado un país con una economía creciente; sin embargo de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006, existen 1,194,805 niños con desnutrición crónica en el país, 10.10% en zonas urbanas y 19.90% en zonas rurales. Según la Encuesta Nacional de Salud 2012 el 70.00% de los hogares en México se clasificaron en alguna de las tres categorías de inseguridad alimentaria y el 80.80% de los hogares que viven en el estrato rural fueron clasificados en algún nivel de inseguridad alimentaria.

Se ha demostrado que un aumento en el consumo de pescado tiene un impacto positivo sobre el estado de salud general, por lo que resulta necesario promover su consumo. A pesar de que México es un gran productor de pescado, es muy poco su consumo en el País, actualmente se producen alrededor de 1.4 millones de toneladas y en la nación sólo se comercializan 250 mil. En promedio al año cada persona consume alrededor de 10

kilos de productos del mar, cantidad muy por debajo de la media mundial que es cerca de 17 kilogramos.

La producción pesquera desde 1986 muestra un comportamiento estacionado de la producción, la cual se ubica en el intervalo de 1.1 y 1.4 millones de toneladas, mostrando con ello que el sector pesquero nacional se encuentra actualmente en una fase de estancamiento. Sin embargo, México es uno de los pocos países en el mundo que tienen recursos potenciales no aprovechados debido a que no se han cuantificado por una deficiencia en materia de investigación pesquera exploratoria. En su conjunto, se puede considerar una actividad con mayor potencial de desarrollo, dado que actualmente se basa en unos pocos recursos masivos (sardinias, anchoveta, atún, calamar y camarón), con poco o nulo valor agregado y a que existen reservas comprobadas de recursos subexplotados y potenciales. Por los antecedentes disponibles, se espera abarcar geográficamente la región del Pacífico Norte, incluyendo la costa occidental de la Península de Baja California y el Golfo de California y la región centro y sur del Pacífico mexicano que comprende desde las aguas marinas aledañas al estado de Nayarit hasta la región del Golfo de Tehuantepec y su zona de influencia.

Con base en lo anterior es de especial relevancia que la capacidad pesquera actual, desarrollada solamente en el 9% de la Zona Económica Exclusiva (ZEE), se potencie y se establezcan estrategias tecnológicas en el 91% restante de la ZEE permitiendo establecer zonas, especies y biomasa potenciales de explotar y se incorporen a los recursos actualmente explotados.

4. Finalidad y propósito de la demanda

4.1 Finalidad

- Establecer en la Zona Económica Exclusiva del Pacífico Mexicano la integración eficiente de cadenas productivas pesqueras con capacidades tecnológicas, empresariales y financieras, para el desarrollo de modelos de negocio que garanticen la preservación, transformación y comercialización de los alimentos de origen marino.

4.2 Propósito

- Determinar y evaluar los recursos con potencial pesquero mediante la realización de actividades de exploración, caracterización e identificación de existencias en la Zona Económica Exclusiva del Pacífico Mexicano, así como elaborar propuestas para desarrollar y transferir tecnologías, modelos de negocio y procesos de comercialización que garanticen la preservación y transformación de los recursos identificados.

5. Actividades más relevantes a realizar

- Ejecución de cruceros de prospección, evaluación y experimentación en aguas del Océano Pacífico mexicano; para identificar recursos, evaluar su potencial y determinar la tecnología de captura adecuada para su explotación comercial sustentable.
- Estudios de preservación y transformación de los recursos pesqueros identificados para proponer opciones de presentación de producto y requerimientos tecnológicos para la comercialización.
- Estudios de gabinete y campo para identificar las capacidades y deficiencias tecnológicas y humanas a nivel regional, que puedan representar ventanas de oportunidad y necesidades de desarrollo tecnológico y capacitación para el desarrollo futuro de la actividad productiva pesquera en la ZEE del pacífico mexicano.
- Estudios de gabinete y campo del mercado potencial, oportunidades de negocio y evaluación del riesgo económico - financiero para ejecutar proyectos de desarrollo en la materia.
- Capacitación técnica a los usuarios finales en temáticas referentes a la cadena de valor de la explotación de especies marinas, desde tecnologías de captura, procesamiento de incremento de valor hasta su comercialización.

6. Indicadores de impacto

La presente demanda tiene como objetivo estratégico cuantificar la disponibilidad de los alimentos de origen marino, determinar la preservación y transformación de los recursos identificados, así como realizar análisis complementarios de procesos de comercialización y mercado, particularmente en las comunidades con mayor rezago y situación crónica de pobreza alimentaria. Con objeto de asegurar lo anterior será necesario proponer indicadores que midan el beneficio actual o potencial respecto a las existencias actuales sobre:

- Disponibilidad de los recursos pesqueros potenciales a partir de la ejecución de cruceros de prospección, evaluación y experimentación en aguas del Océano Pacífico mexicano
- Identificación taxonómica de los nuevos recursos y su evaluación potencial.
- Sustentabilidad de la tecnología de captura adecuada para su explotación comercial.
- Preservación y transformación de los recursos pesqueros identificados para proponer opciones de presentación de producto y requerimientos tecnológicos para la comercialización.

- Definición de necesidades sobre las capacidades tecnológicas y humanas a nivel nacional para el desarrollo del sector pesquero.
- Potencialidad de oportunidades de negocio y evaluación del riesgo económico - financiero para ejecutar proyectos de desarrollo en la materia.

7. Objetivos

7.1 Objetivo general

Explorar las aguas profundas de la Zona Económica Exclusiva del Océano Pacífico Mexicano para cuantificar la disponibilidad de alimentos de origen marino e impulsar la integración de cadenas productivas pesqueras sostenibles haciendo uso de técnicas innovadoras biológico–pesqueras.

7.2 Objetivos específicos

- Identificar las especies con potencial pesquero del Pacífico mexicano.
- Localizar y caracterizar los principales caladeros o concentraciones de recursos.
- Estimar la biomasa existente de cada uno de los recursos potenciales identificados.
- Definir los niveles de producción pesquera que se pueden alcanzar sin afectar la capacidad de renovación de las poblaciones.
- Definir las opciones de tecnología de captura más eficientes, selectivas y que permitan pesquerías sostenibles.
- Definir las opciones de preservación y transformación de la captura para su adecuada distribución, así como para optimizar su comercialización.
- Caracterizar las capacidades técnicas y la experiencia en el país para realizar las actividades de captura y transformación y, en su caso, proponer alternativas para alcanzarlas.
- Caracterizar el riesgo económico - financiero para ejecutar proyectos de desarrollo en la materia.
- Brindar asistencia técnica a grupos de pesqueros para la adopción de tecnologías validadas para la captura y transformación sustentable de los recursos pesqueros, y para la definición de mecanismos que promuevan la integración eficiente de cadenas productivas en las entidades federativas participantes

8. Productos esperados

- Base de datos que incorpore los siguientes elementos:
 - Especies con potencial pesquero del Pacífico mexicano.

- Localización y caracterización de los principales caladeros o concentraciones de recursos.
 - Estimación de la biomasa existente de cada uno de los recursos potenciales identificados.
 - Definición de niveles de producción pesquera que se pueden alcanzar sin afectar la capacidad de renovación de las poblaciones.
-
- Documento técnico que integre la contribución al sostenimiento del crecimiento y los beneficios económicos y sociales del sector pesquero, mediante el desarrollo de nuevas pesquerías basadas en recursos potenciales y subexplotados, adoptando e implementando los principios y normas aplicables a la conservación, la ordenación y el desarrollo de estas actividades establecidas en el Código de Conducta para la Pesca Responsable.
 - Documento Técnico en donde se establezcan las opciones y propuestas de tecnologías de captura más eficientes y selectivas que permitan el desarrollo de pesquerías sostenibles, donde se determine la eficiencia y selectividad de los sistemas de pesca utilizados en función de la zona de operación y del recurso objetivo.
 - Documento Técnico que incorpore las opciones y propuestas de preservación y transformación de la captura para su adecuada distribución y comercialización.
 - Documento Técnico de caracterización de las capacidades técnicas y experiencia en el Pacífico mexicano para realizar las actividades de captura y transformación y, en su caso, propuesta de alternativas para alcanzarlas.
 - Documento Técnico que caracterice la cadena de proveeduría de las especies con potencial de explotación, así como el riesgo económico - financiero para ejecutar proyectos de desarrollo en la materia; que entre otros aspectos incluya la identificación de los recursos pesqueros potenciales, la evaluación a nivel de anteproyecto de la factibilidad técnica y económica de explotación comercial a fin de diversificar las pesquerías existentes en el Pacífico mexicano.
 - Documentos con información relevante de los componentes, interacciones y procesos básicos que definen a los ecosistemas o subsistemas en que están insertos las especies con potencial de explotación.
 - Documento con escenarios de explotación y manejo con base a la información relevante de los componentes, interacciones y procesos básicos que definen a los

ecosistemas o subsistemas en que están insertos las especies de interés.

- Documento Técnico con información, suficiente y necesaria, de la biología y ecología pesquera de los recursos para estimar la biomasa a extraer sin comprometer la integridad del recurso, así como determinar los periodos críticos en que la captura deberá prohibirse porque interfiere con procesos vitales.
- Al menos 3 talleres técnicos de difusión de resultados otorgados a usuarios de las entidades federativas participantes.
- Presentación a productores del anteproyecto de la factibilidad técnica y económica de los recursos pesqueros con potencial de explotación comercial, así como brindar la asesoría técnica-financiera para la realización de propuestas a fondos nacionales o internacionales a fin de diversificar las pesquerías existentes en el Pacífico mexicano.

9. Tiempo ejecución:

24 meses

10. Otras consideraciones

- El proponente deberá sustentar el carácter regional de la propuesta que presenta.
- El proponente deberá referir los antecedentes y esfuerzos realizados en la región respecto a las problemáticas, necesidades y oportunidades que se abordan.
- El proponente deberá destacar el valor agregado o innovación que su propuesta expone para atender el problema, necesidad y oportunidad que se aborda.
- Los productos entregables de la propuesta deberán ser al menos los establecidos en la demanda, no obstante podrá adicionar aquellos que contribuyan en la mejor atención de la problemática, necesidad y oportunidad referida.
- La institución proponente deberá contar con la capacidad académica y de gestión administrativa que garantice el éxito del proyecto, tanto en los aspectos de investigación como en lo referente a la construcción, adecuación de la infraestructura y equipamiento requeridos para cubrir la demanda.
- Deberá contar con capacidad y personalidad jurídica para signar acuerdos, convenios, contratos o aquellas formas de relación con terceros que permitan llevar a buen término el proyecto.

- La propuesta podrá incluir la formación de recursos humanos, la realización de trabajos de tesis de licenciatura y posgrado, publicaciones en revistas reconocidas e indizadas y participación en congresos.
- El proponente deberá tener experiencia en este tipo de temática, tener logros en alguna de las áreas de investigación, docencia y transferencia de tecnología.
- El proponente deberá contar con la infraestructura y el equipamiento necesario para la exploración en aguas profundas.
- Comprometer a los usuarios de los estados al seguimiento posterior de la terminación del proyecto
- Promover y privilegiar enfoques participativos en la ejecución del proyecto por parte de los usuarios y beneficiarios.
- El proponente deberá aportar al menos el 50% de recursos concurrentes líquidos respecto al total del monto solicitado y en su caso, aprobado por el Fondo. En caso de que la aportación no pudiera realizarse por parte del proponente, la misma podrá ser realizada por usuarios, usuarios potenciales, instituciones participantes u otras que tengan interés en el desarrollo del proyecto.

11. Usuarios potenciales identificados

Los gobiernos de las entidades participantes se identifican como usuarios potenciales de la demanda. También podrán ser instancias usuarias: asociaciones y sociedades civiles, cámaras, cooperativas, que atiendan directamente la solución de la problemática a resolver en los estados y municipios involucrados.

En su caso, los usuarios señalados por el proponente deberán respaldar la propuesta considerando que la presente demanda es prioritaria para el desarrollo de la región, asumiendo el compromiso de usar, transferir, asimilar y adoptar los resultados del proyecto que emanen de la demanda. Las instancias usuarias pueden aportar recursos complementarios para el proyecto.

Enlaces con los usuarios potenciales:

Usuario Subdelegación de SAGARPA	Nombre del enlace	Cargo	Correo electrónico y teléfono
Chiapas	Lic. Victor Hugo Martinez Gonzalez.	Subdelegado	victor.martinezg@conapesca.gob.mx 01 961 6171050 Ext. 30230
Guerrero	Victor Antonio Zamora Dominguez		antonio.zamora@conapesca.gob.mx 01(744)4830644 Ext. 27420
Oaxaca	Ing. Ramón Velazquez Hernandez	Subdelegado	ramon.velazquez@conapesca.gob.mx 01(951)5149043 Ext. 42230
Baja California	Ing. Guillermo Aldrete Hass	Delegado	guillermo.aldrete@bc.sagarpa.gob.mx (686) 551-70-31,32
Sonora	Horacio Huerta Cevallos	Delegado	(662) 259-98-00 al 01

DEMANDA No. 2

1. Título de la demanda

Diseño, validación y puesta en marcha de un modelo regional para la prevención y control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años en zonas urbanas, con un enfoque multidisciplinario.

2. Región(es) involucrada(s)

- ✓ **Entidad federativa que encabeza la demanda**
 - Sinaloa
- ✓ **Usuario solicitante**
 - Secretaría de Salud del Estado de Sinaloa
- ✓ **Entidades federativas asociadas y usuarios asociados**

Entidad	Usuario
Sonora	Secretaría de Salud Pública del Gobierno del Estado de Sonora
Baja California Sur	Secretaría de Salud de Baja California Sur
Baja California	Secretaría de Salud del Estado de Baja California
Durango	Secretaría de Salud de Durango

3. Antecedentes

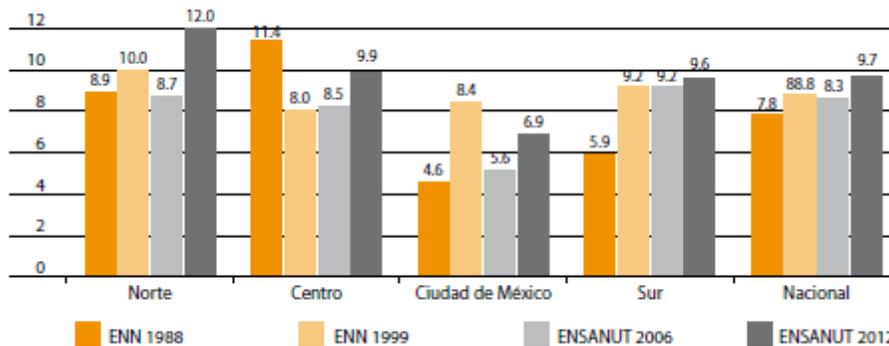
- ✓ Descripción del problema, necesidad u oportunidad que se atiende con la demanda

En términos de salud pública, la obesidad constituye uno de los principales problemas por abordar dado que su prevalencia ha aumentado constantemente. Derivado de ello, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes mellitus y algunas neoplasias se han incrementado hasta llegar a ser de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel nacional y en nuestra región.

La obesidad es una enfermedad que cobra grandes costos, impactando tanto en la economía como en la calidad y expectativa de vida. La obesidad es un padecimiento que no discrimina edad, sexo, ni nivel socioeconómico y cuyos determinantes incluyen factores ambientales, genéticos, psicológicos, de estilo de vida, socioeconómicos entre otros.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2012), la prevalencia de sobrepeso y obesidad en menores de cinco años ha registrado un ascenso del 7.8% al 9.7% en un poco más de dos décadas (1988-2012), observándose el principal incremento en la región norte en donde alcanzó una prevalencia del 12 por ciento, 2.3 puntos porcentuales (pp) arriba de la media nacional de 9.7% y un 5.1% más de lo observado en la Ciudad de México (6.9%), región con la prevalencia más baja a nivel nacional con valores de 6.9% para el mismo año (Figura 1).

Figura 1. Prevalencia nacional de sobrepeso más obesidad en menores de cinco años de la Encuesta Nacional de Nutrición (ENN) 88, ENN 99, ENSANUT 2006 y 2012.



Fuente: ENSANUT, 2012.

De acuerdo, con los resultados por entidad federativa de ENSANUT 2012, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en menores de cinco años en los estados de nuestra región osciló entre el 9.2% y 14.1% (Cuadro 1), en el cual se puede observar, que Sonora y Baja California Sur presentaron mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad (PSO) mientras que en zonas rurales la mayor PSO se presentó en Durango y Baja California; a su vez, en Sonora y Baja California Sur, se observaron los porcentajes más altos de PSO en zonas urbanas.

Cuadro 1. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en menores de cinco años.

Entidad Federativa	Prevalencia de sobre peso y obesidad (PS0) %	PSO en Zonas Urbanas %	PSO en Zonas Rurales %
Baja California	11.9	11.5	15.2
Baja California Sur	13.6	14.1	9.9%
Durango	9.2	6.4	15.1
Sinaloa	9.6	11.0	5.9
Sonora	14.1	14.7	8.7

Fuente: ENSANUT, 2012. Resultados por entidad federativa (Baja California, Baja California Sur, Durango, Sinaloa y Sonora).

La prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en niños de cinco a once años de edad reportada en ENSANUT, 2012, fue de 34.4% de acuerdo a los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), para las niñas fue del 32% y casi 5% mayor en niños (36.9%); lo que representa que alrededor de 5 millones 664 mil 870 niños en edad escolar, presentaron prevalencias combinadas de sobrepeso y obesidad.

La prevalencia en varones de cinco a once años reportada por la ENSANUT 2012, fue del 19.5% de sobrepeso y de 17.4% de obesidad, mientras que para las niñas del mismo rango de edad el porcentaje de sobrepeso fue del 20.2% y 11.8% para la obesidad, lo que demuestra que existe mayor porcentaje de obesidad en el sexo masculino.

Las niñas y los niños que presentan sobrepeso y obesidad, tienen un mayor riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles a edades más tempranas, tales como la diabetes mellitus tipo II, enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cánceres. Asimismo, se cursa con problemas de autoestima y de discriminación social. El sobrepeso en la niñez está asociado al riesgo aumentado, de presentar sobrepeso y obesidad al llegar a la adultez y en consecuencia una disminución en la calidad de vida y una mayor probabilidad de discapacidad y muerte prematura. (Fuente: FIS. Obesity and the economics of prevention: fit not fat. [Online]; 2010 [cited 2014 01 06. Consultado en: http://www3.wfanet.org/documents/3/OECD_Fitnotfat.pdf)

En términos económicos, el incremento de sobrepeso y obesidad –sobre todo en la infancia- y la escasez de intervenciones con resultados eficaces en la prevención y control, implican costos económicos y disminución en la calidad de vida. México tiene uno de los mayores índices de crecimiento de la obesidad en la niñez en el mundo y, la región noroeste, uno de los primeros lugares en el país. De mantenerse esta tendencia, las

patologías asociadas pueden llegar a representar una carga financiera anual de hasta 60 mil millones de pesos por gastos médicos directos, sin cuantificar su impacto en productividad y calidad de vida de los afectados.

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), estima que una persona con sobrepeso gasta 25% más en servicios de salud y que su ingreso es 18% menor que lo estimado en la población sana, además de presentar mayor ausentismo laboral.

La atención de problemas de salud generados por la obesidad es responsable de entre 0.7% y 2.8% de gasto total del sistema de salud de un país. Los costos de tratamiento de las personas con obesidad son aproximadamente 30% más altos que de las personas con el peso normal. (Whithrow D, 2011).

En México, el costo directo estimado de la atención médica de las enfermedades atribuibles al sobrepeso se incrementó en un 61% en el periodo comprendido entre el 2000 y 2008, mientras que el costo indirecto, debido a la pérdida de productividad por muerte prematura atribuible al sobrepeso y obesidad ha aumentado en este mismo periodo con un ritmo anual de 13.51% (Secretaría de Salud de México, 2010).

Ante este panorama, el gobierno federal ha implementado programas como el de “Escuela y salud”, que tiene como objetivo “Realizar intervenciones intersectoriales (Secretaría de Salud y Secretaría de Educación Pública), anticipatorias, integradas y efectivas, con los niños de educación básica, adolescentes y jóvenes de educación media y superior, que les permitan desarrollar capacidades para ejercer mayor control sobre los determinantes causales de su salud, mejorarla, y así incrementar el aprovechamiento escolar”, programa vigente en todos los estados.

Aunado a este programa, el 31 de Octubre del 2013, el Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, Enrique Peña Nieto, presentó la Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes, al ser la obesidad uno de los principales factores de riesgo, para el desarrollo de enfermedades crónicas degenerativas como cardiopatías isquémicas, diabetes mellitus tipo II, cáncer, entre otras. El déficit de salud es un factor que condiciona adversamente desarrollo social, humano y económico, por lo que es impostergable generar estrategias con resultados medibles, que contribuyan a la prevención y control del sobrepeso y obesidad en el individuo desde su infancia. La atención en los infantes representa un cambio de paradigma hacia la prevención y detección oportuna de la enfermedad.

La estrategia regional que se busca, representa un recurso alineado y complementario de la Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes; mientras que la estrategia nacional enfoca sus recursos a tres pilares: atención médica, promoción de la salud y regulación sanitaria; la presente demanda se enfoca al diseño y validación de una propuesta que sume esfuerzos a los pilares de atención médica y promoción de la salud, y a su vez, agrega valor, a través de las siguientes actividades:

- Dirigir los esfuerzos de infraestructura, tecnológicos y humanos, específicamente a las necesidades de la población de 3-11 años.
- Focalizar el diseño de intervenciones que consideren los determinantes sociales que influyen en la población de 3 a 11 años,
- Generar una estrategia de mercadotecnia social, basada en la persuasión, educación e información, apoyada en la aplicación de tecnologías de la información, que coadyuve a la adherencia de la población de 3 a 11 años a las estrategias que propondrá el modelo,
- Crear un “Cluster Regional”, constituido como una figura jurídica al término del proyecto, con el propósito de darle seguimiento a la implementación y replicación del modelo en la región, con subsedes en cada uno de los estados.

El modelo regional que se proponga, debe ofrecer la oportunidad de colaborar y coordinar esfuerzos entre las entidades federativas participantes, aprovechando el conocimiento generado y las capacidades instaladas en la búsqueda de la solución a la problemática a resolver, para generar líneas de acción que contribuyan a la prevención del sobrepeso y obesidad en la población de 3 a 11 años. Al mismo tiempo, esta demanda busca atender la necesidad urgente de anticiparse a las consecuencias del sobrepeso y obesidad en la edad adulta.

✓ **Impacto socio económico para la región**

La demanda solicita abordar un problema de salud pública común, donde el diseño y validación del modelo, consolide un enfoque preventivo y de largo plazo que contribuya a la disminución de la prevalencia del sobrepeso y obesidad en la niñez, para impactar favorablemente en las entidades participantes de la región en un largo plazo en:

- La disminución de la mortalidad por enfermedades asociadas a sobrepeso y obesidad,
- La disminución de los costos económicos en el sector salud de la región ocasionados por el sobrepeso y obesidad,
- Adopción de hábitos de vida saludables en la población, y
- El aumento de la productividad de la futura generación que conformará la Población Económicamente Activa.

✓ **Contribución a la integración de la región**

La atención a esta demanda, permitirá la colaboración y coordinación de esfuerzos entre las entidades federativas participantes así como, el aprovechamiento conjunto del conocimiento generado y las capacidades instaladas en la búsqueda de la solución a la problemática a resolver, integrando a la región e induciéndola a:

- Promover una red, funcional y colaborativa, que permita el intercambio de información, el aprovechamiento y desarrollo de las capacidades técnicas, científicas y de infraestructura en la región.

- Impulsar la formación de recursos humanos especializados en las diferentes áreas del conocimiento requeridas.
 - Dotar de equipo y material que en su conjunto permitan hacer frente al problema a nivel regional.
- ✓ **Necesidad, relevancia o pertinencia de atender la demanda con una propuesta de investigación, desarrollo tecnológico o innovación.**

La relevancia y urgencia de atender esta demanda tiene su base en la realidad epidemiológica del sobrepeso y obesidad –sobre todo en niños-, la falta de entornos saludables y sus consecuencias socioeconómicas en la región, sólo se podrá contrarrestar cuando tenga su base en la investigación epidemiológica, clínica, tecnológica, económica y social, así como la utilización de herramientas para proponer nuevas opciones saludables atractivas para la población en beneficio de la niñez, como la mercadotecnia social en salud y la aplicación de tecnologías de la información.

4. Finalidad y propósito de la Demanda

✓ **Finalidad**

Contribuir a la prevención y control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años, a través de metodologías validadas y la colaboración en el impulso de políticas públicas que integren la participación del gobierno, de la academia, las empresas y el sector social para promover conductas y estilos de vida saludables en las entidades participantes.

✓ **Propósito**

Contar con una estrategia eficaz para la prevención y control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años en zonas urbanas, que pueda aplicarse con acciones a corto, mediano y largo plazo en las entidades participantes.

5. Actividades más relevantes a realizar

- Conformación de un equipo multidisciplinario en red para generar:
- Diseño de un modelo de prevención y control del sobrepeso y obesidad en niños de 3-11 años en zonas urbanas, con un enfoque multidisciplinario.
- Generación de una estrategia social de mercadotecnia, basada en la información, persuasión y educación para la adopción de hábitos saludables en la niñez desde la perspectiva de la triple hélice.
- Generación de una estrategia de vigilancia de adherencia de los niños intervenidos con el modelo para la prevención y control del sobrepeso y obesidad.
- Diseño de un instrumento de seguimiento y evaluación con indicadores cuantitativos y cualitativos, que será utilizado por las entidades participantes en el periodo de validación y posteriormente transferido al usuario.
- Realización de una prueba piloto para la validación del modelo de prevención y

control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años en zonas urbanas, con un enfoque multidisciplinario que involucre la participación del gobierno, la academia, las empresas y el sector social.

- Diseño de un sistema de información regional que utilice las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para generar reportes estadísticos a partir de una base de datos regional y estatal.
- Integración y capacitación de equipos multidisciplinarios de intervención en los estados participantes para la validación del modelo para la prevención y control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años.
- Conformación de grupos por entidad federativa participante y uno regional para la prevención y control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años, con participación intersectorial e interinstitucional.

6. Indicadores potenciales de impacto

- Disminución de la prevalencia del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 5 años (peso-talla).
- Disminución de la prevalencia del sobrepeso y obesidad en niños de 6 a 11 años (IMC).
- Incremento en la detección oportuna de casos de sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años.
- Incremento de infraestructura en los entornos infantiles que prevean el sobrepeso y obesidad.
- Incremento de infraestructura para la activación física de los niños.
- Incremento de la actividad física en niños de 3 a 11 años (tiempo por semana).
- Incremento de consumo de frutas y verduras, leguminosas, cereales de granos y fibra en la dieta
- Disminución del consumo de alimentos con alto contenido calórico en niños de 3 a 11 años.
- Aumento de la participación de las empresas, gobierno, academia y sector social en las estrategias contra el sobrepeso y obesidad.

El proponente deberá establecer en su propuesta, indicadores de impacto que sean comparables con una base de referencia (incrementos o decrementos), medibles, cuantificables, que indiquen los temas en que impactan, respecto de los productos y resultados que emanen del proyecto, mismos que puedan ser reportados y evaluados al término del proyecto.

7. Objetivos

✓ Objetivo general

Diseñar e implementar un modelo regional para la prevención y control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años, basado en acciones dirigidas al cambio de estilos de

vida, a la generación de recursos humanos y tecnológicos que aseguren la permanencia de las acciones en el mediano y largo plazo.

✓ **Objetivos específicos**

- Diseñar un modelo regional, interinstitucional e intersectorial para la prevención, y control del sobrepeso y la obesidad en niños de 3 a 11 años en zonas urbanas.
- Validar un modelo regional para una estrategia integral de prevención y control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años (Pruebas piloto) con el apoyo del gobierno, academia, y empresas.
- Diseñar un tablero de control (sistema de indicadores) para la evaluación y monitoreo a nivel regional con indicadores cuantitativos y cualitativos.
- Generar una estrategia mercadológica de persuasión basada en la educación e información sobre hábitos saludables, con enfoque en los grupos vulnerables con el apoyo del gobierno, academia, y empresas.
- Establecer espacios físicos y unidades móviles que cuenten con el equipo y material necesario para la validación del modelo en las pruebas piloto en las entidades participantes.
- Conformar los grupos multidisciplinarios por entidad federativa con experiencia en el manejo de la prevención y control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años para la aplicación del modelo.
- Formar recursos humanos con las competencias de aplicación de estrategias integrales para el control y prevención del sobrepeso y obesidad niños de 3 a 11 años.
- Proponer un listado de líneas de investigación a mediano y largo plazo, que fortalezcan las estrategias propuestas por el modelo.
- Conformar un clúster por entidad federativa participante para la prevención y el control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años.
- Coadyuvar en la adherencia de los niños intervenidos a la estrategia integral de prevención y control del sobrepeso y obesidad.
-

8. Productos esperados

- Diagnóstico para caracterizar las determinantes personales, ambientales y sociales de los niños de 3 a 11 años de la región que justifique el modelo para la prevención del sobrepeso y obesidad.
- Una red de equipos multidisciplinarios, funcional y colaborativa, para diseñar y validar el modelo para la prevención y control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años en zonas urbanas con presencia en las entidades participantes.
- Diseño y validación de un modelo regional para la prevención y control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años de zonas urbanas, que contemple la participación de los sectores académico, gobierno, empresarial y social que entre otras características incluya:
 - Una estrategia social de mercadotecnia validada, basada en la persuasión, educación e información, con enfoque en los grupos vulnerables.

- Una estrategia de vigilancia de la adherencia de los niños intervenidos con el modelo a validar para la prevención y control del sobrepeso y obesidad.
- Estrategias para disminuir el peso/talla en niños de 3 a 5 años, disminuir el IMC en niños de 6 a 11 años, capacitar personal involucrado, aumentar los niveles de condición física, reducir el tiempo de sedentarismo, incrementar el conocimiento sobre la alimentación correcta, integrar el equipamiento y material necesario para la prevención y control del sobrepeso y obesidad en cada una de las entidades participantes.
- La propuesta de modelo debe contemplar actividades y resultados esperados para cada uno de los siguientes componentes y temas entre otros:

COMPONENTE	TEMAS
Promoción de la Salud	Mercadotecnia social
Atención Médica	Historia Clínica
	Control y seguimiento de casos detectados
Activación física	Diagnóstico de condición física individualizado
	Elaboración de programas grupales de activación física de acuerdo a condición física (baja, media y alta validados)
	Implementación de programas de activación física
	Evaluación periódica de la condición física
Nutrición	Evaluación del estado nutricional
	Elaboración de guías de alimentación individualizadas
	Capacitación de personal que labora en comedores intervenidos
	Capacitación a los padres de familia
Psicología	Evaluación del estado emocional y psicomotriz de los niños
	Dinámicas y cursos para el niño de habilidades para la vida y evaluación del riesgo
	Capacitar a los padres de familia para apoyar la implementación de estrategias de habilidades para la vida implementadas en niños
	Capacitar a los maestros de las escuelas para la implementación de estrategias de habilidades para la vida
	Asistencia para el tratamiento de los trastornos mentales detectados relacionados con el sobrepeso y obesidad
Trabajo Social	Estudio socio-económico de la familia y la comunidad
	Evaluación del entorno comunitario
	Diagnóstico de la dinámica familiar
	Vinculación, gestión y asistencia de la familia
Difusión	Foros de discusión de resultados y conocimiento generado

- Manuales y guías para la implementación desarrollo y seguimiento del modelo regional para la prevención y control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años de zonas urbanas.
 - Material diseñado e impreso para el desarrollo de los componentes durante la validación del modelo y la implementación del modelo validado.
 - Listado de líneas de investigación que fortalecerán las estrategias del modelo valido.
 - Una estrategia para operar el modelo fortalecido en el mediano y largo plazo, que incluya una propuesta económica, administrativa y de operación para su sostenibilidad.
 - La validación y la implementación del modelo deberá entenderse como un proceso continuo.
- Un clúster legalmente constituido con los equipos multidisciplinarios de la red, con la participación de gobierno (implementación del modelo), academia (validez científica para el monitoreo y evaluación del modelo), empresarios (vigilancia y permanecía del desarrollo del modelo) y la sociedad (elaboración de propuestas de mejora) que, entre otras actividades, sea el encargado de dar continuidad a la implementación en la región del modelo validado a través de alianzas (gobierno, academia, empresas y sociedad) y acuerdos de colaboración con la secretaría de salud, la secretaría de educación pública e instituciones relacionadas directa e indirectamente con el sobrepeso y obesidad de los niños de 3 a 11 años, por entidad participante.
 - Un sistema de monitoreo en red para dar seguimiento y acompañamiento, a fin de evaluar los procesos y resultados de la validación e implementación del modelo en la población objetivo en el mediano y largo plazo, que incluya nodos en cada una de las entidades participantes.
 - Un sistema de indicadores de monitoreo que permita evaluar el desempeño en el mediano y largo plazo del modelo de prevención y control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años de zonas urbanas con su respectivo manual de usuario (Tablero de control).
 - Infraestructura para el monitoreo, validación e implementación del modelo para la prevención y control del sobrepeso y la obesidad en niños de 3 a 11 años por entidad participante que incluya:
 - Espacios o adecuación de ellos en al menos una escuela por entidad participante, para el personal operativo y actividades de los componentes del modelo,
 - Unidades móviles con el equipo necesario para realizar pruebas, monitoreo y evaluación de los componentes del modelo durante el proceso de validación,
 - Equipo para realización de pruebas físicas, psicológicas y clínicas en población objetivo,
 - Equipo para registro de información, procesamiento, validación y seguimiento de los componentes del modelo así como para su conexión en red (Computadoras, softwares, papelería, etc.).

- Formación de recursos humanos en nutrición, medicina (pediátrica y deportiva), psicología, trabajo social, activadores físicos, promotores de salud que generen conocimiento en el área de prevención y control del sobrepeso y la obesidad en la población de 3 a 11 años (tesis de licenciatura).
- Foros de difusión de los resultados obtenidos y el conocimiento generado a partir de la aplicación y validación del modelo regional para la prevención y control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años de zonas urbanas.

9. Tiempo ejecución

- 36 meses

10. Otras consideraciones

- El proponente deberá sustentar el carácter regional de la propuesta que presenta.
- El proponente deberá referir los antecedentes y los esfuerzos realizados en la región respecto del problema, necesidad u oportunidad que se aborda.
- El proponente deberá destacar, el valor agregado o innovación que su propuesta expone para atender el problema, necesidad u oportunidad que se aborda.
- Los productos entregables de la propuesta, deberán ser al menos los establecidos en la demanda, por lo que se podrá adicionar otros que contribuyan en la mejor atención de la problemática, necesidad u oportunidad referida.
- La institución proponente deberá contar con la capacidad académica y de gestión administrativa que garantice el éxito del proyecto, tanto en los aspectos de investigación como en lo que se refiere a la generación de la infraestructura y equipamiento requeridos para cubrir la demanda.
- La institución proponente deberá contar con capacidad y personalidad jurídica para signar acuerdos, convenios, contratos o aquellas formas de relación con terceros que permitan llevar a buen término el proyecto.
- La propuesta podrá incluir la formación de recursos humanos, la realización de trabajos de tesis de licenciatura y posgrado, publicaciones en revistas reconocidas e indizadas y participación en congresos.
- El proponente deberá obtener el compromiso de las entidades usuarias para que éstas en apoyo a la validación del modelo propuesto:
 - Designen un enlace coordinador del proyecto en el estado.
 - Designen un equipo de expertos de apoyo y colaboración en el proyecto.
 - Brinden apoyo institucional de gestión interinstitucional e intersectorial durante el tiempo de desarrollo del proyecto.
 - Implementen el modelo y las diversas estrategias planteadas.
 - Aumenten el número de niños intervenidos en caso de que la metodología sea eficiente.

11. Usuarios Potenciales Identificados

Los gobiernos de las entidades participantes se identifican como usuarios potenciales de la demanda. También podrán ser instancias usuarias: asociaciones y sociedades civiles, cámaras, cooperativas, que atiendan directamente la solución de la problemática a resolver en los estados y municipios involucrados.

En su caso, los usuarios deberán respaldar la propuesta considerando que la presente demanda es prioritaria para el desarrollo de la región, asumiendo el compromiso de usar, transferir, asimilar y adoptar los resultados del proyecto que emane de la demanda. Las instancias usuarias pueden ser aportantes de recursos complementarios para el proyecto.

Enlaces con los usuarios potenciales:

Entidad federativa	Nombre del enlace	Cargo	Correo electrónico y teléfono
Sinaloa	Dr. Álvaro Martín Acosta Padilla	Director de Prevención y Promoción de la Salud de Servicios de Salud del Estado de Sinaloa	acosta.padilla@saludsinaloa.gob.mx (667) 759-25-14
Sonora	Dra. Erica Nayelly Ibarra Pastrana	Subdirectora de Nutrición y Obesidad de Servicios de Salud de Sonora	(622) 216 20 60 Y 216 92 01
Baja California	Dr. Rigoberto Izarraraz Hernández	Director de Servicios de Salud de ISESALUD	rigobertoisa@yahoo.com.mx (686) 55 95 806 ext. 4211
Baja California Sur	Dr. Juan José Molina Barraza	Coordinador Estatal del Programa de Diabetes de Servicios de Salud de Baja California Sur	612 17 5 11 00 ext. 10 28
Durango	Dr. Felipe Asís González	Subdirector de Promoción y Supervisión de Salud Servicios de Salud de Durango	618 137 7000 ext. 7191

DEMANDA No. 3

1. Título de la demanda:

Nuevas estrategias de recuperación productiva de los sistemas de cultivo del camarón blanco *Litopenaeus Vannamei* en el noroeste de México.

2. Región(es) involucrada(s).

✓ **Entidad federativa que encabeza la demanda:**

- Sinaloa

✓ **Usuario solicitante:**

- Gobierno del Estado de Sinaloa
- Secretaría de Desarrollo Económico

✓ **Entidades federativas asociadas y usuarios potenciales asociados**

Entidad	Usuario
Sonora	Secretaría de Economía
Baja California Sur	Secretaría de Planeación y Desarrollo Económico

3. Antecedentes

- ✓ **Descripción del problema, necesidad u oportunidad que se atiende con la demanda.**

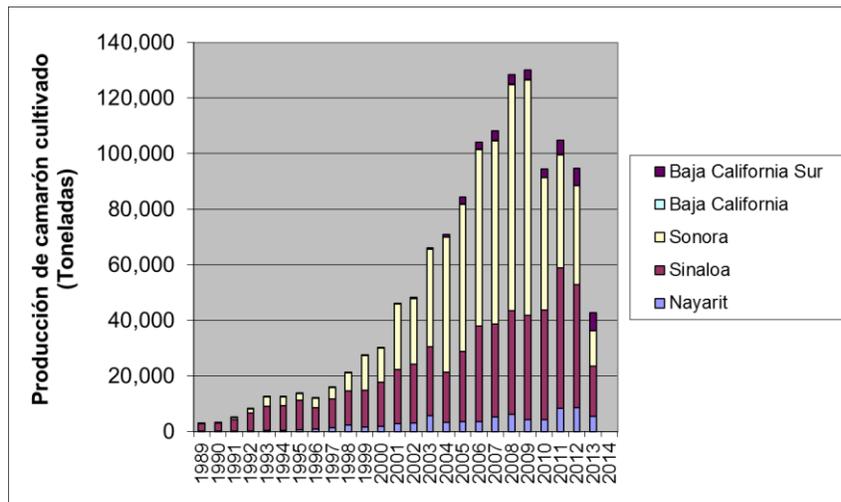
La Organización para la Alimentación y la Agricultura de la ONU (FAO por sus siglas en inglés) considera a la Pesca y la Acuicultura asuntos de Seguridad Nacional, el consumo *per cápita* global es de 16.7 kg de pescado por año. Alrededor del 28% de los recursos pesqueros están sobreexplotados, 52% en los umbrales de sus límites de rendimiento sostenible, alrededor del 20% de las reservas pesqueras restantes se encuentran en condición de moderada explotación y con posibilidades de producir más.

En los últimos años ha sido necesario buscar fuentes que impulsen el desarrollo de actividades acuícolas que contribuyan con el crecimiento económico y social del país, lo cual va de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo (PND), en el cual se considera estratégico establecer condiciones para que México se inserte en la vanguardia tecnológica. Asimismo, el PND señala que hay que aprovechar las nuevas tecnologías y

contribuir al desarrollo de las mismas, lo cual sólo implicaría un avance estructural que repercutiría en un incremento en la competitividad de la economía mexicana.

En México, la principal industria acuícola es el cultivo de camarón que produce actualmente cerca de 140,000 toneladas, producción que sin embargo está sujeta a la variación tanto por amenazas en la producción por la incidencia de enfermedades (por ejemplo, virus de la mancha blanca) como en la comercialización por una competencia con el camarón de origen asiático. En estos contextos es importante la alianza de los sectores productivos, del gobierno y del académico para mitigar el problema de las enfermedades en el cultivo de camarón así como plantear esquemas de certificación para producción eco eficiente y lograr así, una mayor competitividad de mercado.

Figura 1.



Fuente: www.conapesca.sagarpa.gob.mx

La actividad de producción de camarón en México, está focalizada en la parte Noroeste y de acuerdo a Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), en el 2009 se obtuvo una producción cercana a las 140 mil toneladas, de las cuales aproximadamente el 80 % fueron obtenidas en los estados de Sonora y Sinaloa. Sin embargo y derivado de patologías asociadas principalmente al Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV) en los ciclos de cultivo 2009 a 2012 y al Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS) en el 2013, se presentaron mortalidades masivas en la región noroeste del País, bajando los niveles productivos en el año 2013 hasta las 50 mil toneladas, con el consecuente impacto económico y social.

Otro reto importante de la acuicultura en México es reducir la actual dependencia de productos acuícolas importados (principalmente tilapia y otros peces Asiáticos). Actualmente se importan más de 45,000 toneladas de tilapia (por ejemplo, filete blanco del Nilo) procedentes principalmente de China, que implican un costo aproximado de

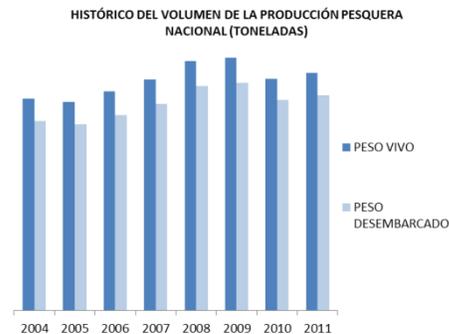
1,500 millones de pesos canalizados a productores extranjeros, simplemente porque la producción nacional es insuficiente. Lo mismo pasa con otros peces como el “basa”, un tipo de bagre que se empezó a importar recientemente a México desde Vietnam. Además de promover un incremento sustancial en la producción de tilapia en México que se proyecta en 200,000 toneladas para el 2020, tenemos un alto potencial de cultivo de peces marinos, tanto por la diversidad de especies, como por la preferencia de los consumidores por especies marinas y actualmente se está generando la tecnología para su cultivo.

Posicionamiento de México en la industria de la pesca y la acuicultura.

A. Producción

De 2006 a 2011 en promedio el volumen de la producción de captura representa 1,385,353 toneladas y de acuicultura 270,570 toneladas.

VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN PESQUERA NACIONAL (TONELADAS)		
AÑO	PESO VIVO	PESO DESEMBARCADO
2004	1,483,220	1,325,135
2005	1,458,197	1,301,403
2006	1,531,524	1,366,513
2007	1,617,664	1,445,762
2008	1,745,424	1,572,768
2009	1,768,068	1,593,758
2010	1,619,982	1,473,378
2011	1,660,475	1,507,179



Fuente: CONAPESCA (2011, p. 141- 142)

En el mismo periodo, la proporción de la producción en el Litoral del Pacífico es de 83.11%, el Golfo y Caribe 14.41% y las entidades sin litoral 2.49%.

Entre las especies con mayor producción se encuentran sardinas, camarón, túnidos, mojarra, alamar, ostión, carpa, tiburón y cazón, jaiba y pulpo.

B. Distribución del sector por estados

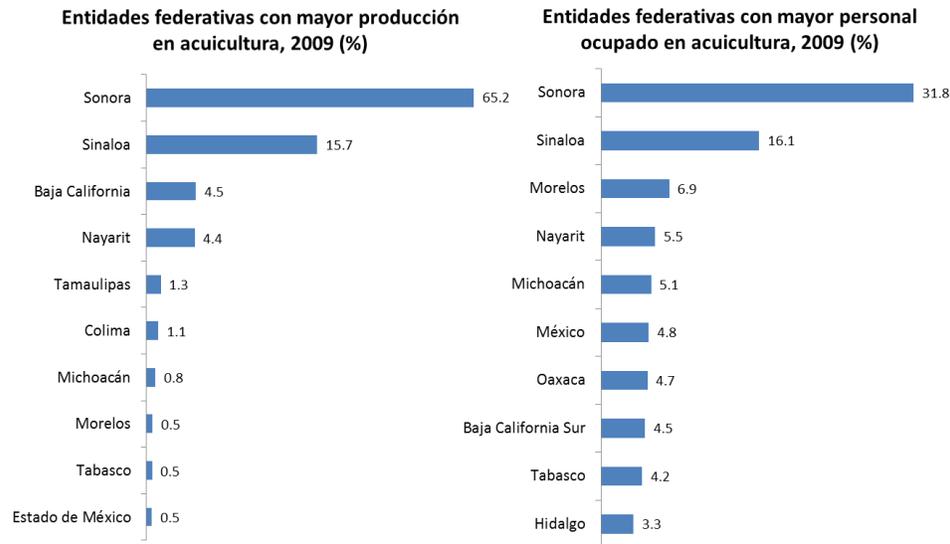


Fuente: INEGI (2009) y CONAPESCA (2011)

Sonora (24.70%), Sinaloa (17.28%), Veracruz (13.35%), Tabasco (7.73%), Michoacán (4.60%) y Estado de México (3.84%) son los estados que en promedio tienen un mayor volumen de producción acuicultura en el país (periodo 2006-2011).

La acuicultura se ha convertido en la actividad de producción de alimentos con mayor crecimiento a nivel mundial. La importancia de cubrir las necesidades alimentarias de la población aumenta rápidamente y con ello, la necesidad de hacerlo de una manera sustentable. En el ámbito económico, la acuicultura representa una actividad de gran importancia, ya que constituye una fuente de empleo, una fuente de divisas y además disminuye el gasto en importación de productos acuícolas.

En el 2009 el estado de Sonora se posicionó como la entidad federativa con mayor producción y personal ocupado en la acuicultura.



Fuente: INEGI (2004 y 2009) Censos Económicos

La importancia de la acuicultura en México, además de su capacidad de generar alimentos y divisas que contribuyen a satisfacer las necesidades de la sociedad en general, adquiere su verdadera dimensión como instrumento para impulsar el desarrollo regional. Pese a la falta de atención al sector acuícola, a partir de 1990 la acuicultura ha ofrecido a las poblaciones costeras de Sonora, Sinaloa, y BCS empleos dignos y seguridad social, ya que regionalmente la actividad agrícola se genera en los meses de octubre a abril y en los meses subsecuentes la acuicultura se convierte en una fuente importante de empleos para la población.

PARTICIPACION EN EL SECTOR PRIMARIO ESTATAL Y EN EL PIB ESTATAL 2012			
	Valor (pesos)	Participación Sector primario	PIB ESTATAL
Baja California Sur	365,446,210.00	10%	0.30%
Sonora	1,747,378,635.00	6%	0.40%
Sinaloa	1,994,093,884.00	5%	0.64%

Problemática actual

La producción de camarón de cultivo en los estados de la región noroeste principalmente Sonora, Sinaloa y Baja California Sur, han venido presentando en los últimos años una caída drástica, asociada principalmente a agentes virales y bacterianos.

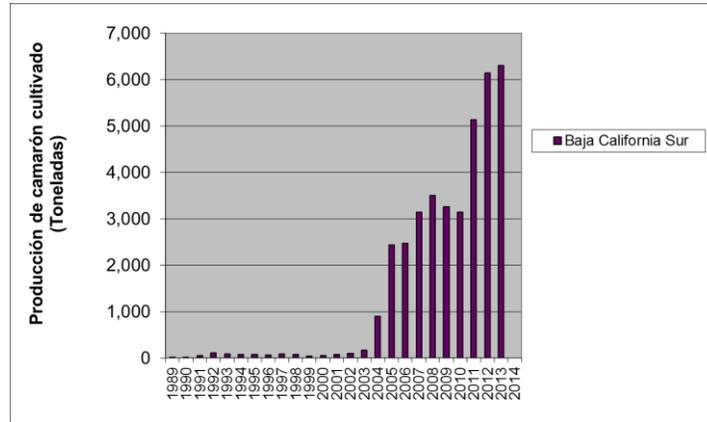
Las pérdidas económicas afectan a toda la cadena de la industria del camarón que incluye a Unidades de Producción de Larvas, Unidades o granjas de engorda, Plantas de alimentos, Plantas procesadoras de camarón y de subproductos, Proveedores de diversos implementos y equipos, Proveedores de servicios, Comercializadores mayores y minoritarios y finalmente al consumidor cuando los precios se elevan por la escases del producto. Aunado a lo anterior también se presenta la pérdida de empleos a diversos niveles (técnicos, trabajadores operarios, gerentes etc.) en las diferentes industrias conexas y la disminución de divisas para los diferentes estados productores.

Todos estos indicadores económicos negativos hacia una actividad primaria importante en la región del Noroeste del país como la camaronicultura, indican la importancia de la sanidad acuícola y de la Adopción de Buenas Prácticas.

Como se mencionó anteriormente, los primeros brotes importantes de WSSV en México se presentaron en el año 2000, a pesar de ello, a partir del 2006 se pudieron superar las 100,000 toneladas de producción, registrándose en 2009 un record de cerca de 140,000 toneladas, solo para región Noroeste del país (**Figura 1**). Sin embargo, considerando el incremento en el área de cultivo, la producción debió haber sido considerablemente mayor. En la actualidad, WSSV se considera endémico en la zona del Pacífico, presentándose con mayor incidencia en los estados de Sinaloa, Sonora, Nayarit y Baja California Sur.

Baja California Sur

La actividad acuícola del cultivo de camarón inició en BCS en 1985 en sistemas semi-intensivos, en la actualidad cuenta con un desarrollo de 1,100 has, con una producción al 2013 de 6,303 toneladas con un rendimiento promedio de 7 ton/ha. Es autosuficiente en la producción de postlarvas, adicionalmente hay dos laboratorios que exportan postlarvas a Sonora, Sinaloa y BCS. Cuenta con cuatro desarrollos importantes en cultivo de camarón, dos en litoral del Golfo de California y dos en el litoral del Pacífico, cuenta con dos granjas semi-intensivas (2-5 ton/ha), dos granjas intensivas (5-15 ton/ha) y dos hiperintensivas (25-50 ton/ha). Hay preocupación por la situación sanitaria de la industria en el Golfo de California y disposición por cooperar para prevenir problemas sanitarios en esta región.



Fuente: www.conapesca.sagarpa.gob.mx

BCS			
Año	Superficie	Producción	Rendimiento
2004	253	899	3.55
2005	677	2,441	3.61
2006	577	2,469	4.28
2007	612	3,107	5.08
2008	643	3,504	5.45
2009	627	3,494	5.57
2010	623	3,238	5.2
2011	717	4,837	6.75
2012	1051.9	6,575	6.26
2013	893.1	6,303	7.05

Fuente: www.conapesca.sagarpa.gob.mx

Sinaloa

Según datos del comité estatal de sanidad acuícola del estado de Sinaloa (CESASIN) en el año 2012 se estimó que el rendimiento medio para una granja de cultivo de camarón en Sinaloa sin afectación por el WSSV sería de 1.345 ton/ha, lo cual resultó superior al rendimiento promedio observado en ese año (0.805 ton/ha). La diferencia entre la proyección de producción (74,037 ton) y la producción total observada (44,337 ton) resultó importante (29,700 ton). En términos monetarios, de acuerdo al valor del producto (\$45/kg), la diferencia en producción representa un costo de oportunidad para el estado de Sinaloa de \$1, 336, 515,334 como resultado de la afectación por la EMB.

De acuerdo a FIRA, calculando el precio del camarón a \$3.85 dólares por kg a pie de granja, la pérdida por mancha blanca hasta 2012 representó una disminución en el monto de las ventas anuales de USD \$185.3 millones, y mencionan que si éste valor se

multiplica por 5 veces desde el precio a pie de granja hasta el consumidor final, las pérdidas son cercanas a 1,000 millones de dólares anuales (Reyes, 2013).

En la Tabla 1 y Figura 2, se presenta el comportamiento de la producción de camarón en Sinaloa del 2003 al 2012, en donde la producción se mantuvo por varios años alrededor de las 35 mil toneladas a pesar del incremento en la superficie de cultivo. En 2011 se logró una producción record de más de 50,000 toneladas pero al siguiente año nuevamente retrocedió a cerca de 45 mil toneladas. Se considera que la diferencia entre la biomasa proyectada y la real fue debida al impacto por WSSV en el estado.

La relativa estabilidad en los 10 años mencionados en la Tabla 1, fue debida al manejo del riesgo que representa producir con la enfermedad. Pese a lo anterior, en el 2013 apareció una enfermedad exótica (Síndrome de Mortalidad Temprana) provocada por una cepa particular de *Vibrio parahaemolyticus* que aunada a WSSV, prácticamente ocasionó el colapso de la industria camaronícola en México. Se calcula que para el mes de Julio de 2013, ya había pérdidas por más de 473 millones de pesos en el estado de Sinaloa (López, 2014).

Tabla 1. Impactos económicos ocasionados por el WSSV en Sinaloa de 2003 al 2012

COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD ACUÍCOLA DE SINALOA (CESASIN 2013)										
Impactos económicos	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Superficie	28.66 8	30.44 9	33.98 1	37.65 3	40.86 6	42.23 9	45.17 7	44.90 8	45.75 9	55.04 6
Rendimiento objetivo	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300	1.345	1.345	1.345	1.345
Biomasa proyectada	31.53 5	36.53 9	40.77 7	45.18 4	53.12 5	54.91 0	60.76 3	60.40 1	61.54 6	74.03 7
Biomasa real	24.85 0	18.08 2	25.15 9	34.23 9	33.54 2	37.16 4	37.09 7	36.41 9	50.73 4	44.33 7
Dif. en biomasa	6.685	18.45 6	15.61 9	10.94 5	19.58 4	17.74 6	23.66 6	23.98 3	10.81 2	29.70 0
Precio estimado	40	40	40	40	40	40	45	45	45	45
Pérdida estimada (millones de pesos)	267.4	738.3	624.7	437.8	783.4	709.8	1.065 .0	1.079 .2	486.6	1.336 .5

Fuente: CESASIN, 2013.

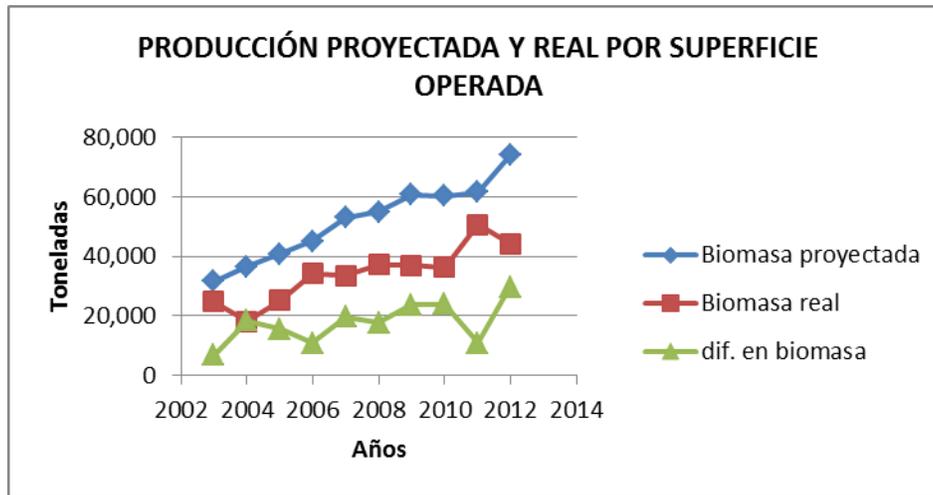


Figura 2. Producción proyectada y real por superficie operada. 2003- 2012.
Fuente: CESASIN, 2013.

Sonora

El crecimiento importante de producción de camarón de cultivo en el estado de Sonora inicia en el año de 1999 logrando un volumen de 12,502 toneladas, manteniendo un crecimiento constante hasta obtener en el año 2009 una producción record de 84,798 toneladas (SAGARPA, 2013).

No obstante a los logros productivos anteriormente descritos, a partir de 2003-2004 se documentan las primeras patologías detectadas en camarón blanco *Litopenaeus vannamei* cultivado en el estado de Sonora, destacando los virus TSV, WSSV y la bacteria intracelular NHP; sin embargo, los impactos severos de mortalidades fueron asociados principalmente al virus WSSV a partir del ciclo productivo 2010, donde se obtuvo en el estado de Sonora una producción de 47,698 toneladas, significando una pérdida productiva 44% respecto del año 2009 y se mantiene una tendencia a la baja hasta el ciclo 2013 con una producción de 12,874 toneladas, lo que representó una disminución en la producción del 85% respecto del ciclo 2009, asociándose esta baja de producción a problemas bacterianos.

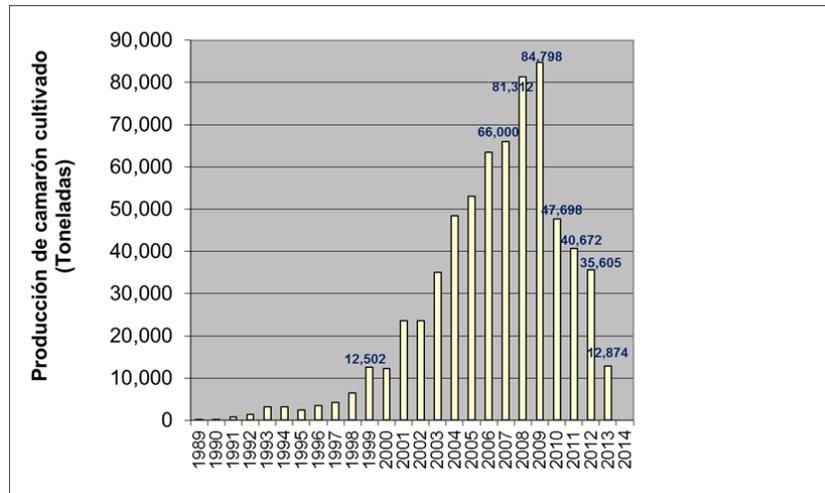


Figura 3. Producción de camarón de cultivo en el estado de Sonora de 1989 a 2014 (fuente SAGARPA).

En México de acuerdo al Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), el volumen de camarón por acuicultura creció 312% en el periodo 2001 a 2010, alcanzando una cifra record de 130 mil toneladas en sistemas controlados en el año 2009 y el estado de Sonora produjo el 65% de la producción total nacional. Esta actividad, en función de desarrollo, propicia la generación de divisas, jornales y empleos en beneficio de la población dedicada a esta actividad productiva.

Tan solo en Sonora en el ciclo de 2008 la superficie cultivada fue de 21,038.8 hectáreas con valor de la producción superior a los 271 millones de dólares; el valor de inversión en infraestructura de las granjas acuícola es superior a los 293.5 millones de dólares, y el valor de inversión en infraestructura de laboratorio de producción de postlarva es superior a los 17.8 millones de dólares (COSAES). Esta actividad, ha propiciado a la vez la creación y desarrollo de negocios en laboratorios de producción de post-larvas de camarón con 9.9 miles de millones de unidades por año. Asimismo las plantas productoras de alimentos balanceados suministran 162 mil toneladas anuales, mientras que las fábricas de hielo aportan anualmente un tonelaje similar.

El valor de la infraestructura creada en esta red productiva es superior a los 1,000 millones de dólares.

El estado de Sonora cuenta con 168 unidades de producción con una superficie total de 25,585 hectáreas. En el rubro de generación de empleos la acuicultura a Sonora crea 7 mil 865 empleos directos y 23 mil 595 indirectos.

Toda esta cadena de valor se ha puesto en riesgo dado que desde el ciclo 2010 se presentó la epizootia denominada "Síndrome de la Mancha Blanca" (conocida como WSSV por sus siglas en inglés; (white spot syndrome virus) y recientemente en el año 2013 problemas asociados a bacterias.

Derivado de lo anterior, los sectores involucrados en esta importante actividad están tratando de revertir esta situación para recuperar en el mediano plazo la capacidad productiva de la actividad acuícola, y ubicarla nuevamente en los primeros planos de producción primaria nacional.

El sector productivo percibe la necesidad de desarrollar e implementar sistemas de cultivo de camarón alternativos, apoyados en la investigación, el uso y la aplicación de la biotecnología, dado que los protocolos de manejo del sistema de cultivo “semi-intensivo” que predomina en el Noroeste de México hoy muestra serias deficiencias para enfrentar el embate de patógenos, como se muestra con los bajos índices de producción nacional. Para desarrollar estos sistemas de cultivo alternativos, es necesaria la conjunción de esfuerzos de Gobierno, Academia y Productores.

✓ **Impacto socio económico para la región.**

La región noroeste cuenta con una industria camaronícola que está buscando fortalecerse y hacer eficiente su producción, una vez que sea posible superar el principal problema que actualmente enfrenta, que son las patologías de origen viral y bacteriano en el actual sistema tradicional de cultivo en estanquería abierta, que predomina en el noroeste del país. Para lograr esto, es necesario diseñar, evaluar y probar modelos productivos alternativos con la participación de instituciones académicas de la región, y con el apoyo de productores e instituciones del gobierno estatal y federal, con el objeto de recuperar los índices productivos que se habían logrado en años anteriores y permitir incrementar las derramas económicas y generación de divisas por las exportaciones del producto y la atención de la demanda del mercado nacional

De acuerdo con la FAO, la acuicultura representa una alternativa real para ampliar la oferta alimentaria en el país, contribuyendo a la seguridad alimentaria, generación de divisas y crear fuentes permanentes de empleo, estimulando el desarrollo regional. La acuicultura participa en la producción pesquera nacional con poco más de 15,83 por ciento de la producción nacional. El crecimiento durante los últimos diez años de esta actividad presenta una tasa promedio de 3,44 por ciento. Para fortalecer y consolidar esta actividad, se requiere de promover la diversificación y tecnificación de la misma, orientándola a incrementar su eficiencia productiva; reducir los posibles impactos; diversificar las líneas de producción e incrementar la rentabilidad económica y social. Para lograr esto es necesaria la participación del sector productivo en los trabajos de investigación y desarrollo tecnológico sobre aspectos como sanidad, nutrición, genética y manejo ambiental.

✓ **Contribución a la integración de la región.**

La actual contingencia sanitaria en el camarón de cultivo resalta la importancia de elaborar una estrategia integral de mejora de la competitividad en el sector acuícola. Es vital para la región noroeste, la más afectada en México a la fecha, avanzar en desarrollo de soluciones científico-tecnológicas que permitan minimizar la aparición de enfermedades para que el cultivo de camarón se mantenga como una actividad generadora de crecimiento y desarrollo en la región. Aun cuando el Noroeste es la región

con mayor desarrollo acuícola y producción de camarón de cultivo desde 1985, la mayor parte de la infraestructura de cultivo se desarrolló bajo el paradigma tecnológico del cultivo semi-intensivo en estanques con suelos desnudos, mayores a una hectárea, a cielo abierto, con tomas de agua con poca factibilidad de controlar el ingreso de virus y bacterias.

Los problemas virales en la industria iniciados en 2010 y acentuados con el colapso de la producción en 2013, por combinación con problemas bacterianos, hicieron patente el riesgo sanitario inherente a este paradigma tecnológico. Resultados recientes obtenidos en Asia y en la Región Noroeste con nueva tecnología de cultivo desarrollada en las maternidades y utilizada como sistemas experimentales de pre-engorda y engorda hiperintensiva con suelos recubiertos con plástico, ambiente de invernadero, manejo microbiológico y uso de agua filtrada sugieren que la industria puede recuperar su desarrollo si evoluciona del paradigma semi-intensivo de hace 30 años a nuevos modelos de cultivo hiperintensivos, multifásicos y multitróficos. Esta evolución puede ser posible si se apoya en la integración de capacidades científicas y tecnológicas que apoyen y acompañen al sector acuícola de la región, dado que el nuevo paradigma tecnológico requiere mayor conocimiento, tecnología, inversiones, infraestructura, recursos humanos con mayor formación y capacitación.

Las fortalezas para este cambio de paradigma se encuentran distribuidas en los diferentes Estados de la Región Noroeste por lo que su integración regional puede ayudar a superar la situación actual con mejor productividad y eficiencia, menor riesgo sanitario e impacto ambiental y mayor desarrollo de la tasa de empleo. En el noroeste hay instituciones académicas que cuentan con experiencia en la actividad acuícola y su acompañamiento será determinante para el desarrollo y validación de nuevas tecnologías de cultivo, que permitan establecer mejores condiciones de producción. Por tanto, será necesario complementar el conocimiento básico para algunos puntos críticos y transferir las tecnologías que permitan contribuir a resolver el problema sanitario en la región noroeste del país y detonar el desarrollo de las comunidades costeras.

- ✓ **Necesidad, relevancia o pertinencia de atender la demanda con una propuesta de investigación, desarrollo tecnológico o innovación.**

La posible relación entre factores ambientales y enfermedades emergentes en acuicultura es un tema complicado y controversial, pero es un hecho que uno de los mayores problemas a los que se enfrenta esta industria es la presencia de enfermedades infecciosas, principalmente de origen viral y bacteriano. Brotes en granjas de camarón de debido a la enfermedad causada por el virus de la mancha blanca (WSSV) y a la vibriosis, enfermedad producida por bacterias del género *Vibrio*, han sido recurrentes durante años en el noroeste de México, atribuibles principalmente a prácticas deficientes de manejo, tecnología de cultivo obsoleta y en general por la falta de ordenamiento del sector. En este sentido, el crecimiento sostenido y sustentable de la camaronicultura, particularmente en los sistemas de cultivo intensivo, debe ir acompañado de las prácticas de manejo

adecuadas que garanticen el control sanitario y el cuidado del ambiente durante el proceso de producción.

El cambio de paradigma tecnológico requerido para recuperar y desarrollar la industria de cultivo de camarón en el Noroeste requiere de un mejor conocimiento de los procesos involucrados en los sistemas de cultivo multifásicos y multitróficos, su relación con el estado de salud de los organismos en cultivo y su conexión con la disminución del riesgo sanitario causado por la conjunción de virus y bacterias patógenos. Con base en este conocimiento se requiere desarrollar métodos de cultivo adaptados a las diferentes fases en los diferentes ambientes regionales que permitan, mediante una escalera tecnológica, la recuperación y desarrollo en zonas actualmente impactadas y la prevención en aquellas aún no afectadas. Este desarrollo se requiere realizarlo de manera integrada con el sector productivo aprovechando capacidades ya instaladas y desarrollando nuevas capacidades necesarias para la recuperación del sector. Se requiere conocer la factibilidad técnica, económica, social y ambiental del cambio de paradigma tecnológico, así como el impacto en el desarrollo regional y en las políticas públicas para desarrollarlo. Resulta necesario y pertinente contar con tecnologías validadas que puedan ser transferidas al sector acuícola y con la integración de las capacidades científicas y tecnológica para acompañar a los productores en esta transición hacia nuevos paradigmas de producción.

El Noroeste cuenta con capacidades importantes en materia de investigación para el desarrollo de la acuicultura, sin embargo es necesario articular, integrar y focalizar dichas capacidades en una red multidisciplinaria que acompañe a los productores para contribuir a la recuperación del sector camaronícola mediante estrategias y acciones coordinadas entre los sectores productivo, académico y gubernamental. Se requiere desarrollar conocimiento y estrategias innovadoras que permitan afrontar las dificultades productivas que tiene el sector derivados de problemas sanitarios en los cultivos, asociados a modelos tecnológicos vulnerables a problemas sanitarios y prácticas de manejo deficientes.

4. Finalidad y propósito de la demanda.

✓ Finalidad

Contribuir a la recuperación de la producción acuícola en la región con el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías de producción hiperintensiva, multifásica y multitrófica mediante paquetes tecnológicos, manejo biotecnológico, técnicas innovadoras y capacitación para promover la transferencia de conocimientos a los diferentes sectores de la industria camaronícola de la región y del país.

✓ Propósito

Contar con una estrategia integral regional eficaz para la prevención y control de patógenos asociados al cultivo del camarón blanco *Litopenaeus vannamei*, promoviendo el fortalecimiento y generación de capacidades científicas y tecnológicas integradas con el sector productivo que impacten positivamente el desarrollo regional de la camaronicultura.

5. Actividades más relevantes

- Definición de las variables de diseño de los sistemas de producción considerando el menor riesgo sanitario.
- Diseño de prototipos de sistemas de producción de camarón para cada fase de cultivo (maternidad, pre-engorda y engorda) adaptadas a las condiciones de los estados de Sinaloa, Sonora y Baja California Sur.
- Identificación de factores de riesgo asociados a las distintas fases de los sistemas de cultivo comerciales (maternidad, pre-engorda y engorda).
- Desarrollo de técnicas biotecnológicas para la producción de comunidades microbiológicas benéficas para la prevención y el control de patógenos en el ambiente de cultivo.
- Validación de la utilización de comunidades microbiológicas nativas en pruebas de laboratorio y en sistemas de producción hiperintensivas a nivel comercial.
- Identificación de componentes fisiológicos, nutricionales e inmunológicos relacionados con el desempeño de los organismos en ambientes de cultivo.
- Diseño de técnicas para mejorar la condición fisiológica, nutricional e inmunológica del camarón respecto a la susceptibilidad a patógenos.
- Validación de las técnicas para mejorar la condición fisiológica, nutricional e inmunológica respecto a la susceptibilidad a patógenos en pruebas de laboratorio y de producción comercial de camarón.
- Elaboración de un plan de negocios que con proyecciones económico financieras de escenarios de producción a partir de la utilización de los sistemas de producción generados que valore los impactos macroeconómicos, sociales y ambientales en la región.
- Desarrollo de una propuesta de política pública que impulse la producción hiperintensiva de camarón de cultivo.
- Generación de manuales que contengan los protocolos tecnológicos y el conocimiento científico -tecnológico de soporte.
- Realización de cursos y talleres de capacitación dirigidos al sector productivo.

6. Indicadores potenciales de impacto.

Científico

- Infraestructura piloto y equipamiento analítico de las tres fases: maternidad, pre-engorda y engorda hiperintensiva en los estados de Sonora y Sinaloa.
- Perfil de las comunidades biotecnológicas nativas asociadas a mecanismos de control de patógenos.
- Detección de los componentes fisiológicos, nutricionales e inmunológicos relacionados con la salud de los organismos en cultivo.
- Formación de grupo multidisciplinario para acompañamiento a los productores.
- Infraestructura para colecciones de microorganismos benéficos asociados a los sistemas de cultivo hiperintensivo en las entidades participantes.

Tecnológico

- Paquetes tecnológicos multifásicos y multitróficos (maternidad, pre-engorda, engorda).
- Paquete tecnológico para la producción y aplicación de microorganismos benéficos.
- Unidad demostrativa de producción masiva y manejo responsable de sistemas biotecnológicos para el manejo de comunidades microbianas benéficas.
- Paquete tecnológico para el fortalecimiento de la salud del camarón de cultivo.
- Incremento de la capacidad analítica para evaluar los parámetros de salud del camarón de cultivo, para acompañar a los productores en la recuperación productiva.

Ambiental

- Reducción de la presión del uso costero, disminución del impacto ambiental, reducción de residuos que se emiten al ambiente.
- Recuperación de nutrientes residuales y su transformación en biomasa nutritiva.
- Disminución de la presión de uso de suelo costero y de la eutrofización cultural de los ecosistemas adyacentes a la camaronicultura.
- Mayor conocimiento de los productores sobre medidas de mitigación de impactos ambientales.

Económico

- Incremento del rendimiento por ha (estimado 1.5-40-80 ton/ha), incremento de la rentabilidad, diversificación de variedades para la producción.
- Disminución del índice de mortalidad causada por patógenos,
- Disminución de costos por no uso de antibióticos,
- Disminución de costo por alimentación por una mejor absorción de nutrientes.
- Incremento en la supervivencia de poblaciones cultivadas.
- Fortalecimiento de la red de valor asociada a la camaronicultura.

Social

- Formación recursos humanos especializados.
- Incremento de empleo por hectárea.
- Generación de empleo altamente especializado.
- Propuesta de política pública.

- Productores capacitados

El proponente deberá establecer en su propuesta, indicadores de impacto que sean comparables con una base de referencia (incrementos o decrementos), medibles, cuantificables, que indiquen los temas en que impactan, respecto de los productos y resultados que emanen del proyecto, mismos que puedan ser reportados y evaluados al término del proyecto.

7. Objetivos

✓ Objetivo General

Contribuir en la recuperación de la productividad del cultivo del camarón blanco *Litopenaeus vannamei* mediante el desarrollo y validación de nuevos sistemas hiperintensivos multifásicos y multitróficos de producción que disminuyan la incidencia de patógenos para en la región noroeste de México.

✓ Objetivos Específicos

- Diseñar, construir y validar un sistema tecnológico hiperintensivo, multifásico y multitrófico que contemple infraestructura de maternidad, pre-engorda y engorda de *Litopenaeus vannamei* en condiciones que permitan obtener una producción sostenible de la especie.
- Diseño y validación de una técnica biotecnológica mediante el empleo de comunidades microbiológicas nativas para la prevención y el control de patógenos en sistemas de cultivo hiperintensivos y multifásicos.
- Diseño y validación de técnicas para fortalecer la condición de salud de camarón blanco en las fases de cultivo a nivel piloto y comercial.
- Evaluar y determinar la factibilidad económica, social y ambiental de la implementación de los sistemas tecnológicos hiperintensivos, multifásicos y multitróficos y de las técnicas biotecnológicas de prevención y control de patógenos en sistemas de producción de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) a nivel comercial.
- Transferir las técnicas de producción hiperintensivas, multifásicas y multitróficas de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) al sector camaronícola del noroeste de México.

8. Productos esperados

- Un paquete tecnológico a nivel comercial para la producción hiperintensiva, multifásica y multitrófica de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) adaptado a cada una de las entidades participantes que incluya entre otros productos:
 - a. Una técnica estandarizada y validada de producción hiperintensiva en cada una de las fases de maternidad, pre-engorda y engorda.
 - b. La infraestructura para una producción hiperintensiva para cada una de las fases de maternidad, pre-engorda y engorda.
 - c. Una técnica biotecnológica estandarizada y validada de comunidades microbiológicas nativas benéficas para la prevención y el control entre otros patógenos del Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV) y Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS) para cada una de las fases de maternidad, pre-engorda y engorda.
 - d. La infraestructura para la producción de comunidades microbiológicas nativas benéficas usadas en la prevención y el control entre otros patógenos del Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV) y Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS) en las fases de maternidad, pre-engorda y engorda.
 - e. Una técnica estandarizada y validada que fortalezca la condición de salud del camarón en cada una de las fases de maternidad, pre-engorda y engorda.
 - f. Manuales, guías de usuario, capacitación y soporte necesarios para la asimilación, adopción y transferencia del paquete tecnológico.
- Prototipo validado de un sistema de producción de camarón (*Litopenaeus vannamei*) hiperintensivo, multifásico y multitrófico para cada una de las fases de maternidad, pre-engorda y engorda por entidad participante.
- Técnica estandarizada y validada de un sistema de producción de camarón (*Litopenaeus vannamei*) hiperintensivo para cada una de las fases de maternidad, pre-engorda y engorda por entidad participante.
- Técnica biotecnológica estandarizada y validada para la producción de comunidades microbiológicas nativas benéficas para el control entre otros patógenos del Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV) y Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS) en cultivos de camarón (*Litopenaeus vannamei*) por entidad participante.
- Prototipo validado para la producción de comunidades microbiológicas nativas benéfica para la prevención y control entre otros patógenos del Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV) y Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS) en condiciones de cultivo de camarón (*Litopenaeus vannamei*) por entidad participante.

- Técnica estandarizada y validada para fortalecer la condición de salud del camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) en condiciones de cultivo por entidad participante.
- Una red de instituciones académicas, centros de investigación, empresas, expertos y otros organismos de la región, con capacidades para transferir, implementar y adaptar el paquete tecnológico para la producción hiperintensiva, multifásica y multitrófica de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) en cada una de las entidades participantes.
- Integración de un grupo regional multidisciplinario e interinstitucional con miembros de los distintos organismos relacionados con el sector acuícola orientada a la recuperación productiva de la industria del cultivo de camarón en la región.
- Personal capacitado del sector productivo y usuario en producción e implementación de sistemas de producción multifásica y multitrófica de camarón (*Litopenaeus vannamei*) que contemple las fases de maternidad, pre-engorda y engorda, orientado a la reducción de la mortandad por WSSV y por EMS entre otros patógenos de camarón por entidad participante.
- Plan de negocios del paquete tecnológico hiperintensivo, multifásico y multitrófico de producción de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) a nivel comercial, que incluya una valoración de los impactos macroeconómicos, sociales y ambientales en la región derivados de su implementación.
- Propuesta de política pública orientada a la recuperación productiva de la industria del cultivo de camarón y que promueva la transferencia del paquete tecnológico hiperintensivo, multifásico y multitrófico de producción de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), en la región.
- Protocolos para la tramitación de los registros sanitarios sobre el uso de las técnicas biotecnológicas de comunidades microbiológicas nativas y las técnicas de fortalecimiento de la salud del camarón blanco, en la producción hiperintensiva, multifásica y multitrófica de camarón blanco para las entidades participantes.
- La infraestructura del sistema producción hiperintensiva, multifásica y multitrófica de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) a nivel comercial adaptado a cada una de las entidades participantes, se quedará en las granjas de los productores vinculados para fines demostrativos y de capacidad a productores del sector.
- La infraestructura del sistema de producción hiperintensiva, multifásica y multitrófica de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) a nivel piloto en cada una de las entidades participantes, se quedará en las instituciones vinculadas para fines experimentales.

9. Tiempo ejecución.

36 meses

10. Otras consideraciones.

- El proponente deberá sustentar el carácter regional de la propuesta que presenta.
- El proponente deberá referir a los antecedentes y los esfuerzos que ya se han hecho en la región respecto del problema, necesidad u oportunidad que se aborda.
- El proponente deberá destacar, el valor agregado o innovación que su propuesta expone para atender el problema, necesidad u oportunidad que se aborda.
- Los productos entregables de la propuesta, deberán ser al menos los establecidos en la demanda, por lo que se podrá adicionar otros que contribuyan en la mejor atención de la problemática, necesidad u oportunidad referida.
- La institución proponente deberá contar con la capacidad académica y de gestión administrativa que garantice el éxito del proyecto, tanto en los aspectos de investigación como en lo que se refiere a la construcción de la infraestructura y equipamiento requeridos para cubrir la demanda.
- La institución proponente deberá contar con capacidad y personalidad jurídica para signar acuerdos, convenios, contratos o aquellas formas de relación con terceros que permitan llevar a buen término el proyecto.
- La propuesta podrá incluir la formación de recursos humanos, la realización de trabajos de tesis de licenciatura y posgrado, publicaciones en revistas reconocidas e indizadas y participación en congresos.
- La institución proponente deberá disponer de áreas propias o mediante convenios con terceros garantizar los espacios para la construcción o adecuación para el establecimiento de la infraestructura requerida en las entidades participantes.
- El equipo de trabajo deberá mostrar la experiencia y capacidad en los temas a abordar en el proyecto.
- El proponente deberá aportar al menos el 10% de recursos concurrentes líquidos respecto al total del monto solicitado y en su caso, aprobado por el Fondo. En caso de que la aportación no pudiera realizarse por parte del proponente, la misma podrá ser realizada por usuarios, usuarios potenciales, instituciones participantes u otras que tengan interés en el desarrollo del proyecto.

11. Usuarios potenciales identificados

Los gobiernos de las entidades participantes se identifican como usuarios potenciales de la demanda. También podrán ser instancias usuarias: asociaciones y sociedades

civiles, cámaras, cooperativas, que atiendan directamente la solución de la problemática a resolver en los estados y municipios involucrados.

En su caso, los usuarios señalados por el proponente deberán respaldar la propuesta considerando que la presente demanda es prioritaria para el desarrollo de la región, asumiendo el compromiso de usar, transferir, asimilar y adoptar los resultados del proyecto que emanen de la demanda. Las instancias usuarias pueden ser aportantes de recursos complementarios para el proyecto.

Enlaces con los usuarios potenciales:

Entidad	Usuario
Sonora	Secretaría de Economía
Baja California Sur	Secretaría de Planeación y Desarrollo Económico
Sinaloa	Secretaría de Desarrollo Económico Ing. Radames Díaz Meza Subsecretario de Promoción Económica Tel. 667 7585227

DEMANDA No. 4

1. Título de la demanda:

Generación de productos funcionales mediante un modelo de cultivo bajo condiciones de invernadero altamente sustentable, y procesamiento de productos primarios en micro fábricas, para zonas semidesérticas de la región.

2. Región(es) involucrada(s)

- ✓ Entidad federativa que encabeza la demanda:
 - **Querétaro**
- ✓ Usuario solicitante
 - **Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro**
- ✓ Entidades federativas asociadas y usuarios asociados:
 - **Guanajuato:** Secretario de Desarrollo Agroalimentario y Rural,
 - **San Luis Potosí:** Secretario de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos

3. Antecedentes

- ✓ **Descripción del problema, necesidad u oportunidad que se atiende con la demanda**

Cambio climático y sus efectos. El cambio climático identificado con el calentamiento global y los cambios en la precipitación pluvial en el mundo, afectan de forma negativa sobre la actividad agrícola, pecuaria y pesquera. Conforme las temperaturas se incrementan, las áreas productivas se modifican de acuerdo a las nuevas condiciones climáticas, lo que conduce a la reconversión de cultivos.

México es sumamente vulnerable a los efectos del cambio climático debido a su posición geográfica. Por lo anterior, el escenario se torna incierto sobre la magnitud y ocurrencia de los eventos adversos. Hecho que se agrava debido a la poca capacidad de adaptación de la estructura productiva para hacer frente al cambio climático.

En años recientes México ha enfrentado fenómenos extremos sin precedentes e inesperados. En 2009 ocurrió la peor sequía en 60 años; 2010 fue el año más lluvioso del

que se tenga registro; en 2011 hubo intensas y atípicas heladas, así como menor precipitación pluvial; en septiembre de 2013, ocurrieron intensas lluvias que ocasionaron daños importantes a la agricultura. En suma: las consecuencias de estos fenómenos naturales se reflejan en pérdida de parte de la producción, brote de enfermedades y menores niveles de ingreso y riqueza para la población¹.

Asimismo, existe consenso sobre el hecho de que a lo largo de las próximas décadas, México experimentará un incremento de temperatura generalizado superior en 6% a la media histórica y que éste será mayor que el aumento global en el mismo periodo. En consecuencia, podemos esperar un aumento en el riesgo de eventos climáticos relacionados con incrementos en temperatura o la disminución de rendimientos agrícolas, incluso en localidades donde históricamente no se han registrado.

Estancamiento del campo mexicano. El campo mexicano presenta signos de agotamiento reflejados en el estancamiento de la productividad, competitividad y rentabilidad de la mayoría de las unidades productivas, además de no ser incluyente y carecer de un manejo sustentable de los recursos naturales.

Son múltiples los factores relacionados con la actual crisis del campo en México, entre los que se encuentran:

- *Inadecuado abastecimiento y uso sustentable del recurso hídrico*
En México, más del 60% de la superficie es árida o semiárida, las reservas hídricas se abastecen con poco más de un millón y medio de metros cúbicos de agua de lluvia al año y el 77% de este recurso es utilizado en la agricultura. Los principales problemas del agua son la sobreexplotación de acuíferos, baja eficiencia en su uso, contaminación excesiva, incremento de la demanda y disminución de las fuentes de abastecimiento. La sobreexplotación de los acuíferos ha ocasionado agotamiento de manantiales, contaminación por inclusión salina, reducción y desaparición de cuerpos de agua, así como pérdida de ecosistemas y biodiversidad, lo que ocasiona una menor oferta de agua para consumo humano y productivo.
- *Falta de implementación de sistemas de riego en las superficies cultivables*
El 74% de la superficie agrícola se cultiva en temporal, por lo que la producción está más expuesta a los efectos climáticos (sequías, inundaciones, heladas, entre otros) lo que representa un freno estructural para la productividad; solo el 26% de la superficie cultivada, cuenta con riego. Ésta, sin embargo prácticamente no ha crecido en los últimos cuarenta años y su infraestructura presenta deterioro que provoca serias deficiencias en la conducción y uso.
- *Escasa transferencia de tecnología e innovación tecnológica.*

¹ Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013 – 2018, Diario Oficial de la Federación, Distrito Federal, México, viernes 13 de diciembre de 2013.

La limitada aplicación de innovaciones y conocimiento en el proceso productivo ha implicado que menos de una tercera parte de las unidades económicas rurales (UER) con actividades agrícolas aplican el fertilizante a partir de un análisis de suelos; cuatro de cada cinco personas utilizan semillas criollas en lugar de semilla mejorada que permitan aumentar la productividad de sus tierras.²

Seguridad alimentaria. Ante el incremento reciente en la demanda mundial de alimentos y el consecuente aumento de sus precios, México debe asumir los compromisos y acciones decisivas para garantizar el abasto de alimentos de calidad a los 52 millones de pobres del país que están en condiciones de vulnerabilidad, así como lograr la autosuficiencia alimentaria para reducir las importaciones de productos agrícolas, las cuales representan actualmente el 30% del total del consumo agrícola, situación que se agrava con el crecimiento de la población.

Deterioro de la Salud de la población. En México la obesidad constituye uno de los principales problemas por abordar dado que su prevalencia ha aumentado constantemente. En consecuencia, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes mellitus y algunas neoplasias se han incrementado resultando ser las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel nacional.

La obesidad es una enfermedad que cobra grandes costos, impactando tanto en la economía como en la calidad y expectativa de vida. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2012), la prevalencia de sobrepeso y obesidad en menores de cinco años ha registrado un ascenso del 7.8% al 9.7% en un poco más de dos décadas (1988-2012)

La obesidad es un padecimiento que no discrimina edad, sexo, ni nivel socioeconómico. Entre sus determinantes se encuentran factores ambientales, genéticos, psicológicos, el estilo de vida, y la disponibilidad de alimentos funcionales.

En este sentido, la crisis actual en la agricultura y la disposición de alimentos saludables son factores que inciden en la salud de la población debido a la alta proporción de alimentos importados, y a la presencia de una cantidad menor de bioactivos en los alimentos producidos de manera convencional no orgánica.

La tecnología usada en la agricultura convencional tiene como estrategia lograr altos rendimientos y la reducción del estrés. La reducción del estrés trae como consecuencia que el confort en las plantas se traduzca en una reducción en el tipo y cantidad de bioactivos, una gran cantidad de los cuales son nutraceuticos que le dan el carácter funcional a los alimentos, es decir, su condición terapéutica.

² Ibídem.

Por su parte la agricultura orgánica, enfatiza en sus procesos la actividad biológica en los alimentos, y al mismo tiempo, minimiza el uso de los recursos no renovables, la no utilización de fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana. Sin embargo su potencial de rendimiento es significativamente menor que el de la agricultura convencional.

Comercialización. Cuando se decide producir un cultivo es porque generalmente se cuenta con un canal de comercialización predefinido, evitando que el producto sea mal vendido y no produzca el impacto deseado. Al tratarse de micro fábricas en las cuales se procesarán los alimentos, el tiempo de almacenaje disminuirá y el de anaquel aumentará para lo cual es fundamental realizar un estudio de mercado y de mercadeo para dar certidumbre a la producción. Se considera que se puedan producir productos como plantas medicinales, orégano, calabazas, etc. entre otros.

✓ **Impacto socio económico para la región**

En las zonas semidesérticas de México habitan poco más de 18 millones de persona, por lo cual se estima impactar al menos a 4 millones habitantes mediante la implementación de los resultados en atención a la presente demanda; lo cual deberá sustentarse con la creación de una red de valor cuyos ingresos se proyecten en 23 mil millones de pesos.

✓ **Contribución a la integración de la región.**

El área del semi-desierto es un espacio continuo que brinda entre otras la oportunidad de integrar una red de valor en donde se aprovechen las condiciones similares para la complementariedad y la cooperación entre los diferentes factores del proceso productivo.

✓ **Necesidad, relevancia o pertinencia de atender la demanda con una propuesta de investigación, desarrollo tecnológico o innovación.**

Es necesario revertir el fenómeno de ingresos decrecientes en las unidades de producción rural en México, no contaminar en el proceso productivo, producir alimento funcional, contribuir en la reducción en los volúmenes de agua que se usan en agricultura y reducir la dependencia o en su caso contribuir con los recursos necesarios para la importación de alimentos para la población en México.

En el centro de esta demanda está la **producción bajo condiciones de invernadero** porque a través de ésta se puede contender con el **cambio climático**, se puede incrementar la productividad por unidad de superficie y hacer prácticamente inocuo el tema del **crecimiento de la mancha urbana** y por la posibilidad de manejar adecuadamente el uso de otros insumos se puede incrementar la productividad por

unidad de agua usada y contribuir así a disminuir el impacto de la **menor disponibilidad de agua para la agricultura.**

4. Finalidad y propósito de la Demanda

✓ Finalidad

Contribuir al desarrollo de la región, con un nuevo modelo de producción basado en el establecimiento de unidades de producción rural sustentable, no contaminante, incluyente, que coadyuven al abatimiento de la pobreza, a mejorar la salud pública y a disminuir la dependencia alimentaria del país.

✓ Propósito

Transferir e implementar unidades de producción bajo condiciones de invernadero altamente sustentable, no contaminantes, con altos rendimientos, para producción de cultivos y alimentos funcionales, procesados en micro fábricas para zonas semidesérticas de las entidades participantes.

5. Actividades más relevantes a realizar

Desarrollo de tecnología para mejorar la producción primaria. Se debe referir a conceptos de **agricultura convencional (AC)** y **agricultura orgánica (AO)**. Se deberá asumir el compromiso de lograr altos rendimientos, de reducir al máximo el daño al medio ambiente y de producir alimento funcional. Es decir, incluir atributos tanto de AC como de AO.

Se deben realizar estudios de la disponibilidad y abatimiento de los pozos y presas para asegurar el suministro de agua al invernadero así como utilizar medios de captura de agua de lluvia. Se propone que los invernaderos reciclen agua y nutrientes para optimizar el uso del agua; además de. Al reciclarse la solución, esta se vuelve muy salina y después de cierto tiempo hay que eliminarla, pero el proyecto debe asegurar que el medio ambiente no sea contaminado y obtener un subproducto de las sobras. Considerando que los productos de la agricultura orgánica son mejores utilizar un sistema automatizado de nutrición orgánica.

Se requiere que en el invernadero se pueda manejar con **precisión y estrictamente** las variables de clima, riego y nutrición. Además se necesita que las condiciones de exclusión y confinamiento sean garantes de una condición prácticamente de asepsia.

Con las condiciones anteriores se deberá trabajar con aportes mínimos de agua, pues se le debe reciclar. Y en lo que se refiere a nutrición se le deberá también aportar a la planta en forma cómoda para los misma las cantidades y formas adecuadas de los nutrientes. Con este tipo de invernaderos se deberá poder manejar con control pleno **factores inductores de metabolismo (FIM)** para lograr tres objetivos en el cultivo.

- Que la planta produzca bioactivos sólo durante una etapa de la fructificación.
- Que los bioactivos se produzcan sólo en las partes comestibles de la planta.
- Que sólo se activen rutas metabólicas de bioactivos que confieran el carácter funcional a los alimentos.

Adaptación y generación de tecnología para captar y manejar la energía. El tema de la energía para el funcionamiento del invernadero es relevante por el costo y la dependencia que se tiene en la mayoría de los casos de las líneas de abastecimiento la red eléctrica general.

El planteamiento que se debe hacer es adecuar y adaptar y en su caso investigar para implementar un sistema híbrido de abastecimiento que incluya el uso de **energía solar, eólica y la obtenidos por la biodigestión de los desechos orgánicos para que la independencia del invernadero tienda al 100% de fuentes externas de abastecimiento.** Es necesario considerar de tres a 5 días de autonomía en los sistemas alternativos de energía para asegurar que ante una inclemencia del tiempo (días nublados o sin aire) se tenga la energía suficiente para la obtención de la cosecha.

Generación y adaptación de tecnología para la captación, conservación y uso del agua. Si bien bajo condiciones de invernadero se reduce el consume de agua, incluso más del 50%, se puede y se debe incidir para que los invernaderos sean más independientes y más eficientes en el uso del agua.

Adaptación y generación de tecnología para el procesamiento in situ de la producción. Debido a que la volatilidad de precios de hortalizas es considerable, especialmente entre los productos de mayor valor, es necesario conferir al productor un mayor margen de maniobra frente al mercado.

En ese sentido, se deberá adecuar, adaptar e investigar para diseñar y construir una **micro fábrica portátil** que permita al productor procesar su productos primarios para obtener salsas, jugos, encurtidos, pastas, polvos, etc. Adicionalmente se deberá trabajar para establecer el tipo de conservador adecuado desde el punto de vista de conservar las propiedades fisicoquímicas del alimento y también los atributos de calidad funcional.

Integración de equipo de trabajo y grupos de usuarios. Esta intervención deberá darse en dos vertientes:

- Para lograr la comunicación efectiva y trabajo en equipo del personal técnico y científico.
- Para lograr la integración de grupos de usuarios y beneficiarios para alcanzar una transferencia y capacitación efectiva.

Se requiere **integrar grupos de interés** de productores cooperantes en paralelo con el desarrollo de las otras componentes. A estos grupos de interés deberá dotárseles de atributos que les permitan asimilar la tecnología que se ha de integrar con el avance en

las otras componentes de la propuesta. Pero adicionalmente se les deberá preparar y motivar para generar grupos estructural y funcionalmente efectivos para la coordinación y dirección de su empresa, así como para la gestión de su mercado, sus insumos, sus créditos y su tecnología.

Por otro lado, se debe prever la incorporación de grupos de interés para ser beneficiarios de los resultados, mismos que deberán tener la capacidad de gestionar apoyos del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) o del Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM).

6. Indicadores de impacto

- Incremento de la infraestructura de cultivos orgánicos sustentables de alta rentabilidad bajo condiciones de invernadero.
- Incremento de la infraestructura de procesamiento de alimentos altamente funcionales.
- Incremento de la oferta de alimentos procesados altamente funcionales en el mercado.
- Disminución del daño al medio ambiente por un cultivo y procesamiento sustentable.

El proponente deberá establecer en su propuesta, indicadores de impacto que sean comparables con una base de referencia (incrementos o decrementos), medibles, cuantificables, que indiquen los temas en que impactan, respecto de los productos y resultados que emanen del proyecto, mismos que puedan ser reportados y evaluados al término del mismo.

7. Objetivos

✓ Objetivo general

Generar y transferir unidades de producción bajo condiciones de invernadero altamente sustentable con altos rendimientos, para producción de cultivos y alimentos funcionales, procesados en micro fábricas para zonas semidesérticas.

✓ Objetivos específicos

- Diseñar y establecer una unidad de producción rural agrícola integrando atributos

tanto de agricultura convencional como de agricultura orgánica para lograr altos rendimientos, reducir al máximo el daño al medio ambiente y con capacidad para producir alimentos funcionales.

- Generar la capacidad para abastecer la energía necesaria para el funcionamiento de un invernadero con la tecnología necesaria para el manejo preciso del ambiente, nutrición orgánica y de la sanidad.
- Diseñar y construir invernaderos con sistemas de recirculación de nutrientes para el ahorro del agua y prever sistemas de cosecha de agua como una opción de abastecimiento.
- Adecuar, adaptar e investigar para diseñar y construir una pequeña fábrica portátil con alto grado de inocuidad que permita al productor procesar sus productos primarios para obtener salsas, jugos, encurtidos, pastas, polvos, etc.
- Integrar grupos de usuarios y beneficiarios para alcanzar una transferencia y capacitación efectiva. Se trata de lograr la comunicación efectiva y trabajo en equipo del personal técnico y científico e integrar grupos de interés en paralelo con el desarrollo de las otras componentes.

8. Productos esperados

- Adaptación y equipamiento de laboratorios para realizar pruebas de validación acreditadas, desarrollar las técnicas de cultivo y procesamiento de los productos; que aseguren productos funcionales, calidad del producto procesado con la menor merma del producto cosechado por entidad participante.
- Estudio de disponibilidad para garantizar el suministro de agua a los invernaderos instalados por entidad participante.
- Diseño y construcción de invernaderos, demostrativos, para zonas semidesérticas, para al menos tres tipos de cultivo, por entidad participante que entre otras características:
 - Incluya la instrumentación y sistemas que permitan controlar con precisión el ambiente: humedad, radiación, temperatura, entre otras variables.
 - Permita aportar en forma cómoda y en cantidad óptima los nutrientes a los cultivos.
 - Permita manejar con pleno control factores inductores de metabolismo para conferir el carácter funcional a los alimentos.
 - Incluya un sistema híbrido de abastecimiento de energía que contemple el uso de energía solar, eólica y la obtenida por la biodigestión de los desechos orgánicos, con autonomía de 3 a 5 días e independencia cercana al 100% de fuentes externas de abastecimiento.
 - Incluya espacios adecuados e infraestructura para reciclar el agua, captar y conservar agua de lluvia, así como para condensar la humedad relativa y

- use el agua con el máximo de eficiencia.
- Garantice condiciones de asepsia en el agua utilizada, los cultivos, productos, la exclusión y confinamiento.
- Asegure que el medio ambiente no sea contaminado y permita obtener un subproducto de las sobras.
- Valide el área mínima de invernadero con altos rendimientos que sea viable comercialmente.
- Técnicas de cultivo estandarizadas bajo condiciones de invernadero que consideren aspectos de la agricultura convencional y orgánica para zonas semidesérticas, para al menos tres tipos de cultivo, por entidad participante.
- Cultivos bajo condiciones de invernadero que produzcan bioactivos sólo durante la etapa de fructificación, que los bioactivos se produzcan sólo en las partes comestibles de la planta y que sólo se activen rutas metabólicas de bioactivos que confieran el carácter funcional a los alimentos por entidad participante.
- Micro fábricas flexibles, portátiles y/o móviles, de materiales grado alimenticio y demostrativas que procesen productos primarios para obtener salsas, jugos, encurtidos, pastas, polvos entre otros, que operen con energía renovable y que aseguren la asepsia de los productos y de las mismas, por entidad participante.
- Técnicas de procesamiento estandarizado en las micro fábricas para al menos tres productos por entidad participante.
- Conservadores adecuados, estabilizados y validados que permitan mantener las propiedades fisicoquímicas y los atributos de calidad funcional de los alimentos procesados.
- Alimentos funcionales procesados que cumplan los requisitos para la certificación de orgánicos o de participación orgánica para los productos procesados como salsas, jugos, encurtidos, pastas, polvos entre otros.
- Protocolos para registros sanitarios, tablas nutrimentales y etiquetado de los productos procesados en las micro fábricas y de la composición utilizada como conservador.
- Grupos de productores integrados y capacitados en el cultivo, manejo de cultivos y trazabilidad orgánica bajo condiciones de invernadero, así como en gestión de recursos públicos y privados, y en aspectos normativos para su implementación e incorporación a la cadena de valor por entidad participante.
- Plan de negocios del paquete tecnológico, que incluya una caracterización de la cadena de valor para el invernadero, productos de cultivo, micro fábricas, y los productos procesados para su inmediata incursión al mercado.
- Paquete tecnológico flexible para su transferencia al sector productivo que entre otros productos incluya, el invernadero, técnicas de cultivo, micro fábricas, técnicas de procesamiento de alimentos, manuales, guías de usuario, capacitación y soporte necesarios para la asimilación, adopción y transferencia del paquete tecnológico por entidad participante.

- Al menos un proyecto por entidad participante sometido al Programa de Estímulos a la Innovación o INADEM, postulado por productores para transferir la tecnología de cultivo y producción (paquete tecnológico).
- La infraestructura de los invernaderos y microfábricas a nivel piloto y comercial, se quedará en las instituciones vinculadas en las entidades participantes, para fines demostrativos y experimentales.

9. Tiempo de ejecución

- 36 meses

10. Otras consideraciones

- El proponente deberá sustentar el carácter regional de la propuesta que presenta.
- El proponente deberá referir los antecedentes y esfuerzos realizados en la región respecto del problema, necesidad u oportunidad que se aborda.
- El proponente deberá destacar, el valor agregado o innovación que su propuesta expone para atender el problema, necesidad u oportunidad que se aborda.
- Los productos entregables de la propuesta, deberán ser al menos los establecidos en la demanda, por lo que se podrá adicionar otros que contribuyan en la mejor atención de la problemática, necesidad u oportunidad referida.
- La institución proponente deberá contar con la capacidad académica y de gestión administrativa que garantice el éxito del proyecto, tanto en los aspectos de investigación como en lo que se refiere a la construcción y adaptación de la infraestructura y equipamiento requeridos para cubrir la demanda.
- Deberá contar con capacidad y personalidad jurídica para signar acuerdos, convenios, contratos o aquellas formas de relación con terceros que permitan llevar a buen término el proyecto.
- La propuesta podrá incluir la formación de recursos humanos, la realización de trabajos de tesis de licenciatura y posgrado, solicitudes de patente, publicaciones en revistas reconocidas e indizadas y participación en congresos.
- La institución proponente deberá disponer de áreas propias o mediante convenios con terceros garantizar los espacios para la construcción o adecuación para el establecimiento de la infraestructura requerida en las entidades participantes.
- Los proyectos sometidos al PEI e INADEM pueden ser gestionados con apoyo de terceros.

11. Usuarios solicitantes

Los gobiernos de las entidades participantes se identifican como usuarios potenciales de la demanda. También podrán ser instancias usuarias: asociaciones y sociedades civiles, cámaras, cooperativas, que atiendan directamente la solución de la problemática a resolver en los estados y municipios involucrados.

En su caso, los usuarios señalados por el proponente deberán respaldar la propuesta considerando que la presente demanda es prioritaria para el desarrollo de la región, asumiendo el compromiso de usar, transferir, asimilar y adoptar los resultados del proyecto que emanen de la demanda. Las instancias usuarias pueden ser aportantes de recursos complementarios para el proyecto.

Enlaces con los usuarios potenciales:

Entidad federativa	Nombre del enlace	Cargo	Correo electrónico y teléfono
Querétaro	Lic. Marcelo López Sánchez	Secretario de Desarrollo Sustentable	mlopezs@queretaro.gob.mx (01-442) 211-6800 Ext. 2000
Querétaro	Ing. Juan Carlos Ituarte Zarza	Subsecretario de Desarrollo Económico	(01-442) 211-6814 Ext. 1202 jituarte@queretaro.gob.mx
Guanajuato	Javier Bernardo Usabiaga Arroyo	Secretario de Desarrollo Agroalimentario y Rural	jusabiaga@guanajuato.gob.mx (01-461) 616-0200 Ext. 8109
San Luis Potosí	Ing. Héctor Gerardo Rodríguez Castro	Secretario de Desarrollo Agropecuario Recursos Hidráulicos	sedarh_secretario@slp.gob.mx (01-444) 834-0000

DEMANDA No. 5

1. Título de la demanda

Fortalecimiento de la infraestructura y del potencial humano para diseño, ingeniería e innovación para la fabricación de troqueles y sus herramientas para los sectores automotriz, autopartes, metalmecánico y electrodomésticos en la región centro de México.

2. Región involucrada

- ✓ Entidad federativa que encabeza la demanda: San Luis Potosí.
- ✓ Usuario solicitante: Secretaría de Desarrollo Económico
- ✓ Entidades federativas asociadas y usuarios asociados:
 - a. Estado de México, Secretaría de Desarrollo Económico.
 - b. Guanajuato, Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable.
 - c. Querétaro, Secretaría de Desarrollo Sustentable.
 - d. Aguascalientes, Secretaría de Desarrollo Económico.
 - e. Hidalgo, Secretaría de Desarrollo Económico.

3. Antecedentes

La presente demanda se plantea como una oportunidad en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, alineado a las metas nacionales “México con educación de calidad” y “México prospero” y los objetivos: Desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad. Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible. Democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento. Promover el empleo de calidad. Desarrollar los sectores estratégicos del país. (PND 2013-2018).

La Región Centro de México, integrada por los estados de Aguascalientes, Estado de México, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo y San Luis Potosí, conforma uno de los tres principales polos de atracción de inversiones de los sectores automotriz, autopartes, metalmecánico y electrodomésticos, y recientemente del sector aeronáutico; cuenta con el carácter distintivo de las fortalezas científicas y tecnológicas de sus instituciones de educación superior, centros de investigación públicos y privados, y el número creciente de clústeres organizados. No obstante ello, la participación de las empresas mexicanas, en particular las pequeñas y medianas, sigue siendo marginal ya que las grandes armadoras

y manufactureras de equipo original (OEM, por sus siglas en inglés) de dichos sectores, mantienen altos niveles de importación de partes y niveles de proveeduría T1 y T2.

Aunado a esto, de acuerdo con el Mapa de Ruta de Diseño, Ingeniería y Manufactura Avanzada (Proméxico, 2009) uno de los rubros más sensibles por el monto de importaciones es el de moldes, troqueles y sus herramientas. Un ejemplo claro de esta situación es la manufactura de moldes y herramientas en México, industria que importa bienes con un valor superior a los dos mil millones de dólares, sin una industria local equiparable. La falta de capacidad para producir estos implementos dificulta la manufactura local de piezas (en ocasiones muy sencillas), genera una dependencia con los productores y favorece el desarrollo de empresas que únicamente ensamblan. Sin embargo las competencias locales de ingeniería y diseño pueden aprovecharse y desarrollarse para la manufactura de este tipo de productos y competir con países como China, Japón y Alemania, quienes dominan el mercado y marcan la tendencia tecnológica³.

En este contexto, la importante inversión en la región centro de México, particularmente en el sector automotriz, representa una oportunidad para el desarrollo de la proveeduría nacional de moldes, troqueles y herramientas que reduzca la tendencia al alza de las importaciones en estos rubros. Para ello se requiere de las competencias humanas y tecnológicas para: a) Formar especialistas técnicos para las empresas, b) Formar ingenieros y especialistas en diseño de los herramientas, c) Incrementar la infraestructura física suficiente para la fabricación de prototipos y los propios herramientas y d) Fortalecer grupos de especialistas con las competencias necesarias para apoyar a las empresas en sus desarrollos tecnológicos.

Por lo anterior y considerando la importancia de la industria manufacturera en la región centro de México, es indispensable fortalecer la infraestructura y competencias para atender las necesidades de mejora tecnológica de las pequeñas y medianas empresas y ampliar la oferta de herramientas, principalmente moldes y troqueles que, a su vez, permita aumentar la participación nacional en diversos sectores industriales.

El alcance de esta demanda busca impactar sustantivamente a las empresas establecidas en los estados participantes, así como fortalecer la capacidad de atraer inversión manufacturera mediante la descentralización y fortalecimiento de la infraestructura, para posicionar a la región en el ámbito nacional. Un enfoque en las capacidades de innovación, en el desarrollo de marcas mexicanas, el diseño de productos, la cadena de suministro, la productividad, entre otros factores que brinden ventajas de largo plazo,

³ Gardner Research, 2013.

propiciará un cambio cualitativo en la participación de la industria mexicana en el desarrollo de los sectores mencionados.

Asimismo, los estados de la región a los que se dirige esta demanda, en suma registran una aportación del 19.6% del PIB nacional y por su ubicación, la región se encuentra en un nodo logístico estratégico para el movimiento por carretera y ferrocarril de mercancías diversas ligeras y pesadas, pues en ésta se cuenta con la terminal férrea más grande del país.

Aportación al PIB de los estados de la Región Centro de México

Aportación al PIB	
Aguascalientes	1.1 %
Estado de México	9.1%
Hidalgo	1.6%
Guanajuato	3.9%
Querétaro	2.0%
San Luis Potosí	1.9%

Fuente: INEGI. Actividad económica total. Cifras Revisadas 2011.

De acuerdo a estudios de la Organización Mundial del Comercio (2006), México ha perdido competitividad y reducido su velocidad en el crecimiento de las exportaciones. No obstante, en el caso de la región centro, se observa un considerable repunte en la actividad económica orientada hacia los mercados interno y externo. Así, la región se está convirtiendo en uno de los principales destinos de inversión del sector automotor y de autopartes lo que, sumado al número de empresas que ya operan, la región se transformará en un polo automotriz de escala internacional (SEDECO, 2005), lo cual generará oportunidades valiosas para más sectores estratégicos del país y de la región.

El reciente aumento de las empresas instaladas asociadas al sector automotriz, así como la movilidad de las operaciones de empresas del sector de electrodomésticos a la región centro de México, ofrecen una oportunidad para las empresas mexicanas de integrarse como proveedores de productos de alto valor agregado.

El trabajo a través de la industria de troqueles y sus herramientas tendrá como resultado esperado el aumento y actualización de infraestructura y las capacidades tecnológicas disponibles en la región centro de México, así como recursos humanos especializados en maquinados CNC y convencionales, que respalden a las PYMES nacionales en su mayor incorporación en las cadenas de suministro de diversos sectores industriales.

Cabe mencionar, que las cadenas de proveeduría de los sectores involucrados presentan un elevado nivel de integración en la región centro de México, por lo tanto la satisfacción de esta demanda de troqueles y sus herramientas fortalecerá la integración de proveedores nacionales en áreas prioritarias para el desarrollo nacional.

4. Finalidad y propósito de la Demanda

Fortalecer las capacidades tecnológicas de la región centro de México en diseño, ingeniería, e innovación para la fabricación y pruebas de troqueles y sus herramientas para los sectores automotriz, autopartes, metalmecánico y electrodomésticos, mediante la ampliación y actualización de la infraestructura para desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos, que permita desarrollar y fortalecer las industria de troqueles y sus herramientas para su integración a la cadena de suministro en los estados participantes.

Los resultados de los proyectos deberán servir:

- Para apoyar el desarrollo de una industria de troqueles y sus herramientas en la región centro país, capaz de atender las necesidades de la creciente industria manufacturera.
- Para fortalecer la infraestructura tecnológica que permita a las empresas de herramientas de la región centro de México incrementar su participación en las cadenas de suministro.
- Para que las Secretarías de Desarrollo Económico o su equivalente de los estados participantes, cuenten con un padrón de empresas con las capacidades técnicas para el desarrollo de herramientas para su integración como proveedores en las cadenas de valor en los sectores automotriz, de autopartes y de electrodomésticos.
- Para que las Secretarías de Desarrollo Económico o su equivalente de los estados participantes, cuenten con un portafolio de proyectos productivos que aumenten la participación de la proveeduría local en las cadenas de suministro de los sectores mencionados.
- Para establecer vinculación entre IES y CI con la industria de herramientas que permitan potenciar sus capacidades e infraestructura disponible.
- Para que las empresas del sector metalmecánico dispongan de la infraestructura física y humana especializada para el diseño, fabricación y pruebas de troqueles y sus herramientas
- Para que las empresas y las Secretarías de Desarrollo Económico o su equivalente, cuenten con un padrón de las capacidades técnicas y científicas de las instituciones participantes en desarrollo de troqueles.
- Para que los especialistas en desarrollo de troqueles y sus herramientas dispongan de una infraestructura de diseño, manufactura y pruebas con impacto en la región Centro del país, con la infraestructura apropiada (herramientas, hardware y software) que permita el desarrollo de proyectos de innovación tecnológica, así como la formación de expertos y especialistas técnicos en el área.
- Para que los Consejos de Ciencia y Tecnología de los estados participantes cuenten con una definición clara de las necesidades de la infraestructura científica y tecnológica necesaria para fortalecer las cadenas de suministro en los temas de troqueles y sus herramientas, y con propuestas de programas regionales y en red, para su desarrollo.

5. Actividades más relevantes a realizar

- Vigilancia tecnológica para establecer las tendencias tecnológicas y científicas en el desarrollo de troqueles y sus herramientas.
- Identificación de necesidades técnicas de las empresas del área metalmecánica interesadas en desarrollarse como proveedores de los sectores automotriz, de autopartes y de electrodomésticos.
- Análisis de equipos para mecanizado y diseño de troqueles y sus herramientas comercialmente disponibles para establecer una estrategia de adquisición para optimizar la adquisición e instalación de equipos.
- Puesta en marcha y difusión de la infraestructura centralizada Regional de diseño y fabricación de troqueles y sus herramientas.
- Adquisición y puesta en marcha de equipos para desarrollo de herramientas y equipo de pruebas.
- Fortalecimiento de competencias mediante la capacitación y entrenamiento de los especialistas que forman parte de la infraestructura centralizada regional de diseño, fabricación y pruebas de Troqueles y sus Herramientales.
- Desarrollo y fortalecimiento de programas para la formación, capacitación y entrenamiento de especialistas en diseño, fabricación y pruebas de herramientas.

6. Indicadores de impacto

- Incremento en la infraestructura disponible para diseño, fabricación y pruebas de troqueles y sus herramientas, y nuevos servicios disponibles.
- Incremento de componentes de fabricación nacional incorporados en las cadenas de suministro de los sectores automotriz, de autopartes y de electrodomésticos por empresas del área metalmecánica impulsadas durante el desarrollo de la infraestructura centralizada regional de diseño y fabricación de troqueles y sus herramientas en la región de impacto.
- Incremento de proyectos de I+D+I desarrollados con las empresas del área metalmecánica para fortalecer sus capacidades técnicas e incorporación como proveedores de los sectores automotriz, de autopartes y de electrodomésticos.
- Aumento de sustitución de importaciones con herramientas desarrollados en el laboratorio.
- Incremento de nuevos negocios en los estados de la región centro de México, que atiendan las necesidades derivadas del estudio y asociados a la infraestructura centralizada de diseño, fabricación y pruebas de troqueles y sus herramientas.
- Aumento de instituciones asociadas a la infraestructura centralizada de diseño y fabricación de troqueles y sus herramientas.
- Incremento de programas de capacitación desarrollados
- Aumento de proveedores potenciales identificados.
- Aumento de pruebas acreditadas para la caracterización de materiales y productos de troqueles y sus herramientas.
- Incremento de reportes técnicos, científicos y solicitudes de propiedad intelectual.

- Aumento de especialistas capacitados, entrenados o formados en el mediano plazo, bajo los programas propuestos.

7. Objetivos

✓ Objetivo general

Generar capacidades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) en el campo de los troqueles y sus herramientas para coadyuvar en el desarrollo de la industria de esta especialidad, mediante el fortalecimiento de la infraestructura física y humana para el diseño, fabricación y pruebas de Troqueles y sus Herramientales para los sectores automotriz, metalmecánico y de electrodomésticos, en las entidades participantes

✓ Objetivos específicos

- Fortalecer la infraestructura tecnológica especializada en diseño, fabricación y pruebas de troqueles y sus herramientas necesaria para reducir las importaciones de las empresas de los sectores considerados, en la región centro del país.
- Conocer las necesidades específicas de las empresas que orienten la formulación de proyectos de diseño, fabricación y pruebas de troqueles y sus herramientas.
- Contar con un catálogo de las capacidades científicas y tecnológicas disponibles en las instituciones asociadas.
- Contar con pruebas acreditadas para la caracterización de materiales y productos de troqueles y sus herramientas.
- Fortalecer la capacidad técnica de las empresas, mediante la definición de programas para la formación de especialistas.
- Establecer un área de inteligencia competitiva que genere información relevante para apoyar la toma de decisiones en torno a la manufactura de herramientas, los frenos para su desarrollo dentro de la Región, así como las recomendaciones para solventarlos.

8. Productos esperados

- Reporte de vigilancia tecnológica de las tendencias científicas y tecnológicas en troqueles y sus herramientas que justifique la adquisición de equipos y líneas de investigación a desarrollar.
- Reporte, cualitativo y cuantitativo, de las necesidades de empresas de las entidades participantes, que identifique y defina los proyectos productivos necesarios para reducir la importación de troqueles y sus herramientas en los sectores automotriz, de autopartes y de electrodomésticos que justifique la adquisición de equipos, servicios y líneas de investigación a desarrollar.

- Catálogo de las capacidades científicas y tecnológicas disponibles en las entidades participantes asociadas al diseño, fabricación y pruebas de troqueles y sus Herramentales que contemple empresas, instituciones, centros de investigación cámaras, sector social entre otros, alineados a la justificación de la adquisición de equipos, servicios y líneas de investigación a desarrollar.
- Reporte de tecnologías comercialmente disponibles para diseño y fabricación de troqueles y sus herramentales en las entidades alineados a la justificación de la adquisición de equipos, servicios y líneas de investigación a desarrollar.
- Diseño, construcción o adecuación de infraestructura, equipamiento y puesta en marcha de un centro de diseño, fabricación y pruebas de troqueles y sus herramentales ubicado en alguna entidad de la región centro que cuente al menos con las siguientes características y capacidades:
 - Que cuente con espacios adecuados para su administración, realizar reuniones de trabajo, atender a usuarios, para la formación de recursos humanos, albergar equipos de medición y pruebas, y maquinaria entre otros equipos tecnológicos de soporte.
 - Que cuente con áreas y equipos necesarios para el diseño, mecanizado, ajuste, pruebas y validación.
 - Que cuente con servicios auxiliares y de logística adecuados para su funcionamiento como: suministro eléctrico, piso de alta resistencia con cimentación especial para maquinaria pesada, red de aire comprimido, entre otras.
 - Que cuente con un observatorio encargado de monitorear y administrar un banco de datos que se actualice permanentemente para establecer las tendencias tecnológicas y científicas en el desarrollo de troqueles y sus herramentales, así como de las necesidades de los sectores.
 - Que cuente con capacidad para atender las necesidades de las empresas de la región centro de México, para el diseño, desarrollo, fabricación y pruebas de troqueles y herramentales.
 - Que tenga capacidad para coordinar y gestionar recursos nacionales e internacionales para el desarrollo de proyectos de investigación, infraestructura e innovación relacionados con el diseño, fabricación y pruebas de troqueles y sus herramentales.
 - Que tenga capacidad para promover el emprendimiento, la generación de nuevas empresas y la inversión en innovación entre los grupos de interés relacionados con el diseño, fabricación y pruebas de troqueles y sus herramentales en las entidades participantes.
 - Con capacidad para realizar pruebas y mediciones acreditadas para la caracterización de materiales y productos relacionados con troqueles y sus herramentales.
 - Que tenga capacidad de brindar asesoría y servicios a empresas de las entidades participantes para promoverlas a un nivel T1 o T2 de proveeduría en los sectores automotriz, de autopartes y de electrodomésticos entre otros.

- Que cuente con un plan de negocios que asegure la continuidad del centro de diseño, fabricación y pruebas de troqueles y sus herramientas una vez concluida la ejecución del proyecto, y que establezca los mecanismos para alcanzar en el mediano plazo su autosuficiencia y que incluya el modelo de gobernanza y operación.
- Caracterización de las cadenas de valor y suministro de servicios tecnológicos relacionados con el diseño, fabricación y pruebas de troqueles y sus herramientas, para los sectores automotriz, de autopartes y de electrodomésticos entre otros con un plan de articulación del centro para la colaboración y articulación con servicios, programas regionales y/o en red en los distintos niveles de las respectivas cadenas.
- Creación de un posgrado y su puesta en marcha para la formación de especialistas en nuevas líneas de investigación que posicionen al centro en la frontera del conocimiento sobre el Diseño, Fabricación y Pruebas de Troqueles y sus Herramientales.
- Personal y especialistas capacitados para las actividades de I+D+i derivadas de la operación del centro.
- Cartera de al menos dos proyectos desarrollados con empresas en donde se fortalezcan sus capacidades técnicas e incorporen como nuevos proveedores T1 o T2 en cadenas de suministro en los sectores automotriz, autopartes o electrodomésticos, por entidad participante con la asesoría del centro.
- Cartera de proyectos a realizar en el marco del proyecto en los estados participantes, que atiendan necesidades de las empresas proveedoras relacionadas con el diseño, fabricación y pruebas de troqueles y sus herramientas.
- Cartera de nuevos servicios del centro disponibles, asociados a un listado de nuevos componentes que potencialmente puedan fabricarse en la región para incorporarse en las cadenas de suministro de los sectores de automotriz, de autopartes y de electrodomésticos por empresas del área metalmecánica impulsadas en el marco del proyecto y derivadas del fortalecimiento de la infraestructura.
- Propuesta de política pública con un enfoque más decidido que permita ampliar las oportunidades de las empresas en las cadenas de proveeduría de las principales industrias manufactureras.
- Foros que propicien el conocimiento, acercamiento y la integración de las PYMES más promisorias a la cadena de suministro del polo regional de desarrollo de la industria automotriz, autopartes, metalmecánico y electrodomésticos, con un mayor potencial y competitividad para mejorar el valor en el futuro.

9. Tiempo de ejecución

- 24 meses.

10. Otras consideraciones

- El proponente deberá sustentar el carácter regional de la propuesta que presenta.
- El proponente deberá referir los antecedentes y esfuerzos realizados en la región respecto del problema, necesidad u oportunidad que se aborda.
- El proponente deberá destacar el valor agregado o innovación que su propuesta expone para atender el problema, necesidad u oportunidad que se aborda.
- Los productos entregables de la propuesta deberán ser al menos los establecidos en la demanda, por lo que se podrán adicionar otros que contribuyan en la mejor atención de la problemática, necesidad u oportunidad referida.
- La institución proponente deberá contar con la capacidad académica y de gestión administrativa que garantice el éxito del proyecto, tanto en los aspectos de investigación como en lo que se refiere a la construcción de la infraestructura y equipamiento requeridos para cubrir la demanda.
- La institución proponente deberá contar con capacidad y personalidad jurídica para signar acuerdos, convenios, contratos o aquellas formas de relación con terceros que permitan llevar a buen término el proyecto.
- La propuesta podrá incluir la formación de recursos humanos, la realización de trabajos de tesis de licenciatura y posgrado, publicaciones en revistas reconocidas e indizadas y participación en congresos.
- La institución proponente deberá disponer de un espacio para construir o adecuar de al menos 1000 metros cuadrados de superficie para el establecimiento de la infraestructura en alguna de las entidades participantes.
- La institución proponente deberá contar con la capacidad física y de operación requeridos para construir o adaptar las instalaciones, para alojar el equipamiento y los servicios que se requieran.
- La institución proponente deberá demostrar experiencia en iniciativas de investigación, desarrollo tecnológico, innovación, servicios a la industria y formación de recursos humanos de alto nivel relacionados con la industria metalmecánica, de autopartes o electrodomésticos.
- Se deberá demostrar experiencia previa en proyectos de desarrollo tecnológico con la industria metalmecánica, de autopartes o electrodomésticos.
- Se deberá demostrar experiencia en procesos de manufactura avanzada y diseño de herramientas.
- Para la atención de las carteras de proyectos es deseable la integración de equipos multidisciplinarios.
- Las propuestas deberán cumplir con todos los productos entregables.

11. Usuarios potenciales identificados:

Los gobiernos de las entidades participantes se identifican como usuarios potenciales de la demanda. También podrán ser instancias usuarias: asociaciones y sociedades civiles, cámaras, cooperativas, que atiendan directamente la solución de la problemática a resolver en los estados y municipios involucrados.

En su caso, los usuarios señalados por el proponente deberán respaldar la propuesta considerando que la presente demanda es prioritaria para el desarrollo de la región, asumiendo el compromiso de usar, transferir, asimilar y adoptar los resultados del proyecto que emanen de la demanda. Las instancias usuarias pueden ser aportantes de recursos complementarios para el proyecto.

Enlaces con los usuarios potenciales:

Entidad	Nombre del enlace	Cargo	Correo electrónico
San Luis Potosí	Ing. Fernando Macías Morales	Secretario de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de San Luis Potosí	fernando.macias@slp.gob.mx
San Luis Potosí	Dr. Enrique Villegas Valladares	Director General del Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología	enrique.villegas@copocyt.gob.mx
Aguascalientes	Dr. Rafael Urzúa Macías	Director General del Instituto para el Desarrollo de la Sociedad del Conocimiento	idsea@aguascalientes.gob.mx
Querétaro	Ing. Ángel Ramírez Vázquez	Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro	aramirez@concyteq.edu.mx
Guanajuato	Dr. Antonio Vega Corona	Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato	avegac@guanajuato.gob.mx
Estado de México	Dra. Silvia Cristina Manzur Quiroga	Directora General del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología del Estado de México	manzqui.comecyt@gmail.com
Hidalgo	Mtro. José Alonso Huerta Cruz	Director General del Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo	direccion.cocyteh@gmail.com

DEMANDA No. 6

1. Título de la demanda:

Fortalecimiento de las capacidades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico en instituciones de educación superior y centros de investigación mediante un modelo de vinculación, formación de recursos humanos y la conformación de una Red Temática de Investigación en el sector automotriz.

2. Región(es) involucrada(s).

- ✓ **Entidad federativa que encabeza la demanda:**
 - Nuevo León
- ✓ **Usuario solicitante:**
 - Clúster Automotriz del Estado de Nuevo León
- ✓ **Entidades federativas asociadas y usuarios potenciales asociados**

Entidad	Usuario
Coahuila	Clúster Automotriz y Organismos de Ciencia, Desarrollo, Innovación y Tecnología.
Nuevo León	Clúster Automotriz y Organismos de Ciencia, Desarrollo, Innovación y Tecnología.
San Luis Potosí	Clúster Automotriz y Organismos de Ciencia, Desarrollo, Innovación y Tecnología.
Guanajuato	Clúster Automotriz y Organismos de Ciencia, Desarrollo, Innovación y Tecnología.

3. Antecedentes

En el 2013, México recibió la "cifra récord" de 35 mil millones de dólares en inversión extranjera directa, las exportaciones de vehículos superaron las exportaciones de petróleo y por cuarto año consecutivo la producción automotriz registra un record en producción y exportaciones, mientras nuevas empresas continúan invirtiendo en el país, con el respaldo del resurgimiento del mercado automotriz en el Norte de América. De acuerdo a la asociación de la industria automotriz mexicana (AMIA), la producción de vehículos

ligeros fue de alrededor del 1.7% en el 2012 con 2.93 millones de unidades. Mientras las exportaciones se ubicaron en el 2.9% con 2.42 millones de vehículos de los cuales 70% fueron para el mercado americano.

En la actualidad México se sitúa como el cuarto mayor exportador a nivel mundial. El incremento en producción se espera sea mayor con la incorporación de nuevos participantes como Audi, lo que incrementaría la capacidad productiva, además de la colocación de un mayor número de empresas de autopartes en nuestro país para dar respuesta a las necesidades de las armadoras. Se espera que la industria mexicana alcance una producción de 4 millones de autos para el año 2017, tomando como base la inversión registrada. La gran atracción de empresas automotrices en el territorio mexicano se fundamenta en: los bajos costos de producción, la fuerte base de la oferta, mano de obra calificada y económica, ubicación geográfica estratégica, además de los diversos tratados de comercio con más de 40 países, lo que le permite atender mercados emergentes como Latinoamérica.

Las ventas de vehículos en México arrojaron un 7.7% en el 2012 con 1.06 millones, mismo nivel que en el 2004. Aproximadamente la mitad de las ventas domésticas fueron vehículos manufacturados en México mientras que el resto fueron exportaciones. Las ventas de vehículos ligeros a nivel internacional han tenido un incremento constante desde el 2009 con una producción de 1.908 millones de unidades estimada para el año 2015, superando notablemente el 15% de crecimiento anual. El año 2012 muestra un marcado empuje en la venta de vehículos con una clara tendencia ascendente y un crecimiento anual cercano al 12%.

Existe una gran expectativa de que la industria automotriz se colocará como el segundo exportador de vehículos a nivel mundial hacia los años 2016 o 2017, siendo los mayores competidores: India, Brasil, Corea del Sur, Alemania, Japón y China. Sin embargo, las ventajas principales de México con respecto a sus competidores son las siguientes:

1. Crecimiento de exportaciones.
2. Ubicación geográfica.
3. Elevada cantidad de proveedores.
4. Formación de capital humano capacitado.

Cronológicamente el sector automotriz Mexicano en los últimos 10 años se puede definir en los siguientes puntos:

- La planta de Toyota entra en operaciones desde septiembre de 2004 con la fabricación de componentes automotrices para el soporte a las empresas ubicadas en Estados Unidos.
- En el 2005 las ventas de automóviles ligeros rebasan más del millón de unidades.
- Para el 2008, la industria automotriz Mexicana cerró con aproximadamente 600 mil despidos de trabajadores en las plantas de Ford, General Motors y Chrysler. De enero a septiembre de ese año se comercializaron en México 345,654 automóviles, de los cuales 82,389 corresponden a la categoría de subcompactos, 68,447 compactos y 194,818 de lujo. Se observa un decrecimiento del 25% comparado al 2007.

- Las ventas de vehículos nuevos en México para el 2009 se ubica en 69,664 unidades, lo que representó una caída del 28.1%, cifra menor a la registrada en el mismo período del 2008. La producción total de enero retrocedió el 50.9%, ocasionada por la disminución de la demanda nacional, así como en la baja de los principales mercados del exterior.
- La empresa VW inicia en el 2009 la construcción de una nueva planta en Silao Guanajuato para la producción de hasta 330,000 motores por año. Honda anuncia planes de invertir US\$800 millones en una segunda planta en Guanajuato para la producción de vehículos subcompactos de alta eficiencia.
- En el mismo 2009, Ford llega a un acuerdo con el United Auto Workers (UAW) para la producción del modelo Ford Fusion, dando continuidad a la producción en México y Michigan, EE. UU. Johnson Controls anuncia una inversión de US\$70 millones un centro de reciclaje de pilas automotrices en Nuevo León.
- En 2012 México produjo 84.1 millones de vehículos a nivel global, de acuerdo a la International Organization of Motor Vehicle Manufacturers (OICA). En este mismo año, México se posiciona como el 4° lugar en exportación mundial de vehículos, al desbancar a España, aportando el 3% de la producción mundial con sus dos millones 884,000 autos fabricados. Invirtiendo del 2007 al 2012 más de 14,000 millones de dólares en la industria automotriz mexicana.
- Para el 2013, la industria automotriz mexicana exportó 2 millones 423,084 vehículos a nivel global, con una producción de 2.9 millones. Del total de vehículos manufacturados, 82.1% corresponde a unidades destinadas al mercado externo y 17.9% restante se colocó en el mercado interno. La exportación de vehículos ligeros en México alcanza un nivel histórico, al exportarse 2,423,084 vehículos ligeros resultando en un crecimiento de 2.9% en relación con el año 2012. La exportación aportó 161 mil 208 unidades comercializadas en el extranjero, 4.2% superior a la exportación de diciembre de 2012.
- En el año actual (2014), la empresa Hella, productora de sistemas de iluminación invirtió 90 millones de dólares en su planta de Irapuato, al considerar que México es uno de los productores de vehículos más grandes del mundo. Con una inversión de 90 millones de dólares y 11 meses de construcción, Hella, compañía global dedicada a sistemas de iluminación automotriz, inauguró en enero de 2014 en Irapuato, Guanajuato, su nueva planta de producción. El nuevo desarrollo industrial es uno de los más avanzados del grupo a nivel mundial en aspectos como infraestructura, tecnología, diseño, rendimiento y sustentabilidad, y responde al posicionamiento del país como punto estratégico de producción y distribución dentro de la industria automotriz mundial. En la actualidad, Guanajuato es el estado con mayor número de empresas del sector automotriz (GM, Honda, Mazda y VW son algunas de las empresas que se encuentran colocadas en el estado) con un total del 20% de las inversiones en este sector.

México se posiciona como el principal jugador de Latinoamérica en la Industria Automotriz, ya que 16 de las 19 principales marcas están colocadas en México. Esto debido a los altos niveles de calidad y a los precios muy competitivos (casi 20% menor a los precios en otras regiones de Norte América) en el desarrollo de autopartes. En los últimos 10 años se ha reportado una tendencia de crecimiento en el volumen de

producción de automóviles para exportación, registrándose un incremento de 10,906 a 38,774 unidades desde 2001 hasta 2013. La exportación de autos ha mantenido una tendencia ascendente de 1,170 a 2,423 millones de unidades del 2003 al 2013. Las ventas internas, sin embargo, no han mostrado un aumento significativo en los últimos 10 años, manteniéndose en un promedio de 1 millón de unidades.

Tendencias de la industria automotriz en México:

- Hacia el 2017, México podría estar produciendo 4 millones de vehículos ligeros anuales y competir con Corea del Sur y Brasil, de las cuales las ventas externas son mayores a los 3.5 millones.
- Nissan es la marca que más inversión ha realizado en México, con 2,000 millones de dólares de inversión para su tercera planta.
- La alemana Audi invirtió 1,300 millones de dólares para fabricar camionetas deportivas en México a partir del 2016. Es la primera planta en el país que producirá autos de lujo.
- Mazda y Honda han iniciado con la producción de autos subcompactos. La primera este año y la segunda a finales del 2015.
- Con la producción de la planta de Honda inaugurada este año en Celaya, Guanajuato, el país elevará a 1.7 millones el número de unidades enviadas a Estados Unidos, siendo 200,000 unidades más que Japón.
- Se espera que Mazda fabrique 230,000 vehículos, cuota que contribuirá a superar a Canadá.
- Se espera la llegada de inversiones de BMW y Hyundai. Con esta contribución se espera que para finales del 2014 México desplace a Japón como el segundo mayor exportador de vehículos a Estados Unidos, desbancando en el 2015 a Canadá como el número uno, de acuerdo a la firma consultora IHS Automotive.

✓ **Descripción del problema, necesidad u oportunidad que se atiende con la demanda.**

Ante lo anterior, es deseable desarrollar mecanismos y establecer modelos de cooperación que coordinen las habilidades y capacidades de los Centros de Investigación, las IES y las empresas de la región para atraer capital humano y desarrollar tecnología y diseño para mejorar y multiplicar el desarrollo de los productos que se generados en este sector.

✓ **Impacto socio económico para la región.**

El incremento en la capacidad científica, tecnológica y de innovación orientada a la industria automotriz, cubrirá las demandas del sector incrementando su capacidad para colocar innovaciones que les darán un incremento en su competitividad y una mejor posición en sus mercados y a la vez, se abre la oportunidad para detonar nuevas empresas que generarán empleos y crecimiento económico en la región.

✓ **Contribución a la integración de la región.**

La definición de esos mecanismos, y su aplicación a través de la cooperación multidisciplinaria enfocada con planteamientos concretos facilitará la integración de la región y, fundamentalmente, una mejor y más eficaz vinculación entre las empresas y con los Centros de Investigación y las IES.

✓ **Necesidad, relevancia o pertinencia de atender la demanda con una propuesta de investigación, desarrollo tecnológico o innovación.**

Existe la necesidad de crear una Red Temática articulada, mediante la firma de convenios y acuerdos generales de colaboración que garanticen el fortalecimiento entre los participantes de este proyecto, sus usuarios y el sector automotriz de México en general. Dicha Red Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico beneficiará y fortalecerá el sector automotriz en México por las fortalezas individuales de cada participante, mediante la estancia, intercambio académico, y el uso de laboratorios compartidos. Logrando así, un modelo de colaboración posible de replicar en otros sectores industriales de interés para el país.

4. Finalidad y propósito de la demanda.

✓ **Finalidad**

Fortalecer la infraestructura de investigación y de recursos humanos para el incremento de la capacidad científica, tecnológica y de innovación en las entidades participantes que coadyuven en el aumento de la competitividad del sector, en la generación de empleos calificados y el desarrollo económico en la región.

✓ **Propósito**

Generar un modelo operativo de colaboración para el desarrollo tecnológico e innovación en el sector automotriz apoyado de una red interinstitucional para la formación de recursos humanos especializados y la vinculación con las empresas para la ejecución de proyectos conjuntos en las entidades participantes.

5. Actividades más relevantes

- Desarrollo de un modelo entre las IES-CI y los usuarios del sector industrial automotriz para el desarrollo de una metodología de vinculación efectiva.

- Planteamiento y desarrollo de proyectos de investigación basados en necesidades específicas de la industria automotriz.
- Definición de mecanismos para la creación y fortalecimiento del posgrado interinstitucional y de infraestructura regional compartida.
- Consolidación del Programa de Posgrado Interinstitucional.
- Registro de una red temática de investigación entre entidades participantes.
- Consolidación de laboratorios compartidos mediante la adquisición y puesta en marcha de equipos y laboratorios específicos para satisfacer las crecientes demandas del sector automotriz.

6. Indicadores potenciales de impacto.

- Incremento de posgraduados en disciplinas relacionadas con el sector automotriz.
- Incremento de posgraduados trabajando en empresas del sector automotriz.
- Incremento de empresas del sector establecidas en la región.
- Incremento de empresas de soporte para las empresas del sector automotriz.

El proponente deberá establecer en su propuesta, indicadores de impacto que sean comparables con una base de referencia (incrementos o decrementos), medibles, cuantificables, que indiquen los temas en que impactan, respecto de los productos y resultados que emanen del proyecto, mismos que puedan ser reportados y evaluados al término del proyecto.

7. Objetivos

✓ Objetivo General

Fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas mediante la generación de un posgrado interinstitucional, un modelo de vinculación y la conformación de una Red de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico relacionados al sector automotriz en las entidades participantes.

✓ Objetivos Específicos

- Crear, establecer y consolidar un Posgrado Interinstitucional para el fortalecimiento de recursos humanos en el sector automotriz.

- Crear nuevas líneas de generación y aplicación de conocimiento en soldadura y tecnologías de unión.
- Generar un modelo de vinculación, validado para el desarrollo de proyectos de vinculación y su implementación en el sector automotriz.
- Conformar una red de Investigación entre las entidades participantes y las instancias usuarias.
- Fortalecer la infraestructura regional en temas de soldadura, pruebas estructurales y vibraciones.

8. Productos esperados

- Posgrado Interinstitucional para el fortalecimiento de recursos humanos en el sector automotriz con nuevas líneas investigación y aplicación de conocimiento de frontera en los temas de soldadura en estado sólido, tecnologías de unión, pruebas estructurales y vibraciones mecánicas entre otras, que incluya la solicitud de evaluación para ingresar al Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT.
- Incorporación de estudiantes del posgrado interinstitucional en la industria automotriz, que participen en la implementación o ejecución de proyectos tecnológicos y de investigación en las empresas del sector por entidad participante.
- Diseño, adecuación, equipamiento y acreditación de un laboratorio de soldadura en estado sólido en alguna de las entidades participantes.
- Diseño, adecuación, equipamiento y acreditación de un laboratorio de pruebas estructurales en alguna de las entidades participantes.
- Diseño, adecuación, equipamiento y acreditación de un laboratorio de vibraciones en alguna de las entidades participantes.
- Diseño y validación de un modelo para el desarrollo de proyectos de vinculación con el sector automotriz que garantice su sostenibilidad en el mediano plazo que considere entre otros aspectos:
 - Lineamientos de transferencia de información
 - Lineamientos de generación o transferencia de propiedad intelectual
 - Lineamientos de responsabilidades y alcance de la vinculación.
 - Lineamientos de alianzas para el desarrollo de investigación y desarrollo tecnológico o de innovación.
 - Lineamientos para el acceso a infraestructura, recursos humanos y capacidades entre instituciones participantes.
 - Lineamientos para promover la generación de nuevas empresas en el sector automotriz.

- Manuales, guías, metodologías o técnicas para la implementación del modelo.
- Cartera de proyectos de desarrollo tecnológico y de investigación con empresas del sector automotriz y de autopartes en temas de soldadura en estado sólido, tecnologías de unión, pruebas estructurales y vibraciones mecánicas entre otros, en colaboración interinstitucional, por entidad participante.
- Conformación y registro de la Red Temática ante el CONACYT para la Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico que fortalezca el sector automotriz en las entidades participantes.

9. Tiempo de ejecución.

24 meses

10. Otras consideraciones.

- El proponente deberá sustentar el carácter regional de la propuesta que presenta.
- El proponente deberá referir a los antecedentes y los esfuerzos que ya se han hecho en la región respecto del problema, necesidad u oportunidad que se aborda.
- El proponente deberá destacar, el valor agregado o innovación que su propuesta expone para atender el problema, necesidad u oportunidad que se aborda.
- Los productos entregables de la propuesta, deberán ser al menos los establecidos en la demanda, por lo que se podrá adicionar otros que contribuyan en la mejor atención de la problemática, necesidad u oportunidad referida.
- La institución proponente deberá contar con la capacidad académica y de gestión administrativa que garantice el éxito del proyecto, tanto en los aspectos de investigación como en lo que se refiere a la construcción o adecuación de la infraestructura y equipamiento requeridos para cubrir la demanda.
- La institución proponente deberá contar con capacidad y personalidad jurídica para signar acuerdos, convenios, contratos o aquellas formas de relación con terceros que permitan llevar a buen término el proyecto.
- La propuesta podrá incluir la formación de recursos humanos, la realización de trabajos de tesis de licenciatura y posgrado, publicaciones en revistas reconocidas e indizadas y participación en congresos.
- La institución proponente deberá disponer de áreas propias o mediante convenios con terceros garantizar los espacios para la construcción o

adecuación para el establecimiento de la infraestructura requerida y su acceso.

- El equipo de trabajo deberá mostrar experiencia en formación de recursos humanos especializados, vinculación con el sector académico e industrial y desarrollo de proyectos interinstitucionales.
- El proponente deberá aportar al menos el 20% de recursos concurrentes líquidos respecto al total del monto solicitado y en su caso, aprobado por el Fondo. En caso de que la aportación no pudiera realizarse por parte del proponente, la misma podrá ser realizada por usuarios, usuarios potenciales, instituciones participantes u otras que tengan interés en el desarrollo del proyecto.

11. Usuarios potenciales identificados

Los gobiernos de las entidades participantes se identifican como usuarios potenciales de la demanda. También podrán ser instancias usuarias: asociaciones y sociedades civiles, cámaras, cooperativas, que atiendan directamente la solución de la problemática a resolver en los estados y municipios involucrados.

En su caso, los usuarios deberán respaldar la propuesta considerando que la presente demanda es prioritaria para el desarrollo de la región, asumiendo el compromiso de usar, transferir, asimilar y adoptar los resultados del proyecto que emane de la demanda. Las instancias usuarias pueden ser aportantes de recursos complementarios para el proyecto.

Enlaces con los usuarios potenciales:

Entidad federativa	Nombre del enlace	Cargo	Correo electrónico y teléfono
Nuevo León	Ing. Manuel Montoya Ortega	Director General del Clúster Automotriz de Nuevo León, A.C.	(81) 83 35 10 87
Nuevo León	Dr. Jaime Parada Ávila	Director General del Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología	(81) 2033 1100 jaime.parada@mtycic.org
Coahuila	Lic. Delia Leticia Aguilar Álvarez	Directora General del Consejo de Ciencia y Tecnología de Coahuila	daquilar@coecytcoahuila.gob.mx Tel: (844) 489.36.36 (844) 489.37.37 (844) 417.63.53
San Luis Potosí	Lic. Paola Félix Beltrán	Directora General de Desarrollo y Promoción Industrial del Gobierno del Estado de San Luis Potosí	promocion07@slp.gob.mx paola.felix@slp.gob.mx (444) 834-36-00 Ext. 3702
Guanajuato	L.R.I. Sebastian M. Enriques Werge	Coordinador General del Clúster Automotriz de Guanajuato A.C.	(472) 10 33 032
Todas las entidades federativas participantes	Empresas del sector automotriz		

DEMANDA No. 7

1. Título de la demanda

Fortalecimiento de la infraestructura de investigación, desarrollo tecnológico y recursos humanos asociados a la exploración y explotación de hidrocarburos no convencionales, oil/gas shale, en las entidades participantes.

2. Región(es) involucrada(s)

✓ **Entidad federativa que encabeza la demanda**

- Coahuila

✓ **Usuario solicitante**

- Secretaría de Desarrollo Económico y Competitividad de Coahuila
- Clúster Minero – Petrolero de Coahuila A.C.
- Comisión Nacional de Hidrocarburos /Secretaría de Energía.

✓ **Entidades federativas asociadas y usuarios potenciales asociados**

Entidad	Usuario
Nuevo León	Secretaría de Desarrollo Económico de Nuevo León.
Tamaulipas	Secretaría de Desarrollo Económico y Turismo de Tamaulipas.
San Luis Potosí	Secretaría de Desarrollo Económico de San Luis Potosí.

3. Antecedentes

✓ **Descripción del problema, necesidad u oportunidad que se atiende con la demanda**

México es un importador de gas natural, entre los años 2000 y 2011 la producción nacional de gas natural creció el 3.9% promedio anual. Por su parte, la demanda aumentó un 5.7% anual durante el mismo periodo, para satisfacer dicha demanda fue necesario recurrir a las importaciones, que en promedio crecieron 18.1% anual y aportaron un 22.1% de la demanda. La principal fuente de dichas importaciones fue Estados Unidos.

Las alertas críticas de gas natural han llevado a las autoridades a exigir a las empresas consumidoras reducciones en el uso, obligando a paros técnicos que han generado grandes costos; otro de los impactos negativos son los proyectos de inversión que podrán cancelarse o decidir su instalación en el extranjero, por el temor de que no exista abasto suficiente del energético.

Por otra parte, la producción de gas shale en los Estados Unidos ha sorprendido al mundo por su rápido desarrollo y repercusión en la disminución del precio del combustible y el aumento de reservas de hidrocarburos, se estima que este país será autosuficiente en petróleo y superavitario en gas natural en menos de 30 años.

El renovado impulso de los hidrocarburos no-convencionales empieza a ser visto como una “revolución energética” que dará nuevo dinamismo a la economía de ese país, los nuevos desarrollos tecnológicos permiten la extracción de gas y petróleo a costos bajos y en zonas en las que antes no era posible, de hecho algunos analistas consideran que desde el punto de vista industrial, este es el cambio más importante en los últimos 50 años.

En el año 2000 la producción de gas shale representó el 2% de la producción de gas seco en EU, en la actualidad representa más del 35%. Las importaciones de gas natural disminuyeron de 11.9 BCF/d en 2005, a 9.46 BCF/d en 2011, se estima que EUA se convierta en exportador neto de gas natural en 2022, y que en 2035 las exportaciones netas de gas natural asciendan a 7.4 BCF/d. El oil/gas shale juega un papel fundamental en la explotación de fuentes no convencionales. Durante el año 2010 en Estados Unidos la industria asociada al oil/gas shale, contrató 600,000 nuevos empleos, aportó 18,600 millones de USD en impuestos federales, estatales y locales, aportó 76,000 millones USD en PIB, y para 2017, se espera un incremento de 2.9% de la producción industrial, solamente en el estado de Texas diversos estudios señalan que a la fecha se ha inducido la creación de 160,000 empleos, los salarios anuales promedio por empleado en Texas pasaron de 32,680 en 2009 a 76,874 USD en 2011, generando una gran derrama económica en dicho Estado, asimismo se ha tenido un extraordinario desarrollo de los recursos no convencionales como: gasoductos, poliductos, plantas de endulzamiento, refinerías, transporte terrestre, carreteras, hoteles, restaurantes, unidades habitacionales, centros comerciales, suministro de agua potable, electricidad y otros servicios, así como centros locales de entrenamiento y capacitación en resumen se tuvo una derrama económica que sobrepasó los 60mil millones de dólares en 2012.

De acuerdo con la Administración de Información de Energía de EUA (EIA), en 2012 la cuenca ubicada en el estado de Dakota del Norte se convirtió en el segundo productor de petróleo de Estados Unidos, sólo detrás de Texas, cuando hace apenas 10 años el estado

no figuraba en el mapa de hidrocarburos, hoy dicha cuenca produce casi el mismo volumen que el yacimiento Ku-Maloob-Zaap, el mayor activo petrolero de México.

Nuestro País ha aumentado sus esfuerzos para impulsar el aprovechamiento de fuentes de energía renovable y tecnologías limpias para generar electricidad, lo que ha incluido una sustitución paulatina de productos refinados por gas natural, la nueva industria del gas shale podría representar una aportación significativa para cubrir las necesidades del País a largo plazo. PEMEX ha estimado recursos prospectivos de gas shale en México de alrededor de 297 TCFe (≈ 60.2 MMMbpe), lo anterior es superior a los recursos prospectivos convencionales de México (54.7 MMMbpe), estos recursos están en fase de evaluación, pero se estima que una parte sea crudo.

El gas natural normalmente está atrapado en bolsas de roca porosa a mucha presión, para extraerlo basta con perforar hasta llegar a la bolsa que suele estar a unos pocos cientos de metros bajo tierra. Los hidrocarburos no convencionales, se caracterizan por estar en rocas de baja porosidad y baja permeabilidad, lo que hace que estén en mucha menos concentración y se haga más difícil su extracción, este se encuentra atrapado en estratos o capas de roca a mucha profundidad (desde los 400 a los 5.000 metros), dado que la roca tiene una permeabilidad muy baja, el gas está distribuido en pequeños poros o burbujas, muchas veces microscópicas, no conectadas entre sí, lo que hace necesario romper las capas de roca para conseguir reunir el gas y que fluya hacia la superficie para ser recogido. La técnica que se utiliza para llevar a cabo la extracción del oil/gas shale se conoce con el nombre de fractura hidráulica horizontal o “fracking” en inglés, esta fractura consiste en hacer una perforación vertical hasta la capa roca. Una vez que se alcanza la roca se realiza una perforación horizontal a través de la propia capa de roca, esta perforación horizontal tiene en promedio una longitud de 1.5 a 3 kilómetros. Una vez que se ha realizado la perforación horizontal se utilizan explosivos para provocar pequeñas fracturas, y en seguida se inyecta por etapas agua a muy alta presión mezclada con arena y aditivos químicos, a fin de mantener abierta la fractura, la inyección es sustituida por arena de alta permeabilidad, esto permite mayor eficiencia de transferencia de gas y recuperación del yacimiento, el gas junto con el agua, la arena y los aditivos retorna a la superficie. Se han descubierto campos de lutitas que, además de gas seco, contienen hidrocarburos líquidos y condensados. Las empresas han aprendido a extraer el gas de la roca de baja permeabilidad y a medida que avanzan en la etapa de “fracking”, también progresan en la capacidad de extraer petróleo y gas húmedo.

Desde el punto de vista ambiental, la fracturación hidráulica requiere alrededor de diez veces más de agua que la perforación convencional, el uso del agua para producir gas shale en Texas es menor al 1% del agua extraída en todo el Estado, sin embargo, los impactos locales varían según la demanda total, el mayor consumo de agua ocurre al inicio de la producción, aunque ahora se intenta reducirlo con “refracturación” y otros

procedimientos. Aun cuando el volumen de agua usada en la producción de oil/gas shale es moderado en general, su impacto en el consumo de pequeñas comunidades puede ser mayor. Las condiciones climáticas de las regiones con reservas de oil/gas shale en el País, varían desde húmedas hasta semiáridas, en las regiones semiáridas el agua es más escasa y el problema podría llegar a ser importante. La experiencia de consumo de agua por la industria del oil/gas shale en otros países es escasa, pero se sabe que en muchas regiones con potencial el recurso no abunda, tendrán que recurrir acaso al agua salobre, al agua reciclada y a tecnologías menos intensivas en uso del recurso, se requiere buscar fuentes de abastecimiento que no compitan con los usos locales, sobre todo en zonas áridas, rurales y agrícolas en el país, y que no se agoten las reservas de agua para uso futuro.

Generalmente los recursos energéticos están ubicados debajo de áreas sensibles desde el punto de vista biológico, ecosistemas con alta diversidad biológica, con presencia de especies endémicas o con algún estatus de protección.

En este Contexto, México requiere contar con infraestructura científica y tecnológica, especialmente con personal competente para la realización de proyectos de investigación y desarrollo, que permitan reducir el consumo de agua y mitigar los impactos ambientales derivados de esta actividad, así mismo eliminar en lo posible los riesgos de contaminación de suelo, subsuelo, agua superficial y subterránea por el uso de aditivos para “fracking”, las emisiones contaminantes a la atmósfera, desarrollar métodos para tratamiento de aguas residuales congénitas y efluentes del fracturamiento hidráulico, desarrollar tecnologías para el transporte, manejo y disposición de lodos generados por los tratamientos, tecnologías de remediación de suelo y subsuelo, etc.

✓ **Impacto socio económico para la región**

El reporte de la EIA, ubica a México como el sexto país con mayores recursos técnicamente recuperables de oil/gas shale y el octavo de oil shale, el potencial de explotación alcanza los 13.1 miles de millones de barriles. Para poner esto en perspectiva, estos recursos duplicarían las reservas probadas actuales del país, PEMEX ha estimado recursos prospectivos de oil/gas shale de alrededor de 297 TCFe (≈ 60.2 MMMbpe), lo anterior es superior a los recursos prospectivos convencionales (54.7 MMMbpe), mientras tanto, la producción de petróleo ha caído 25% en los últimos nueve años, además la producción de gas no alcanza para cubrir la demanda nacional y las necesidades del sector industrial, las importaciones de gas han aumentado 485% desde 2001.

El referente más cercano y certero del impacto económico que podrá traer la explotación en México de oil/gas shale es la experiencia de EUA, donde esta actividad ha traído

grandes beneficios a la economía y a la industria de la transformación. Desde el 2009 tiene el mayor crecimiento en salarios, creación de empleo y recaudación tributaria de los 50 estados en la Unión Americana, al tener una sobreoferta de gas, disminuyen los precios, en consecuencia bajan los precios de energía que ha permitido a EUA ofrecer costos más bajos en la producción de químicos y petroquímicos. En Europa, las plantas petroquímicas utilizan petróleo crudo para producir etileno, materia prima básica de los plásticos, el costo de producir etileno a partir del petróleo en Europa es de 50 centavos de dólar por libra; en cambio, si se utiliza gas shale en Norteamérica, el costo fluctúa entre 12 y 15 centavos de dólar por libra. Esto significa una gran ventaja para Norteamérica, de acuerdo con el American Chemistry Council, las inversiones de capital previstas para el sector petroquímico norteamericano que estarán migrando de Europa a Estados Unidos en los próximos siete años, ascenderán a 71,000 millones de dólares, las cuales impulsarán las exportaciones de productos químicos en 66%, hasta alcanzar la cifra de 134,000 millones de dólares en 2020.

En México, donde existen grandes reservas de oil/gas shale deberemos de impulsar polígonos industriales petroquímicos con tecnología de punta, altamente competitivos; capaces de extraer productos del subsuelo y aprovechar las grandes ventajas competitivas y comparativas con las que cuenta nuestro país, por ello se requiere generar las condiciones que promuevan las nuevas inversiones de capital nacional, así como fortalecer las infraestructura civil y urbana.

Pemex ha identificado 5 regiones potencialmente productoras de oil/gas shale, Chihuahua, Sabinas-Burro-Picachos, Burgos, Tampico-Misantla y Veracruz, que abarcan los Estados: Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz. Se estima que al noreste y centro-este de México hay yacimientos espesos ricos en materia orgánica y madurez térmica, los cuales presentan edad geológica similar a los de Estados Unidos.

La Secretaría de Energía (SENER), indica que en un escenario de alta producción de oil/gas shale, el País podría tener una balanza comercial positiva de este combustible, así como disminuir el riesgo de seguridad energética nacional representado en la actualidad por el crecimiento sostenido de las importaciones de los Estados Unidos. Países como China, Argentina y Canadá donde a pesar de tener las mayores reservas en el mundo de gas shale no han podido desarrollar su explotación debido fundamentalmente a la falta de una cadena de suministros adecuada, dentro de los principales requerimientos de esta cadena están los estudios de geología y geofísica, entre ellos; Sísmica, Interpretación Sísmica, Monitoreo/Simulación de Yacimientos, Geoquímica, Análisis núcleo-Rocas, Análisis Fluidos, Geo mecánica, etc., por lo que su desarrollo en México es de urgente y vital importancia.

En resumen, México está en excelente momento para introducir un gran cambio en la industria de hidrocarburos no convencionales y específicamente en el desarrollo de los recursos de oil/gas shale, que significa una oportunidad para detonar beneficios en términos de inversiones, empleo y desarrollo económico y por ende de prepararse las entidades marco de esta región para su explotación y exploración.

✓ **Contribución a la integración de la región**

La SENER estima que la producción de gas natural crecerá ligeramente en los próximos 15 años (2,8% anual), pero será inferior al crecimiento de la demanda, lo que se traduciría en importaciones crecientes. La tecnología disponible para el uso de gas natural permite concebir escenarios de mayor demanda del combustible, sobre todo ahora que su precio equivale a una cuarta parte del precio del crudo. El mercado potencial de México es muy grande, ya que el gas puede generar electricidad, abastecer el transporte terrestre, marítimo y aéreo (en forma directa o mediante conversión de gas a hidrocarburos líquidos), abastecer hornos, motores, calentadores y turbinas industriales, clima artificial o presión inyectada en pozos petroleros para aumentar la recuperación de crudo. Por ahora, no todas estas tecnologías son competitivas ni todas pueden obtenerse e instalarse con facilidad, sin embargo en Estados Unidos ya se empieza a sustituir la gasolina por gas natural.

El sector minero-petrolero de las regiones de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz, donde existen grandes reservas de oil/gas shale, presenta limitaciones y retos muy similares, ya que en todos los Estados en mayor o menor medida, se requiere un impulso para el desarrollo sostenible de los sectores industriales y de servicios, aunque se tiene que reconocer que las problemáticas social, ambiental y económica, no necesariamente son similares en todos los Estados.

El gran reto que supone el aprovechamiento de las grandes reservas de oil/gas shale, impulsado grandemente por la reforma energética que incluye la apertura a la participación privada, requiere del desarrollo sostenible de esta industria que solo puede hacerse en un marco de colaboración regional que aproveche las experiencias y capacidades de las empresas e instituciones de cada Estado, a través de grupos de trabajo multidisciplinarios capaces de coordinar esfuerzos para definir estrategias regionales que permitan generar las soluciones requeridas para la exploración y explotación de oil/gas shale donde se requiere de estudios geológicos y petrofísicos, evaluaciones de impacto ambiental y social, infraestructura, capacidad de ejecución y aplicación de tecnologías nuevas y existentes, donde un punto crítico para el desarrollo es la disponibilidad de personal competente.

La vinculación entre los sectores industriales involucrados y las Instituciones de Educación Superior/Centros de Investigación de los Estados, se incrementará notablemente al mejorar, la competitividad y capacidad académica de sus recursos humanos, ampliar las redes de colaboración, el fortalecimiento de la infraestructura para realizar investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

El proyecto permitirá que los gobiernos de los Estados puedan contar con información suficiente y adecuada para determinar las políticas ambientales requeridas para asegurar a la población que la actividad de exploración y explotación de oil/gas shale se realiza con las mínimas afectaciones al medio ambiente.

- ✓ Necesidad, relevancia o pertinencia de atender la demanda con una propuesta de investigación, desarrollo tecnológico o innovación.

La oposición de algunos sectores a la exploración y explotación de oil/gas shale se deriva fundamentalmente de una información limitada o inadecuada en el tema ambiental, sin embargo los riesgos ambientales reales que presenta esta actividad, solo pueden ser mitigados a base de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación que permitan avanzar rápidamente en temas como; métodos para adecuación del agua para fracturación hidráulica, desarrollo de aditivos biodegradables, métodos de tratamiento de aguas residuales y congénitas, tecnologías para tratamiento, transporte y disposición de lodos, tecnologías en sistemas para medir la calidad del aire, tecnologías de remediación de suelos, tecnologías de perforación y sello de posos más adecuadas, etc.

El reto nacional de estar preparados para lograr un aprovechamiento sustentable de las grandes reservas de oil/gas shale, requiere de extraordinarios esfuerzos de muchos actores de la sociedad, en muchos campos del conocimiento, de los sectores social, económico, público y privado, de la sociedad en su conjunto, sin embargo los beneficios más esperados de la exploración y explotación de estas reservas, son el empleo y la compra de bienes y servicios, el empleo vía contrataciones directas de personal capacitado y/o certificado o empleos indirectos creados por las empresas proveedoras participantes en la cadena de valor.

No queda duda de que la responsabilidad de crear y fortalecer la infraestructura científica y tecnología capaz de atender las demandas de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico, servicios de laboratorio certificados y la formación de personal con alto nivel académico, es responsabilidad de las IES/CI, empresas públicas y privadas, involucradas en la región, en tiempo y calidad internacional, de otra manera la población y las empresas nacionales, solo serán actores indirectos relegados por su falta de capacidad, a tareas de bajo valor agregado. La realización de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que converjan entre las necesidades del sector productivo y las

expectativas de la sociedad en su conjunto, solo será posible con una infraestructura física y humana de alto nivel.

4. Finalidad y propósito de la Demanda

✓ Finalidad

Preparar a las Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación, y Empresas del Sector Público y Privado con infraestructura y recursos humanos para participar en el desarrollo y detonación de nuevos proyectos de hidrocarburos no convencionales ante las nuevas condiciones de mercado que creará la reforma energética.

✓ Propósito

Contar con infraestructura científica, tecnológica, y de recursos humanos capaces de hacer posible el aprovechamiento sustentable y con el mayor beneficio social de las reservas de oil/gas shale existente en las entidades de la región.

5. Actividades más relevantes a realizar

- Trabajo colegiado para el desarrollo curricular y conformación del plan de estudios de los programas de maestría y especialidad a desarrollarse.
- Capacitación del personal que participará como docente en los programas de maestría y especialidad.
- Formación de personal capacitado y acreditado para la operación de los laboratorios de investigación y servicios.
- Adquisición de equipos, instalación y puesta a punto.
- Implementación y puesta en marcha de los programas de maestría y especialidad.
- Análisis del impacto ambiental de la actividad de exploración y explotación de oil/gas shale de yacimientos en operación en las diferentes regiones del país.
- Análisis de la cadena de suministro para la exploración y la explotación del oil/gas shale en los temas de geología y geofísica, perforación de pozos, servicio a pozos y manejo de los hidrocarburos producidos.
- Desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en convergencia con las necesidades del sector productivo.

6. Indicadores potenciales de impacto

- Incremento en la infraestructura científica y tecnológica en las entidades participantes asociada a operaciones de exploración y extracción de oil/gas shale.
- Incremento en el número de recursos humanos especializados en geología, caracterización de yacimientos, Ingeniería de pozos en yacimientos de hidrocarburos no convencionales, ductos y tanques sujetos a presión, estado de salud ambiental (línea base), seguridad y salud en operación de pozos de hidrocarburos, sustentabilidad de zonas petroleras.
- Incremento en el número de proyectos científico-tecnológicos vinculados entre las IES/CI y las empresas del sector de hidrocarburos.
- Incremento en las estrategias para la exploración y explotación sustentable de oil/gas shale.
- Nuevas políticas públicas que promuevan el desarrollo sostenible de la industria petrolera y la industria manufacturera y de servicios involucradas.

El proponente deberá establecer en su propuesta, indicadores de impacto que sean comparables con una base de referencia (incrementos o decrementos), medibles, cuantificables, que indiquen los temas en que impactan, respecto de los productos y resultados que emanen del proyecto, mismos que puedan ser reportados y evaluados al término del mismo.

7. Objetivos

✓ Objetivo general

Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica, tecnológica y de recursos humanos de Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación orientados a participar en actividades asociadas a la exploración y explotación de hidrocarburos no convencionales en la región.

✓ Objetivos específicos

- Fortalecer la infraestructura tecnológica de las IES/CI, vinculadas al sector de hidrocarburos no convencionales.
- Fortalecer la infraestructura de las IES/CI para la formación de recursos humanos especializados.
- Crear programas de maestría y de especialidad acreditados en temas relacionados con la exploración y explotación sustentable de hidrocarburos no convencionales.

- Desarrollar estrategias, programas y acciones para la exploración y explotación sustentable de hidrocarburos no convencionales.
- Coadyuvar a asegurar la estabilidad y confiabilidad en el aprovisionamiento de insumos y servicios críticos para la exploración y explotación de hidrocarburos no convencionales.
- Impulsar el desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación que permitan avanzar rápidamente en temas como: métodos para adecuación del agua para fracturación hidráulica, desarrollo de aditivos biodegradables, métodos de tratamiento de aguas residuales y congénitas, tecnologías para tratamiento, transporte y disposición de lodos, tecnologías en sistemas para medir la calidad del aire, tecnologías de remediación de suelos, tecnologías de perforación y sello de pozos más adecuadas, etc.

8. Productos esperados

- Programa y puesta en marcha de una Maestría en Geología de yacimientos de hidrocarburos no convencionales integrada al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), en alguna institución de las entidades participantes.
- Puesta en marcha de programas y cursos acreditados de Especialidad a distancia en temas relacionados con:
 - Caracterización de yacimientos de hidrocarburos no convencionales.
 - Ingeniería de pozos en yacimientos de hidrocarburos no convencionales.
 - Ductos y tanques sujetos a presión.
 - Estado de salud ambiental (línea base).
 - Seguridad y salud en operación de pozos de hidrocarburos.
 - Sustentabilidad de zonas petroleras.
- Laboratorios de geología en los Estados participantes con equipos instalados y puestos a punto, que en conjunto cuenten con capacidad para ofertar servicios acreditados de: Modelado geo mecánico estático y dinámico de yacimientos no convencionales, descripción de núcleos, estudio de fracturas, sedimentología, porosidad y saturación, caracterización PVT de inclusiones fluidas HC líquidos, caracterización del mínimo estrés para shale, potencial petrolero IH, TOC, S1, S2, S3, CO2 residual, caracterización PVT X de inclusiones fluidas, de acuerdo a las normas internacionales y nacionales vigentes.
- Laboratorios de análisis de aguas en los Estados participantes con equipos instalados y puestos a punto, que en conjunto cuenten con capacidad para ofertar servicios acreditados y de acuerdo a normativa en: a) Análisis fisicoquímico mediante técnicas de volumetría gravimétrica, b) Análisis de metales mediante absorción atómica, espectrometría de plasma/masas para análisis en concentraciones bajas (microgramos por litro), ICP/óptico espectrometría de

plasma para análisis de metales en concentraciones altas (miligramos por litro), c) Análisis de iones mediante cromatografía, d) Análisis orgánicos mediante: HPLC cromatografía de líquidos de alta resolución, CG cromatografía de gases para análisis de compuestos orgánicos, CG/MS cromatografía de gases acoplado con espectrometría de masas, d) Análisis especiales, como son radioactividad, y e) Microbiología para la detección de diversos microorganismos.

- Red de Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación de las entidades participantes, formalizada con convenios de colaboración para el aprovechamiento conjunto de, laboratorios, recursos humanos especializados, capacidades tecnológicas e infraestructura entre otras, para otorgar servicios especializados, realizar proyectos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación, relacionados con actividades de exploración y explotación de hidrocarburos no convencionales.
- Diagnóstico y análisis del impacto ambiental de la actividad de exploración y explotación de oil/gas shale en yacimientos en operación en la región, que incluya una propuesta de acciones para el gobierno, empresas, academia y sector social para disminuir el impacto ambiental y de salud.
- Documento en el que se caracterice y analice la cadena de suministro para la exploración y la explotación del gas shale en los temas de geología y geofísica, perforación de pozos, servicio a pozos y manejo de los hidrocarburos producidos para la región, que incluya un plan de articulación con dicha cadena.
- Cartera de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación en:
 - Métodos para adecuación y reducción del agua para fracturación hidráulica,
 - Métodos de tratamiento de aguas residuales y congénitas,
 - Métodos de tratamiento de aguas superficiales y subterráneas,
 - Desarrollo de aditivos biodegradables,
 - Tecnologías para tratamiento, transporte y disposición de lodos,
 - Tecnologías en sistemas para medir la calidad del aire,
 - Tecnologías de remediación de suelo y subsuelos,
 - Tecnologías de perforación y sello de pozos más adecuadas,
 - Tecnologías para el abastecimiento y uso de gas como energético.
- Foros orientados a promover las capacidades e infraestructura generada en la región para la exploración y explotación de hidrocarburos no convencionales entre los diversos grupos de interés.

9. Tiempo ejecución

36 meses

10. Otras consideraciones

- El proponente deberá sustentar el carácter regional de la propuesta que presenta.
- El proponente deberá referir los antecedentes y esfuerzos realizados en la región respecto del problema, necesidad u oportunidad que se aborda.
- El proponente deberá destacar, el valor agregado o innovación que su propuesta expone para atender el problema, necesidad u oportunidad que se aborda.
- Los productos entregables de la propuesta, deberán ser al menos los establecidos en la demanda, por lo que se podrá adicionar otros que contribuyan en la mejor atención de la problemática, necesidad u oportunidad referida.
- La institución proponente deberá contar con la capacidad académica y de gestión administrativa que garantice el éxito del proyecto, tanto en los aspectos de investigación como en lo que se refiere a la construcción y/o adaptación de la infraestructura y equipamiento requeridos para cubrir la demanda.
- Deberá contar con capacidad y personalidad jurídica para signar acuerdos, convenios, contratos o aquellas formas de relación con terceros que permitan llevar a buen término el proyecto.
- La propuesta podrá incluir la formación de recursos humanos, la realización de trabajos de tesis de licenciatura y posgrado, publicaciones en revistas reconocidas e indizadas y participación en congresos.

11. Usuarios Potenciales Identificados

Los gobiernos de las entidades participantes se identifican como usuarios potenciales de la demanda. También podrán ser instancias usuarias: asociaciones y sociedades civiles, cámaras, cooperativas, que atiendan directamente la solución de la problemática a resolver en los estados y municipios involucrados.

En su caso, los usuarios señalados por el proponente deberán respaldar la propuesta considerando que la presente demanda es prioritaria para el desarrollo de la región, asumiendo el compromiso de usar, transferir, asimilar y adoptar los resultados del proyecto que emanen de la demanda. Las instancias usuarias pueden ser aportantes de recursos complementarios para el proyecto.

Enlaces con los usuarios potenciales:

Entidad federativa	Nombre del enlace	Cargo	Correo electrónico y teléfono
Federal	Dr. Guillermo C. Domínguez Vargas	Comisión Nacional de Hidrocarburos de la Secretaría de Energía	guillermo.dominguez@cnh.gob.mx (55) 14548585
Coahuila	Dr. Rogelio Montemayor Seguy	Clúster Minero – Petrolero de Coahuila A.C.	rmontemayor@clustercoahuila.org.mx (844) 415 22 33
Coahuila	C.P. José Antonio Gutiérrez Jardón	Secretaría de Desarrollo Económico y Competitividad de Coahuila	joseantonio.gutierrez@coahuila.gob.mx (844) 415-1714, 415-2162
Nuevo León	Dr. Rolando Zubirán Robert.	Secretaría de Desarrollo Económico de Nuevo León	rolando.zubiran@nuevoleon.mx antonio.gonzalez@nuevoleon.gob.mx (81) 2033 3251
Tamaulipas	C.P. Mónica González García	Secretaría de Desarrollo Económico y Turismo de Tamaulipas	monica.gonzalez@tamaulipas.gob.mx (834) 107 8823
San Luis Potosí	Ing. Fernando Macías Morales	Secretaría de Desarrollo Económico de San Luis Potosí	(444) 834-36-00 Ext. 3603 sedecodespacho@slp.gob.mx

DEMANDA ESPECÍFICA No. 8

1. Título de la demanda:

Creación de un centro de investigación y desarrollo tecnológico aplicado que articule y fortalezca las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación para la restauración, conservación, manejo, y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales en la región sureste de México.

2. Región(es) involucrada(s)

2.1. Entidad federativa que encabeza la demanda

Quintana Roo

2.2. Usuario solicitante

a. En el Estado de Quintana Roo

- Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (SEMA)
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Rural (SEDARU)
- Delegación de la SEMARNAT
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
- Delegación de la SAGARPA
- Organizaciones de Productores Forestales

b. En el Estado de Yucatán

- Secretaría de Ecología del Estado de Yucatán
- Secretaría de Fomento Agropecuario y Pesquero de Gobierno del Estado
- Delegación de la SEMARNAT
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
- Delegación de la SAGARPA
- Uniones de Silvicultores

c. En el Estado de Campeche

- Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable
- Delegación de la SEMARNAT

- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
- Delegación de la SAGARPA
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO)
- Uniones de Silvicultores

d. En el Estado de Tabasco

- Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental (SERNAPAM)
- Delegación de la SEMARNAT
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
- Delegación de la SAGARPA
- Organizaciones de Productores

e. En el Estado de Chiapas

- Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural
- Delegación de la SEMARNAT
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
- Delegación de la SAGARPA
- Organizaciones de Productores.

3. Antecedentes

Los recursos forestales en México son extensos y muy diversos. De acuerdo con las más recientes cifras, México cuenta con 138 millones de hectáreas (ha) con vegetación forestal, equivalentes al 70% del territorio nacional. Los principales ecosistemas que componen esta superficie son: los matorrales xerófilos (41.2%), los bosques templados (24.24%), las selvas (21.7%), manglares y otros tipos de asociaciones de vegetación forestal (1.06%) y otras áreas forestales (11.8%). Además, México se ubica en el cuarto lugar entre los 17 países denominados mega diversos, que conjuntamente albergan cerca del 70% de las especies conocidas de la Tierra. La disminución de la biodiversidad es un fenómeno a controlar y evitar, si se desea continuar recibiendo en cantidad y en calidad óptimas los diversos servicios ambientales que ofrecen los diferentes ecosistemas. Un

ejemplo de estos son los manglares que son espacios de transición de los ecosistemas terrestres y marinos, que constituyen el sustento de importantes actividades económicas cuando se encuentran en buen estado de conservación.⁴

Las áreas forestales de México están habitadas en la actualidad por 11.04 millones de personas, quienes ejercen fundamentalmente la gobernanza sobre estos recursos a través de dos modalidades de propiedad social: los ejidos y comunidades. Cabe resaltar que en el 20% de los ejidos y comunidades que cuentan con terrenos con vegetación forestal, el aprovechamiento forestal representa la actividad económica central: son fuente de una variedad de bienes que se destinan directamente al consumo familiar (alimentos, medicina, leña, materiales de construcción, entre otros) o que se comercializan generando ingresos para el autoconsumo.⁵

Sin embargo, la distribución y composición de los ecosistemas forestales se ha modificado de forma sustantiva debido a factores de deterioro, tales como: el sobrepastoreo, los incendios forestales dañinos, la tala clandestina, la extracción de tierra de monte, la minería a cielo abierto, las plagas y enfermedades forestales, las prácticas de manejo inadecuadas, pero sobre todo, a los procesos de expansión de otros usos de suelo que se han registrado en el país con el fin de utilizar las superficies para desarrollar otras actividades productivas. Asimismo, entre los elementos subyacentes que explican los procesos de deterioro de los ecosistemas forestales se encuentran: los aspectos demográficos (presión de la población, migración), el diseño y aplicación de políticas públicas para el desarrollo rural, la gobernanza, la organización social, el grado de desarrollo del capital social y humano, el desarrollo tecnológico, las respuestas productivas ante cambios en los mercados para ciertos productos primarios (aguacate, frutas, productos pecuarios, entre otros), la pobreza y marginación, los aspectos culturales, los problemas de seguridad en el medio rural, y el cambio climático global, entre otros factores.

Los procesos de deterioro de los ecosistemas forestales varían de una a otra región del

⁴ Plan Nacional Forestal 2014 - 2018

⁵ Ídem

país los cuales tienen como consecuencia costos relevantes por la pérdida de oportunidades económicas, por el deterioro en el funcionamiento de los ecosistemas, la biodiversidad y los servicios ambientales.

Entre algunos de los problemas que identifican los actores del sector forestal se encuentran los siguientes:

- 1) Cambios de uso de suelo de forma clandestina
- 2) Incremento en la presencia y afectación de incendios forestales de gran magnitud
- 3) Problemas de sanidad forestal
- 4) Rezago tecnológico en la industria de la madera
- 5) Bajo nivel de integración productiva en el sector forestal
- 6) Empresas forestales poco competitivas
- 7) Escaso desarrollo de plantaciones forestales comerciales
- 8) Escasa integración de los actores del sector forestal para la toma de decisiones
- 9) Deficiente planeación del desarrollo regional en las Unidades de Manejo Forestal
- 10) Deficiente vinculación de la oferta de profesionales forestales con el sector forestal
- 11) Insuficientes conocimientos y técnicas para la transformación de madera en rollo
- 12) Falta de investigación y desarrollo de tecnología
- 13) Investigación y academia desvinculada de las necesidades del sector forestal

En el caso de la región del Sureste de México el deterioro de los ecosistemas forestales está asociado a los siguientes factores: *a)* la recurrencia de fenómenos meteorológicos que provocan daños a la estructura y composición de los ecosistemas forestales. Las superficies de mayor afectación son: las cercanas a las costas, las selvas medianas y altas donde se ubican las áreas bajo aprovechamiento forestal y las reservas naturales; *b)* el paso de un huracán, deja altas cargas de combustibles forestales⁶, creando condiciones para la ocurrencia e intensificación de los incendios forestales; *c)* las actividades antropogénicas; *d)* el aprovechamiento selectivo de pocas especies; *e)* programas de manejo mal orientados ponen en grave riesgo la riqueza del recurso forestal constituido aproximadamente por 8 millones de hectáreas en la región; *f)* la proliferación y la entrada de plagas y enfermedades, las que sumadas a las actividades

⁶ Rodríguez, Arturo Dante. Diagnóstico de evaluación de daños del Huracán Dean. 2007. Col. de Posgraduados de la UACH.pag. 76

antropogénicas como el aprovechamiento selectivo de pocas especies y programas de manejo mal orientados, afectan cada vez más la capacidad productiva del recurso forestal.

En este contexto, las acciones preventivas, de conservación y de manejo sustentable en la región sureste resultan limitadas debido a la falta de estudios amplios y actualizados, por la insuficiente infraestructura y equipo para la investigación y desarrollo tecnológico, así como la carencia de recursos humanos especializados que impulsen el fomento y el desarrollo sustentable de la actividad forestal.

Por lo anterior la creación de un centro regional para la investigación y desarrollo tecnológico aplicado dotado de personal científico de alto nivel, con la infraestructura adecuada y equipo científico, permitirá y contribuirá a la atención de las necesidades y problemáticas en la preservación y conservación de los ecosistemas forestales de la región, al permitir el avance y consolidación del conocimiento así como derivado del desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías.

3.1. Impacto socio económico para la región

En atención a los objetivos y estrategias establecidas en el Plan Nacional Forestal 2014 – 2018, el centro de investigación y desarrollo tecnológico aplicado para la conservación y sustentabilidad de los recursos forestales sureste contribuirá al desarrollo económico y social de la región sureste al impulsar y coadyuvar en la realización de los siguientes objetivos y estrategias:

- I. Incrementar la producción y productividad forestal sustentable. Impulsar la investigación y aplicación de técnicas que incidan en el sostenimiento e incremento de la superficies bajo manejo forestal sustentable, que mejoren la productividad de los terrenos con la aplicación de prácticas novedosas de cultivo forestal, mejoramiento silvícola, conservación de la biodiversidad y la diversificación del potencial productivo de los recursos forestales.
- II. Impulsar la conservación y restauración de los ecosistemas forestales. A través de la realización de estudios multidisciplinarios y la definición de mecanismos específicos para el establecimiento de programas de pago por servicios ambientales (PSA) que contribuyan a conservar los ecosistemas forestales y mantener la provisión de servicios eco-sistémicos. En los mecanismos se

incorporarán elementos para transitar de un esquema de conservación pasiva a un esquema de conservación activa, en el cual se privilegiará un enfoque de manejo integrado del territorio compatible con actividades productivas.

- III. Proteger los ecosistemas forestales. En relación a los incendios forestales permitirá establecer las condiciones para promover la investigación aplicada en el uso y manejo del fuego, procurando en ello acciones que permitan transitar de manera gradual de una estrategia de supresión del fuego hacia una visión estratégica más amplia que considere un equilibrio entre el fuego dañino y el fuego benéfico. Referente al monitoreo y control de plagas y enfermedades se fortalecerán en la región las acciones preventivas y de atención oportuna, a través del desarrollo y aplicación de medidas para el tratamiento fitosanitario y control de brotes de plagas y enfermedades forestales. Y al validar paquetes tecnológicos para el control integrado de plagas y enfermedades forestales.
- IV. Impulsar y fortalecer la gobernanza forestal y el desarrollo de capacidades locales. Se fortalecerá la generación y transmisión de conocimientos básicos, tradicionales y aplicados, la investigación, el desarrollo y transferencia de tecnología, que responda a las necesidades y demanda de los actores del sector forestal. Además, se impulsará la mejora en la calidad de la asistencia técnica a los dueños y poseedores de los recursos forestales.
- V. Promover y propiciar un marco institucional facilitador del desarrollo forestal sustentable. Desarrollar y fortalecer las capacidades en instancias involucradas en el sector forestal en cada una de las entidades federativas de la región. Asimismo, incentivar el desarrollo de técnicas a mujeres, jóvenes y pueblos indígenas del sector forestal.

Con las acciones anteriores se pretende impactar en el bienestar y el desarrollo rural en más de 350 comunidades de la región cuya subsistencia depende en forma importante del recurso forestal; además de impulsar el eslabonamiento productivo de la industria forestal y la competitividad de la región lo cual incidiría de manera directa en la mejora del nivel de vida de más de 100,000 familias de productores forestales.

3.2. Contribución a la integración de la región.

La creación del centro de investigación y desarrollo tecnológico impulsaría y consolidaría los objetivos y funciones de una amplia red de instituciones académicas y de investigación de los recursos forestales. Dentro de estas instituciones se encuentran las siguientes: El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Instituto Tecnológico de la Zona Maya (ITZM), el Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY), el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV), La Universidad de Quintana Roo (UQROO), La Universidad Intercultural Maya (UIMQROO), La Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), La Universidad Autónoma de Campeche (UAC), La Universidad Autónoma Chapingo (UACH-CRUPY), El Colegio de Postgraduados (CP) y el Instituto Tecnológico de Chetumal (ITCH), entre otros.

Asimismo, la atención de la demanda se pretende contribuya en el mediano y largo plazo a la integración de la región en los siguientes aspectos:

- a) Impulsar el establecimiento de un sistema de monitoreo silvícola que considere la biodiversidad.
- b) Integrar el manejo de la biodiversidad en los instrumentos de planeación forestal a nivel regional
- c) Promover y vincular proyectos industriales por cuenca de abasto a escala regional.
- d) Regionalizar la estrategia de manejo del fuego con acciones coordinadas de prevención, entrenamiento, manejo de combustibles y atención de emergencias.
- e) Promover la integración de instrumentos de planeación a escala regional y local para el manejo integrado del territorio.
- f) Impulsar y fortalecer espacios regionales de participación y consulta social para los actores locales.
- g) Impulsar la formación de promotores forestales comunitarios y coordinar su operación mediante el desarrollo de redes regionales.
- h) Consolidar esquemas de acompañamiento técnico para la generación de proyectos estratégicos a nivel local y regional

3.3. Necesidad, relevancia o pertinencia de atender la demanda con una propuesta de investigación, desarrollo tecnológico o innovación.

La atención a la presente demanda a través de una propuesta enfocada al desarrollo de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación es de suma relevancia para las entidades federativas de la región dada las condiciones actuales de escasa articulación y coordinación de una política de investigación forestal; la insuficiente inversión en infraestructura, equipamiento científico y en la formación de recursos humanos especializados; la precaria vinculación entre las instituciones y centros de investigación con el sector productivo forestal; además de insuficientes mecanismos para la transferencia y validación de tecnologías.

4. Finalidad y propósito de la Demanda

4.1. Finalidad

Consolidar las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación para la restauración, conservación, manejo, y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales en la región sureste de México a través de un centro de investigación aplicada cuya actividades principales estén orientadas a la formación de recursos humanos especializados, la articulación y colaboración entre las instituciones de educación superior, centros tecnológicos y organismos públicos - privados para la investigación y el desarrollo tecnológico, además de establecer mecanismos de vinculación eficiente entre la academia y el sector productivo para la transferencia, aplicación, y adopción de tecnología.

4.2. Propósito

Implementar y desarrollar un centro de investigación y desarrollo tecnológico aplicado que articule y fortalezca en la región sureste de México las capacidades científicas tecnológicas y de innovación para la restauración, conservación, manejo, y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, generando así condiciones para impulsar el desarrollo social y económico de la industria y servicios forestales en la región.

5. Actividades más relevantes a realizar

- 5.1. Elaboración de un estudio o diagnóstico sobre las condiciones actuales de los ecosistemas forestales y su biodiversidad en cada una de las entidades federativas de la región sureste de México.
- 5.2. Documentación sobre las condiciones actuales en cada una de las entidades federativas sobre las modalidades y medios de desarrollo forestal comunitario.
- 5.3. Caracterización de los modelos de negocio comunitarios y comerciales; así como de las cadenas productivas de la industria forestal en la región sureste de México.
- 5.4. Identificación de las áreas de diversidad genética como fuente principal de germoplasma en cada una de las entidades federativas participantes.
- 5.5. Construcción y equipamiento del centro de investigación y desarrollo tecnológico aplicado para la conservación y sustentabilidad de los recursos forestales y de las áreas especializadas de investigación en Biometría Forestal, Biotecnología y Sanidad Forestal.
- 5.6. Establecimiento y coordinación de una red de investigación y desarrollo tecnológico para la sustentabilidad de la producción y competitividad del sector, que impliquen la articulación con otras instituciones y organizaciones existentes en la materia.
- 5.7. Definición y diseño de mecanismos para generar, evaluar, sistematizar y transferir a los usuarios y beneficiarios los conocimientos, prácticas e innovaciones tecnológicas que contribuyan al manejo, fomento y aprovechamiento forestal sostenible, así como a la conservación de la biodiversidad.
- 5.8. Fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas para contribuir al cumplimiento de los acuerdos específicos de la COP 16 a través del mecanismo de REDD+, para promover acciones que reduzcan las emisiones provenientes de la deforestación y de la degradación forestal.
- 5.9. Diseño e implementación de programas para la formación de recursos humanos altamente especializados.

6. Indicadores de impacto

El proponente deberá establecer indicadores de impacto que sean comparables con una base de referencia (incrementos o decrementos), medibles, cuantificables, que indiquen los temas en que impactan, respecto de los productos y resultados que emanen del proyecto, mismos que puedan ser reportados y evaluados al término del mismo.

Los indicadores propuestos deberán considerar entre otros aspectos el resultado de:

- Acciones y estudios conjuntos emprendidos para las entidades participantes, instituciones u organizaciones de la región.
- Estrategias o acciones para el abordaje de problemáticas locales y/o regionales.
- Acciones para la integración y colaboración interinstitucional a nivel regional.
- Programas de posgrado diseñados para la formación de recursos humanos de alto nivel competitivo.
- Tecnologías transferidas o asistencia técnica de la academia a los sectores empresarial, público y social relacionados con la restauración, conservación, manejo, y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

7. Objetivos

7.1. *Objetivo general*

Crear un centro de investigación y desarrollo tecnológico aplicado que articule y fortalezca las capacidades científicas, tecnológicas, y de innovación para la restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales en la región sureste de México

7.2. *Objetivos específicos*

- 7.2.1. Identificar las condiciones actuales de los ecosistemas forestales y la biodiversidad existente en cada una de las entidades participantes de la región sureste de México.
- 7.2.2. Documentar las modalidades y formas de desarrollo territorial persistentes en la región, identificando aquellas actividades que afectan la conservación y el aprovechamiento de forma sustentable en la región.

- 7.2.3. Caracterizar los modelos de negocios comunitarios y comerciales; así como las cadenas productivas de la industria forestal en la región sureste de México.
- 7.2.4. Caracterizar las áreas de diversidad genética como fuentes de suministro potencial de germoplasma como soporte para programas de mejoramiento genético.
- 7.2.5. Fortalecer las capacidades y recursos para la investigación, desarrollo y transferencia de tecnología a través de la creación del centro de investigación y desarrollo tecnológico aplicado para la restauración, conservación y sustentabilidad de los recursos forestales, el cual estará integrado por las áreas especializadas en biometría forestal, biotecnología y sanidad Forestal.
- 7.2.6. Establecer y coordinar una red de investigación y desarrollo tecnológico para el desarrollo forestal dirigido al logro de metas en la producción y competitividad sostenible de productos, y en el uso racional de los recursos naturales, que impliquen la articulación con otras instituciones y organizaciones existentes en la materia.
- 7.2.7. Diseñar mecanismos para generar, evaluar, sistematizar y transferir a los usuarios y beneficiarios los conocimientos, prácticas e innovaciones tecnológicas que contribuyan al manejo, fomento y aprovechamiento forestal sostenible, así como a la conservación de la biodiversidad.
- 7.2.8. Establecer las capacidades científicas y tecnológicas para contribuir al cumplimiento de los acuerdos específicos de la COP 16 a través del mecanismo de REDD+, para promover acciones que reduzcan las emisiones provenientes de la deforestación y de la degradación forestal.
- 7.2.9. Diseñar y promover programas de calidad para la formación de recursos humanos altamente especializados en la región.

8. Productos esperados

- 8.1. Una plataforma informática de consulta actualizada sobre las condiciones de los

ecosistemas forestales y su biodiversidad en cada una de las entidades federativas de la región sureste de México.

- 8.2. Un documento actual sobre las modalidades y formas de desarrollo territorial persistentes en la región, en el cual se identifiquen aquellas actividades que afectan la conservación y el aprovechamiento de forma sustentable en la región sureste de México.
- 8.3. Una plataforma informática de consulta en la cual se integre la información actualizada que permita caracterizar los modelos de negocio comunitarios y comerciales; así como las cadenas productivas de la industria forestal en la región sureste de México.
- 8.4. Un estudio sobre la caracterización de las áreas de diversidad genética como fuentes de suministro potencial de germoplasma para el soporte de programas de mejoramiento genético en la región.
- 8.5. Diseño y plan maestro del centro de investigación y desarrollo tecnológico aplicado el cual articule y fortalezca las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación para la restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales en la región sureste de México. Documento en el cual se incluya información relativa a la figura jurídica, modelo de gobernanza, modelo de gestión y administración (organización y perfiles del personal que lo integraran, servicios), diseño arquitectónico conceptual y programa de necesidades, como aquellos relativos a la función y puesta en marcha del centro.
- 8.6. Proyecto ejecutivo de los espacios óptimos para alojar el centro de investigación y desarrollo aplicado en alguna entidad federativa región sureste, que considere los planos de conjunto, arquitectónicos, estructural, instalaciones hidrosanitarias, eléctrica, especiales, así como el programa de ejecución.
- 8.7. Plan de factibilidad económica del centro de investigación y desarrollo tecnológico aplicado a instalar en alguna de las entidades federativas participantes. En el cual se establezcan condiciones sobre bienes y servicios a ofrecer, viabilidad financiera, mecanismos y/o alianzas públicas – privadas y

comunitarias para alcanzar en el mediano plazo su autosuficiencia.

8.8. Construcción y puesta en marcha en alguna de las entidades federativas participantes del centro de investigación y desarrollo tecnológico aplicado para la restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales en la región sureste de México; cuyas condiciones de operación favorezcan un nivel de excelencia en la labores del centro, promueva la colaboración multidisciplinaria y vinculación eficiente y eficaz con el sector forestal, dotado de personal altamente capacitado, con equipo e infraestructura de vanguardia, con capacidad para responder a diversas demandas prioritarias relativas al desarrollo científico, tecnológico y productivo; el centro integrará las siguientes áreas estratégicas de investigación:

8.8.1. Laboratorio de Geomática y Biometría Forestal con capacidad para la medición y análisis de la composición y estructura de las masas forestales, así como para el análisis geoespacial de fenómenos forestales con procesamiento de imágenes satelitales y desarrollo de aplicaciones del SIG con escalas regional, estatal y predial.

8.8.2. Laboratorio de Biotecnología Forestal equipado con herramientas biotecnológicas de cultivo in vitro para la masificación de genotipos y marcadores moleculares con capacidad de cuantificar la diversidad genética de las principales especies forestales tropicales.

8.8.3. Laboratorio de sanidad forestal con capacidad para realizar determinaciones taxonómicas de insectos y patógenos asociados a las plantaciones forestales y bosques naturales; asimismo, con capacidad de integrar, mantener, aumentar las colecciones entomológicas y datos de referencia e identificación de nuevos organismos.

8.9. Establecer y formalizar una red regional de vinculación entre los centros de investigación, universidades, productores forestales, empresas privadas y sociales, y sector gubernamental.

8.10. Cartera de proyectos a realizar en la segunda y tercera etapa por entidad participante los cuales estén dirigidos al desarrollo de estudios, a la transferencia e

implementación de tecnologías en atención a los siguientes problemas y necesidades del sector forestal en la región:

8.10.1. Implementación de técnicas de silvicultura con la finalidad de fortalecer la restauración de los manglares para la protección de las zonas costeras y sus litorales, entre otros; así como aquellos cuya finalidad sea ampliar la superficie forestal bajo manejo sustentable y mejorar la productividad de los terrenos.

8.10.2. Determinación y análisis de la composición y estructura de las masas forestales mediante la aplicación de procesos de geografía espacial (geomática) y de biometría forestal, los cuales contribuyan a orientar al diseño de políticas públicas para la recuperación y conservación de los recursos forestales.

8.10.3. Implementación y validación de procesos de cultivo in vitro para la masificación de genotipos y marcadores moleculares, que permitan cuantificar la diversidad genética de las principales especies forestales de las entidades participantes.

8.10.4. Desarrollo de una colección entomológica mediante la transferencia de técnicas para la detección de nuevos organismo y definición de taxonómica de insectos y patógenos asociados a las plantaciones forestales de las entidades federativas participantes.

8.10.5. Impulsar el esquema de pago por servicios ambientales transitando a un modelo de conservación activa. Así como al fortalecimiento de acciones para la prevención, detección y combate de incendios forestales; así como a mejorar el monitoreo y control de plagas o enfermedades de los ecosistemas forestales.

9. Tiempo de ejecución

36 meses

10. Otras consideraciones

- La institución proponente deberá constatar la posesión y disposición de un área específica para construir las instalaciones, para alojar el equipamiento, en la cual se garanticen los servicios que requiera el centro para su puesta en marcha y operación. Además de demostrar la capacidad física y de operación para su construcción e instalación.
- El proponente deberá sustentar el carácter regional de la propuesta que presenta.
- El proponente deberá referir los antecedentes y esfuerzos realizados en la región respecto a las problemáticas, necesidades y oportunidades que se abordan.
- El proponente deberá destacar el valor agregado o innovación que su propuesta expone para atender el problema, necesidad y oportunidad que se aborda.
- Los productos entregables de la propuesta deberán ser al menos los establecidos en la demanda, no obstante podrá adicionar aquellos que contribuyan en la mejor atención de la problemática, necesidad y oportunidad referida.
- La institución proponente deberá contar con la capacidad académica y de gestión administrativa que garantice el éxito del proyecto, tanto en los aspectos de investigación como en lo referente a la construcción de la infraestructura y equipamiento requeridos para cubrir la demanda.
- Deberá contar con capacidad y personalidad jurídica para signar acuerdos, convenios, contratos o aquellas formas de relación con terceros que permitan llevar a buen término el proyecto.
- La propuesta podrá incluir la formación de recursos humanos, la realización de trabajos de tesis de licenciatura y posgrado, publicaciones en revistas reconocidas e indizadas y participación en congresos.
- El proponente deberá tener experiencia en este tipo de temática y tener logros en alguna de las áreas de investigación, docencia y transferencia de tecnología.
- Comprometer a los usuarios de los estados al seguimiento posterior de la terminación del proyecto

- Promover y privilegiar enfoques participativos en la ejecución del proyecto por parte de los usuarios y beneficiarios.
- El proponente deberá aportar al menos el 20% de recursos concurrentes líquidos respecto al total del monto solicitado y en su caso, aprobado por el Fondo. En caso de que la aportación no pudiera realizarse por parte del proponente, la misma podrá ser realizada por usuarios, usuarios potenciales, instituciones participantes u otras que tengan interés en el desarrollo del proyecto.

11. Usuarios potenciales identificados

Los gobiernos de las entidades participantes se identifican como usuarios potenciales de la demanda. También podrán ser instancias usuarias: asociaciones y sociedades civiles, cámaras, cooperativas, que atiendan directamente la solución de la problemática a resolver en los estados y municipios involucrados.

En su caso, los usuarios señalados por el proponente deberán respaldar la propuesta considerando que la presente demanda es prioritaria para el desarrollo de la región, asumiendo el compromiso de usar, transferir, asimilar y adoptar los resultados del proyecto que emanen de la demanda. Las instancias usuarias pueden aportar recursos complementarios para el proyecto.

Enlaces con los usuarios potenciales:

Entidad federativa	Nombre del enlace	Cargo	Correo electrónico y teléfono
Quintana Roo	Mc. Carlos Rafael Muñoz Berzunza	Secretaría de Ecología y Medio Ambiente en Quintana Roo	rafael.munoz.berzuza@gmail.com clauesso@hotmail.com
	M. en D. Prisila G. Morales Alarcón	Subsecretaría de Protección Ambiental y Planeación Técnica	morales26@live.com.mx
Campeche	Dra. Evelia Rivera Arriaga	Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable, Campeche	evelia.rivera@smaas.campeche.gob.mx
	Ing. Andrea Contreras Contreras	Encargada de la Dirección de Aprovechamiento Forestal Sustentable	andrea.contreras@smaas.gob.mx
Yucatán	Dr. Eduardo Adolfo Batllori Sampedro	Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, Yucatán	eduardo.batllori@yucatan.gob.mx
	Ing. Luis Armando Ruiz Sosa	Dirección de Gestión Ambiental y Conservación de los Recursos Naturales	luis.ruiz@yucatan.gob.mx
Chiapas	Lic. Carlos Orsoe Morales Vázquez	Secretaría de Medio Ambiente e Historial Natural, Chiapas	semahn@chiapas.gob.mx

Entidad federativa	Nombre del enlace	Cargo	Correo electrónico y teléfono
	C. Victor Ortiz Del Carpio	Subsecretaría de Desarrollo Forestal, Chiapas	subsecretario_forestal@semah.chipa s.gob.mx
Tabasco	Dra. Claudia Elena Zenteno Ruíz	Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental	claudiazenteno@tabasco.gob.mx
	Santana Martínez Hernández	Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental	santanamartinez@tabasco.gob.mx

DEMANDA No. 9

1. Título de la demanda.

Sistema Regional de Innovación en Turismo Sustentable del Sureste (SRITS-SE) articulado por un Centro de Innovación Turística.

2. Región(es) involucrada(s).

✓ **Entidad federativa que encabeza la demanda:**

- Quintana Roo

✓ **Usuario solicitante:**

- Gobierno del Estado de Quintana Roo
- Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo
- Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

✓ **Entidades federativas asociadas y usuarios potenciales asociados:**

Entidad	Usuario
Campeche	Secretaria de Turismo de Campeche
Chiapas	Secretaria de Turismo de Chiapas
Tabasco	Secretario de Desarrollo Económico y Turismo de Tabasco
Yucatán	Secretario de Fomento Turístico de Yucatán.

3. Antecedentes.

✓ **Descripción del problema, necesidad u oportunidad que se atiende con la demanda.**

La presente demanda se plantea como una oportunidad en el marco del Programa Sectorial de Turismo del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, alineado al objetivo de la meta nacional "Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país" en sus objetivos sectoriales "Fortalecer las ventajas competitivas de la oferta turística" y "Fomentar el desarrollo sustentable de los destinos turísticos y ampliar los beneficios sociales y económicos de las comunidades receptoras" (Programa Sectorial de Turismo, PND 2013-2018).

Adicionalmente, en el año 2012 el CONACYT realizó un ejercicio de planeación regional, con la participación de actores de los cinco estados de la región sureste, para definir la agenda de prioridades en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). Derivado de dicho ejercicio se definieron los diez temas más importantes para el desarrollo de la región sureste de México, considerando el turismo como uno de los prioritarios en la región.

Por la importancia económica y social, el turismo es una actividad en expansión, que ha reportado un crecimiento importante las últimas décadas a nivel nacional y del mundo. Algunos datos muestran que México ocupa el 13er. lugar en llegadas de turistas internacionales y ocupa el lugar 24 en divisas por turismo internacional a nivel global. Según la Organización Mundial del Turismo (OMT), esta situación seguirá presente las próximas décadas⁷.

Para el Caribe Mexicano, resulta del todo claro su vocación turística, siendo el principal aportador de divisas al país por concepto de turismo, donde tan sólo en 2012, Quintana Roo captó el 38%⁸ del agregado nacional. No obstante es necesario observar y estudiar este panorama de una forma integral. Si bien el turismo proyecta una expansión y tiene una alta capacidad de recuperación, es al mismo tiempo sumamente sensible a los cambios y problemas políticos, económicos, sociales, ambientales, estratégicos y de seguridad en todos los niveles, ya sea internacional, nacional o local. Por lo que para garantizar la competitividad y sustentabilidad de la actividad turística se requieren su monitoreo y análisis permanente.

A nivel internacional, de acuerdo con el Índice de Competitividad Turística del Foro Económico Mundial en el año 2011 México ocupaba el lugar 43, situación que para el 2013 pasó al lugar 44⁹. Existen experiencias muy exitosas de transformación económica y social centrada en una visión coherente, propositiva e innovadora del turismo. Ciudades como las Vegas, Orlando, Dubai, Hong Kong, Johannesburgo o el mismo Cancún y regiones como La Rioja, Florida, California o Curitiba, demuestran que una planeación ordenada junto con la correspondiente promoción en una virtuosa asociación público-privada, han sido capaces de generar grandes cambios¹⁰.

Asimismo, el Foro Económico Mundial destaca la competitividad turística de México en los factores endógenos y endémicos: cultura y tradiciones, arqueología e historia, naturaleza y ecosistema y la hospitalidad mexicana. Sin embargo establece que los

⁷ World Tourism Organization (UNWTO), 2013. Barómetro Turístico, enero de 2013.

⁸ SEDETUR (Secretaría de Turismo del Gobierno de Quintana Roo), Indicadores Turísticos. Datos para enero-diciembre de 2013. Fecha de consulta, enero de 2014.

<http://sedetur.qroo.gob.mx/estadisticas/indicadores/2013/Indicadores%20Turisticos%20Diciembre%202013.pdf>

⁹ Blanke, Jennifer, Chiesa, Thea (Editors), 2013. *The Travel and Tourism Competitiveness Report 2013*. World Economic Forum: 250-251)

¹⁰ Kotler, Philip; Gertner, Davir; Rein, Erner; Heider, Donald (2007) *Marketing internacional de lugares y destinos*. México. Pearson, Prentice Hall

factores de administración y organización turística así como la innovación, son los elementos en los que México está muy por debajo del promedio y son las áreas en las que es importante incidir.¹¹

El turismo presenta un crecimiento importante a nivel internacional y las tendencias indican que éste continuará en las próximas décadas. México puede insertarse en esa línea de crecimiento si logra una dinámica de innovación continua en esta actividad para mejorar su competitividad, como lo han hecho otros destinos internacionales.

El conocimiento y las tecnologías desarrolladas recientemente en diversas disciplinas han abierto grandes áreas de oportunidad para innovar en la actividad turística. Las áreas de mayor potencial de innovación resultan de avances en tecnologías de la información y comunicación, la arquitectura, las ciencias ambientales, el marketing y el desarrollo de experiencias turísticas.

De acuerdo al PND, el turismo es una actividad prioritaria para México y en especial para el sureste del país, región para la que representa una clara vocación productiva. Ante el riesgo de la pérdida de competitividad en el sector turismo frente a otros actores a nivel mundial y nacional, es de suma importancia que los tomadores de decisiones en los ámbitos público, empresarial y social, cuenten con información actualizada y con análisis sobre las diversas temáticas del funcionamiento del sistema turístico y de su contexto nacional e internacional.

Es también necesario, que los actores de las distintas esferas involucradas se vinculen a fin de alinear y unir esfuerzos para ser más competitivos, bajo un enfoque de innovación y sustentabilidad y fortalecer así, la actividad turística de los distintos campos de la región.

Un sistema regional de innovación derivado de la alianza entre instituciones académicas, empresas, el sector social y el gobierno lograría esta vinculación y sobre todo la articulación entre los sectores y actores de la Región Sureste. La generación de conocimiento relativo al turismo a través del seguimiento de la actividad y el desarrollo de investigaciones y análisis, para brindar a esos actores innovaciones en procesos, productos y servicios turísticos, así como inteligencia de mercados y formación de recursos humanos especializados, constituye una necesidad. Los destinos turísticos, incluso los ya consolidados, realizan inversiones en ciencia y tecnología aplicada al turismo.

✓ **Impacto socio económico para la región.**

Generar un Sistema Regional de Innovación en Turismo Sustentable articulado por un Centro de Innovación Turística con recursos humanos, técnicos, científicos y logísticos

¹¹Blanke, Jennifer, Chiesa, Thea (Editors), 2013. *The Travel and Tourism Competitiveness Report 2013*. World Economic Forum: 250-251.

centrados en la innovación turística sustentable, impactará positivamente en la competitividad del sector, haciéndolo más atractivo para la realización de inversiones que impulsarían el desarrollo competitivo de la región.

Contribuir a incrementar la competitividad basada en innovaciones para el sector turismo, estará asociado a la generación de nuevos productos, servicios y emprendimientos con mayor valor agregado y mano de obra calificada.

Para ello resulta fundamental una entidad coordinadora regional de los distintos organismos y sectores del ámbito público, privado y académico, con el objetivo de alinear esfuerzos en materia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

✓ **Contribución a la integración de la región.**

Siendo la industria turística una de las principales actividades económicas de la Región Sureste de México, la generación de un Sistema Regional de Turismo Sustentable permitirá la integración de la región por medio de la generación de conocimiento compartido y relativo al turismo a través del seguimiento de la actividad y el desarrollo de investigaciones aplicadas y análisis. A su vez, el conocimiento generado brindará a los sectores privado, público y social de la región los elementos para la toma de decisiones que incidan en el fortalecimiento del turismo y su desarrollo sustentable.

El turismo es una actividad transversal que enlaza distintos sectores de la economía como la construcción, las comunicaciones, el transporte, el sistema financiero, el comercio e incluso la agricultura y la industria¹². Por lo tanto, la competitividad que se genere de una mayor innovación en esta actividad podría detonar a su vez el crecimiento de la economía regional en su conjunto así como abrir nuevas oportunidades para innovar en otros sectores.

La consolidación de un Sistema Regional de Turismo Sustentable en el Sureste también permitiría a los distintos actores que lo integran compartir y aprovechar mejor las diversas experiencias derivadas de esta actividad. A pesar de que en la región se presentan distintos modelos de actividad turística, con situaciones contrastantes entre destinos turísticos del sureste, una mejor articulación entre sectores y actores permitirá identificar y difundir lecciones y buenas prácticas de aplicación común; de ahí la importancia de que se cuente con un centro articular e integrador que ponga en función a los actores del sistema en turismo resolviendo, analizando y planteando soluciones basadas en innovación sustentable.

✓ **Necesidad, relevancia o pertinencia de atender la demanda con una**

¹² Jiménez, Alfonso, 2005. *Una aproximación a la conceptualización del turismo desde la teoría general de sistemas*. México. Porrúa-Universidad del Caribe.

propuesta de investigación, desarrollo tecnológico o innovación.

La presente demanda tiene su pertinencia por tratarse de un sector estratégico en el marco del Programa Sectorial de Turismo del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en el sentido de aprovechar el potencial turístico, generar una mayor derrama económica y fomentar el desarrollo sustentable de los destinos turísticos, atendiendo las necesidades de la región sureste.

Dadas los modelos de actividad turística, con situaciones contrastantes entre destinos turísticos del sureste, una articulación más eficiente entre sectores y actores permitirá identificar y difundir buenas prácticas de aplicación común; de ahí la importancia de que se cuente con un centro articulador e integrador que ponga en función a los actores del sistema en turismo resolviendo, analizando y planteando soluciones basadas en innovación sustentable.

4. Finalidad y propósito de la Demanda

✓ Finalidad.

Incrementar la competitividad basada en innovación del sector turismo en la región sureste de México, mediante la creación de un Sistema Regional de Innovación en Turismo Sustentable del Sureste (SRITS-SE) articulado por un Centro de Innovación Turística. La información, análisis, estudios, investigaciones que se desarrollen en el marco del SRITS-SE pondrán a los sectores y actores de la región en condiciones de tomar decisiones, desarrollar productos innovadores, emprender proyectos, mejorar procesos, a partir del conocimiento y la innovación, con una perspectiva de sustentabilidad que impulse la economía, conserve los recursos y mejore la calidad de vida de la población; avanzando en cada uno de los factores asociados al incremento de la competitividad, situando a la región en una mejor posición en el contexto del turismo nacional e internacional.

✓ Propósito.

Generar un Sistema Regional de Innovación en Turismo Sustentable articulado por un Centro de Innovación Turística con recursos humanos, técnicos, científicos y logísticos centrados en la innovación turística que incida de forma medular en la generación de políticas públicas e inversiones empresariales para impulsar el desarrollo de la región mediante cuatro componentes básicos: desarrollo y planeación del Sistema Regional de Innovación Turística; dotación de la infraestructura científica y tecnológica necesaria; integración de recursos humanos de alto nivel; asistencia técnica e investigación aplicada para la innovación turística. El sistema debe de tener como eje articulador permanente un Centro de Innovación Turística ubicado estratégicamente en

la zona que tenga el mayor peso en la actividad y con la infraestructura para la conectividad con el exterior e interior del país.

5. Actividades más relevantes a realizar

- Desarrollo de documentos actualizados de la situación actual de la actividad turística que relacionen la generación de conocimiento, necesidades de infraestructura física, humana y tecnológica para desarrollar actividades de innovación y potencial de la innovación turística sustentable regional.
- Desarrollo de herramientas informáticas que muestren la distribución espacial de las distintas competencias turísticas e indicadores en la región sureste de México.
- Articulación de un Sistema Regional de Innovación en Turismo Sustentable para el Sureste de México.
- Puesta en marcha de un Centro de Innovación Turística como eje articulador permanente del Sistema Regional de Innovación en Turismo Sustentable para el Sureste de México (SRITS-SE) y sus nodos en las entidades participantes.
- Creación de una base de datos de recursos académicos y científicos, indicadores, publicaciones, información y conocimiento existente sobre turismo en la región que se actualice permanentemente.
- Integración de una red de investigadores multidisciplinaria y transversal orientada a la innovación en turismo sustentable.
- Puesta en marcha un posgrado para la formación de recursos humanos altamente especializados en gestión del turismo sustentable.
- Implementación de mejores prácticas y desarrollos tecnológicos innovadores y sustentables que incidan en la competitividad turística de actores del sector turístico en el Sureste de México.
- Fomento de una cultura de la innovación y el turismo sustentable en las distintas esferas que conforman el SRITS-SE.

6. Indicadores potenciales de impacto

El proponente deberá establecer en su propuesta, indicadores de impacto que sean comparables con una base de referencia (incrementos o decrementos), medibles, cuantificables, que indiquen los temas en que impactan, respecto de los productos y resultados que emanen del proyecto, mismos que puedan ser reportados y evaluados al término del proyecto.

Los indicadores propuestos deberán considerar entre otros aspectos el resultado de:

- Acciones y estudios conjuntos emprendidos para las entidades participantes,

instituciones u organizaciones de la región.

- Estrategias o acciones para el abordaje de problemáticas locales y/o regionales.
- Acciones para la integración y colaboración interinstitucional a nivel regional.
- Programas de posgrado diseñados para la formación de recursos humanos de alto nivel competitivo.
- Tecnologías transferidas o asistencia técnica de la academia a los sectores empresarial, público y social relacionados con el turismo.
- Creación de empresas innovadoras a partir de acciones, conocimiento y tecnología desarrollados por los integrantes del sistema.

7. Objetivos

✓ **Objetivo general**

Contribuir al incremento de la competitividad y el desarrollo sustentable del turismo en el sureste de México mediante la creación de un Sistema Regional de Innovación, articulado por un centro de innovación turística, responsable de generar, transferir, aplicar e implementar innovaciones que resulten de las interacciones y sinergias entre los sectores académico, gobierno, empresarial, público y social de las entidades participantes.

✓ **Objetivos específicos**

- Identificar las capacidades y necesidades de innovación del sector turismo en la región.
- Diseñar un Sistema Regional de Innovación que defina los actores y componentes que lo conforman; las modalidades de articulación y sus funciones.
- Diseñar, construir y poner en marcha un Centro de Innovación Turística de carácter regional y los nodos que se requieran en las entidades participantes, con capacidad para identificar y/o generar productos, procesos, servicios y sistemas organizacionales y de comercialización con un alto componente científico y tecnológico que agreguen valor a las diferentes actividades vinculadas al turismo.
- Promover la configuración e integración de redes permanentes entre investigadores, expertos de instituciones académicas y otros organismos de la región sureste relacionados con los diversos temas del sector turismo.
- Establecer el sistema de vinculación permanente entre los sectores académico, productivo, público y social.
- Identificar y promover la formación de recursos humanos altamente especializados para el manejo óptimo e impulso de la actividad turística.
- Coadyuvar en el fortalecimiento de la cadena de abastecimiento del turismo en la

región.

- Coadyuvar a la formación de empresas innovadoras para atender las necesidades y oportunidades del turismo en la región.

8. Productos esperados

✓ Primera etapa

- Documento que caracterice y analice la generación de conocimiento e innovación y su transferencia al sector turismo desde las esferas academia, empresa, gobierno y sociedad en el sureste de México.
- Documento que compare (*Benchmarking*) y analice el estado del arte internacional en materia de innovación y desarrollo turístico en las esferas academia, empresa, gobierno y sociedad entre otras versus sureste de México.
- Inventario turístico que describa y caracterice la infraestructura empresarial, académica, gubernamental, arqueológica entre otros sitios de interés; que además analice su capacidad y evalúe su potencial en el sureste de México.
- Documento que describa y analice la actividad turística en el sureste de México.
- Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) del sector turismo considerando las diferentes esferas desde la perspectiva de innovación y sustentabilidad en la región sureste de México.
- Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica en el que se ilustre la distribución espacial de infraestructura, concentración de la capacidad turística, entre otros temas de estudio e innovación en la región sureste de México.
- Plan estratégico para incrementar la competitividad y el desarrollo sustentable del sector turismo basada en la innovación y sustentabilidad, de la región sureste de México.
- Diseño de un Sistema Regional de Innovación en Turismo Sustentable para el sureste de México (SRITS-SE) que describa los actores, componentes que lo conforman, sus funciones y su articulación.
- Plan de factibilidad económica, que incluya una propuesta normativa legal y ambiental que facilite el dinamismo del SRITS-SE.
- Diseño (proyecto) de un Centro de Innovación Turística de carácter regional y articulador del SRITS-SE ubicado en alguna entidad de la región sureste que cuente al menos con las siguientes capacidades:
 - Capacidad para generar e implementar productos turísticos innovadores en el campo de las tecnologías de información que mejoren la productividad de los actores del sector turismo (SRITS-SE) con el menor impacto al medio ambiente.
 - Capacidad para articularse con los diversos actores del sector turismo

- (SRITS-SE) y realizar e implementar desarrollos tecnológicos en temas distintos al de tecnologías de la información que incrementen la productividad de dichos actores.
- Capacidad para generar e impulsar conceptos turísticos innovadores, inspiradores y experienciales en el sector turismo.
 - Capacidad para coordinar y gestionar recursos nacionales e internacionales para el desarrollo de proyectos de investigación, infraestructura e innovación relacionados con el sector turismo.
 - Que cuente con espacios adecuados para su administración, realizar reuniones de trabajo, para la formación de recursos humanos, albergar equipo tecnológico de soporte para las diversas actividades, auditorio para celebrar eventos, espacios para la exposición y demostración de productos tecnológicos para el sector turismo entre otros.
 - Que cuente con un observatorio encargado de monitorear y administrar un banco de datos que se actualice permanentemente.
 - Que cuente con al menos un nodo por entidad participante.
 - Capacidad para promover el emprendimiento, la generación de nuevas empresas y la inversión en innovación entre los distintos actores del sector turismo (SRITS-SE).
 - Que funja como articulador permanente del SRITS-SE.
 - Que incluya la definición de perfiles del recurso humano para la administración y operación del Centro de Innovación Turística y sus nodos.
 - Que incluya las funciones y características de los nodos.
- Documentos que demuestren la propiedad o posesión del terreno, liberación del uso de suelo y demás autorizaciones sin restricciones, para la construcción del Centro de Innovación Turística.
 - Documentos que demuestren la propiedad o posesión del terreno o asignación de espacios, liberación de uso de suelo y demás autorizaciones sin restricciones, para la construcción o adecuación de los nodos del Centro de Innovación Turística en las entidades federativas participantes.
 - Plan de negocios que asegure la continuidad del Centro de Innovación Turística y sus nodos una vez concluida la ejecución del proyecto, y que establezca los mecanismos para alcanzar en el mediano plazo su autosuficiencia, que incluya el modelo de gobernanza y operación.
 - Modelo de desarrollo tecnológico de productos turísticos para la Región Sureste de México.
- ✓ **Segunda etapa**
- Construcción y equipamiento del Centro de Innovación Turística de acuerdo al diseño y proyecto, que cuente con espacios equipados y adecuados para su administración, realizar reuniones de trabajo, para la formación de recursos

humanos, albergar equipo tecnológico de soporte para las diversas actividades, para el observatorio encargado del monitoreo y administración de un banco de datos, auditorio para celebrar eventos, espacios para la exposición y demostración de productos tecnológicos para el sector turismo entre otros.

- Construcción y/o adecuación y equipamiento de los nodos integrantes del sistema en las entidades federativas participantes en las líneas de acción que se requieran.
- Integración de al menos una red de instituciones académicas, investigadores, expertos y otros organismos de la región sureste de México que mediante instrumentos de colaboración garanticen el acceso a sus capacidades y su participación en la realización, implementación y puesta en marcha de proyectos tecnológicos e innovadores vinculados al sector turismo y/o realizados por el Centro de Innovación Turística y sus nodos.
- Cartera de proyectos innovadores y sustentables por entidad participante, vinculados al sector turismo a realizar en segunda y tercera etapa, que validen la propuesta de Modelo de desarrollo tecnológico de productos turísticos en la región sureste de México.
- Diseño y puesta en marcha de al menos un posgrado interinstitucional en gestión de la innovación sustentable para el turismo que pueda ingresar al Programa Nacional de Posgrados de Calidad.
- Modelo de desarrollo turístico comunitario para la Región.
- Documento de mejores prácticas del sector turismo para actores de la región sureste.

✓ Tercera etapa

- Puesta en marcha del Centro de Innovación Turística y los nodos en las entidades participantes.
- Puesta en marcha del observatorio y banco de datos para la innovación de las empresas turísticas de la región.
- Plan rector del sector turismo en la región sureste de México bajo un enfoque de innovación y sustentabilidad.
- Formulación y puesta en marcha del Plan de certificación y capacitación en calidad turística.
- Diseño de contenidos de cursos y talleres de capacitación para el fomento de una cultura de innovación y sustentabilidad para las esferas académica, empresarial,

gobierno y social del sector turismo.

- Cursos y talleres de capacitación por entidad participante para el fomento de una cultura de innovación y sustentabilidad para las esferas académica, empresarial, gobierno y social del sector turismo.
- Cartera de proyectos por entidad participante vinculados al sector turismo a realizar en tercera etapa, que validan la propuesta de Modelo de desarrollo turístico comunitario para la región sureste.
- Cartera de proyectos por entidad participante en los que se asista e implementen procesos o actividades de mejores prácticas en actores del sector turismo.

9. Tiempo de ejecución

36 meses

10. Otras consideraciones

- El proponente deberá sustentar el carácter regional de la propuesta que presenta.
- El proponente deberá referir los antecedentes y esfuerzos realizados en la región respecto del problema, necesidad u oportunidad que se aborda.
- El proponente deberá destacar, el valor agregado o innovación que su propuesta expone para atender el problema, necesidad u oportunidad que se aborda.
- Los productos entregables de la propuesta, deberán ser al menos los establecidos en la demanda, por lo que se podrá adicionar otros que contribuyan en la mejor atención de la problemática, necesidad u oportunidad referida.
- La institución proponente deberá contar con la capacidad académica y de gestión administrativa que garantice el éxito del proyecto, tanto en los aspectos de investigación como en lo que se refiere a la construcción de la infraestructura y equipamiento requeridos para cubrir la demanda.
- La institución proponente deberá contar con capacidad y personalidad jurídica para signar acuerdos, convenios, contratos o aquellas formas de relación con terceros que permitan llevar a buen término el proyecto.
- La propuesta podrá incluir la formación de recursos humanos, la realización de trabajos de tesis de licenciatura y posgrado, publicaciones en revistas reconocidas e indizadas y participación en congresos.
- La institución proponente deberá disponer de un área de al menos 5000 m² para construir las instalaciones, para alojar el equipamiento y los servicios que requiera el centro y demostrar la capacidad física y de operación para su construcción e instalación.

- La institución proponente deberá disponer de áreas propias o mediante convenios con terceros garantizar los espacios para la construcción o adecuación de espacios para el establecimiento de los nodos requeridos en las entidades participantes.

11. Usuarios Potenciales Identificados

Los gobiernos de las entidades participantes se identifican como usuarios potenciales de la demanda. También podrán ser instancias usuarias: asociaciones y sociedades civiles, cámaras, cooperativas, que atiendan directamente la solución de la problemática a resolver en los estados y municipios involucrados.

En su caso, los usuarios señalados por el proponente deberán respaldar la propuesta considerando que la presente demanda es prioritaria para el desarrollo de la región, asumiendo el compromiso de usar, transferir, asimilar y adoptar los resultados del proyecto que emanen de la demanda. Las instancias usuarias pueden ser aportantes de recursos complementarios para el proyecto.

Enlaces con los usuarios potenciales:

Entidad federativa	Nombre del enlace	Cargo	Correo electrónico y teléfono
Quintana Roo	Ing. Víctor Manuel Alcérreca Sánchez	Director General Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología	victor_alcerreca@hotmail.com Tel. 983 83 319 11 ext 101 Lic. Hernán Herrera Jiménez Director General Adjunto hermes042@hotmail.com
Yucatán	T.H. Saúl Martín Ancona Salazar.	Secretario de Fomento Turístico de Yucatán.	saul.ancona@yucatan.gob.mx Tel. 930 37 60 ext 22001 Sra. Flora Pech Verdejo Secretaria Particular
Campeche	Lic. Luis Augusto García Rosado	Secretario de Turismo de Campeche.	secretario@campechetravel.com.mx Tel. 981 12 733 00 ext 124 Srita. Estefanía Xacur Secretaria Particular sparticular@campechetravel.com.mx
Tabasco	Dr. Gustavo Rodríguez Rosario	Secretario de Desarrollo Económico y Turismo de Tabasco	Lic. Ulises Vidaurri Silva Secretario Particular sdt.tabasco@gmail.com
Chiapas	M.C. Dora del Carmen Pérez Solís	Secretaria de Turismo de Chiapas	dperez@turismochiapas.gob.mx Tel. (961) 61 705 50 ext 66232 Lic. Carlos A. Gómez Hiray Secretario particular cghiray@gmail.com
Quintana Roo	Lic. Laura Fernández Piña	Secretaria de Turismo de Quintana Roo.	Tel. 983 83 50860 ext 1800 Secretario Particular Lic. Héctor Alcaraz Argote