

SECRETARIA DE PESCA Y ACUACULTURA

Dirección de Acuacultura

**ESTUDIO DE ZONIFICACION ACUICOLA EN
EL ESTADO DE CAMPECHE.**

Diciembre 2019

Presenta:

MAQUIFRA SA DE CV

I. Introducción

La inadecuada selección de sitio para una granja de cultivo acuícola, e e inapropiada disposición espacial de la acuicultura constituyen una importante restricción para el desarrollo sustentable y expansión de esta industria en nuestro Estado.

Para crear un negocio acuícola exitoso, es necesario disponer de sitios en ubicaciones adecuadas para la producción sustentable en las granjas. Todas las especies acuícolas tienen requerimientos biológicos específicos, tales como oxigenación, temperatura y buena calidad del agua, que deben satisfacerse para asegurar una elevada producción y minimizar el estrés y las enfermedades. La localización de las granjas acuícolas implica acceso a tierra y agua, cuyo uso debe coexistir con otras actividades humanas. También es necesaria la accesibilidad vial y electricidad (infraestructura). Una mala zona o ubicación de una granja acuícola no sólo generará problemas ambientales tales como eutrofización localizada, sino que también tendrá un mayor impacto en el medio ambiente así como en aspectos sociales y económicos, incluyendo conflictos con otras actividades humanas por el uso de los recursos costeros y continentales, que pueden reducir los beneficios de la industria acuícola sostenible.

Los problemas comunes surgidos de la falta de planeación espacial y administrativa de la acuicultura se pueden categorizar como:

- enfermedades de los peces,
- problemas ambientales,
- problemas de producción,
- conflictos sociales,
- problemas post cosecha y de comercialización,
- riesgo financiero y
- falta de resiliencia a variaciones climáticas, cambio climático y otras amenazas externas y desastres.

La planeación espacial y administrativa de la acuicultura puede realizarse en diversas escalas geográficas para abordar problemas de la acuicultura y aportar oportunidades y mejorar el desarrollo.

Cuando la planificación espacial está dentro de un programa para el Crecimiento Azul o Economía Azul, hay más oportunidades de vincularse a otras iniciativas tales como financiación innovadora y eficiencias energéticas que pueden mejorar los resultados sociales, económicos y ecosistémicos.

La planificación espacial también podría ser un medio para mejorar la percepción pública negativa sobre los posibles impactos ambientales, especialmente aquellos asociados con el cultivo de peces marinos, y con el acceso a y uso de los recursos costeros.

Uno de los mayores desafíos para el desarrollo sostenible de la acuicultura es el aprovechamiento común del agua, la tierra y otros recursos con usos alternativos, tales como pesquerías, agricultura y turismo. La planeación espacial para la acuicultura, incluyendo la zonificación, selección de sitios y diseño de áreas de manejo acuícola, debe considerar el balance entre los objetivos de gobernanza social, económica y ambiental para las comunidades locales y el desarrollo sostenible. Actualmente es

ampliamente aceptado que el desarrollo futuro de la acuicultura debe ser una actividad planeada y diseñada de una manera más responsable a fin de minimizar, tanto como sea posible, los impactos sociales y ambientales negativos. Un paso esencial es la adecuada planeación espacial a nivel local, regional y nacional, teniendo en cuenta los problemas transfronterizos donde se presentan. Si bien muchas de las preocupaciones sociales y ambientales en torno a los impactos que derivan de la acuicultura pueden atenderse a nivel de granja individual, la mayoría de los impactos son acumulativos. Los impactos pueden ser insignificantes cuando se considera una granja individual, pero potencialmente de alta significación cuando se ubican múltiples granjas en la misma área o cuando se considera el sector en su totalidad. El proceso y los pasos a través de los cuales se planea espacialmente y se gestiona la acuicultura y se le integra tanto a la economía local como al contexto ecológico se denomina enfoque ecosistémico a la acuicultura (EAA, por sus siglas en inglés). Tres principios rigen la implementación del EAA:

- La acuicultura debe desarrollarse en el contexto de funciones y servicios ecosistémicos (incluyendo la biodiversidad), sin que se degrade más allá de su capacidad de resiliencia.
- La acuicultura debe contribuir al bienestar humano con equidad para todos los actores relevantes (derechos de acceso y participación justa de los ingresos).
- La acuicultura debe desarrollarse en el contexto de otros sectores, políticas y metas, según corresponda.

El EAA aporta un marco de planeación y gestión para integrar a la acuicultura de manera efectiva a la planeación local y aportar mecanismos claros para comprometer a los productores y al gobierno a cumplir con un manejo sostenible, de manera efectiva, teniendo en cuenta las necesidades sociales y económicas tanto locales como nacionales, considerando los objetivos ambientales y de gobernanza.

El EAA se beneficia cuando existe una política nacional relevante para la acuicultura (que aborde por ejemplo seguridad alimentaria, manejo de zonas costeras etc.) para guiar su implementación y que depende de una regulación legalmente vinculante y justa, así como de garantizar los derechos de los usuarios. El EAA requiere realizar consultas continuas a los actores y emplear el mejor conocimiento disponible para apuntalar las políticas y la aplicación de la normativa.

II. Implementación de la planeación y manejo espacial de la acuicultura.

II.1 Proceso

Un proceso de planeación integral debe iniciar con la conformación de un equipo de trabajo apropiado para evaluar los pros y contras de la acuicultura y crear una hoja de ruta para su desarrollo sustentable. El equipo de trabajo generalmente incluye a funcionarios de gobierno que formulan políticas y técnicos expertos en acuicultura, desarrollo de negocios y manejo de ecosistemas acuáticos.

La primera actividad del equipo de trabajo en acuicultura consiste en un ejercicio de definición de alcances, orientado a establecer los objetivos para la acuicultura y revisar la normativa aplicable, así como identificar las áreas generales que podrían ser adecuadas a varios tipos de acuicultura. También debe establecer las prioridades nacionales para la conservación o conversión de ecosistemas e identificar a las partes interesadas en participar en la toma de decisiones. Frecuentemente se realizan prospecciones en el contexto de la estrategia nacional de acuicultura o un ejercicio de políticas, lo que influye en cada paso posterior del proceso de manejo espacial.

- Una vez que se ha identificado el alcance de la acuicultura como una prioridad a nivel nacional, progresivamente se elaboran planes detallados para unidades geográficas más pequeñas a nivel regional y local, según corresponda. El proceso de planeación espacial sigue los siguientes tres pasos:
- Zonificación acuícola: se reúnen los criterios para ubicar la acuicultura y otras actividades a fin de definir amplias zonas adecuadas para diferentes actividades o mezcla de actividades;
- Selección del sitio: identificación de las ubicaciones más apropiadas para el desarrollo de una granja individual dentro de la zona;
- Áreas de manejo acuícola (AMAs, por sus siglas en inglés): dentro de las zonas, las AMAs abarcan varias granjas individuales que comparten una fuente común de agua y/o se encuentran en tal proximidad que las enfermedades y la calidad del agua se gestionan mejor de manera colectiva que de manera individual por granja (si bien la gestión individual sigue siendo necesaria).

Una zona de acuicultura puede ocupar todo o parte de un sistema hidrológico que al menos parcialmente es adecuado para la acuicultura, sea el mar abierto (normalmente dentro de la zona económica exclusiva), una bahía, parte de un río, un estuario o un cuerpo de agua continental (lago o presa) etc. La creación de zonas facilita la integración de actividades acuícolas en áreas que ya estén siendo explotadas por otros usuarios. La efectividad de la zonificación depende especialmente de su sencillez, claridad y grado de apoyo local.

La selección de sitios es el proceso por el cual los atributos biofísicos de un futuro sitio se contrastan con los requerimientos de los organismos a cultivar y el adecuado funcionamiento de las granjas acuícolas. Una mala selección de sitio es la principal causa de fracaso en el desarrollo de la acuicultura. Normalmente, el sector privado, los propietarios locales y otras personas que pretenden emprender una empresa comercial de acuicultura conducen este proceso. Los gobiernos tienen el control mediante normas precisas que definen el proceso y requisitos para emitir las licencias de uso del sitio.

Dado que todas las granjas dentro de un espacio restringido contribuyen a la carga de nutrientes, la propagación de enfermedades y otros impactos de la acuicultura, generalmente se requiere algún tipo de gestión colectiva. Las AMAs se definen como

cuerpos de agua compartidos, o partes de ellos, en donde todos los operadores acuícolas acuerdan (coordinados por el gobierno o por cooperación propia) en ciertas prácticas de manejo o códigos de conducta que minimicen los impactos generales de sus actividades colectivas. La estimación y evaluación de las capacidades de carga biológica y ecológica de las zonas, de sitios para granjas individuales y AMAs, así como las consideraciones de bioseguridad, constituyen la línea base sobre la cual se basan las densidades permisibles de granjas y peces.

Una vez que se han establecido las AMAs con un plan de manejo preciso, se requiere un sistema de monitoreo del plan para permitir la revisión y ajustes iterativos según se requiera. Los componentes individuales del plan, tales como bioseguridad, medidas sociales y ambientales, tendrán que ajustarse periódicamente conforme evolucione el contexto tecnológico, la producción local y las condiciones socioeconómicas.

II.2 Pasos recomendados

El orden en que se dan los principales pasos depende de la situación local. Por ejemplo, cuando la acuicultura es completamente nueva en un país o en una extensa área geográfica, los profesionales pueden querer comenzar con un ejercicio de amplio alcance, continuar con la zonificación, selección de sitio y diseño de las áreas de manejo acuícola y la elaboración de los correspondientes planes de manejo. En países o áreas geográficas donde las granjas/estructuras acuícolas están bien consolidadas, no siempre es posible reubicar las granjas/estructuras (estanques, contenedores, canales [o raceways) adecuados a las capacidades de carga, bioseguridad y umbrales socialmente aceptables. En estas circunstancias puede haber un requerimiento obligatorio de iniciar la definición de AMAs (bordes) y planes de manejo de las mismas; éste ha sido el caso en países donde los brotes de enfermedad han obligado a los gobiernos y productores a desarrollar protocolos de respuesta colectivos. En algunos casos, una zona completa puede compartir una fuente común de agua o estar configurada de tal forma que funcione como una AMA. No hay un método fijo, los pasos son flexibles y deben adaptarse a las circunstancias y capacidades nacionales o locales, según se requiera.

Existe una gama de esquemas de zonificación, selección de sitios y AMAs que se han desarrollado en el mundo para enfrentar diferentes limitantes a la acuicultura, sostenibilidad y condiciones locales.

Los principales pasos para la planeación y manejo espacial pueden desglosarse en un conjunto de procesos detallados, y ordenados en una gama de actividades y herramientas.

La inclusión de todos estos componentes en cualquier iniciativa de planeación puede ser una tarea formidable. Sin embargo, si ha de alcanzarse el objetivo general de desarrollo sostenible de largo plazo, será necesario considerar la mayoría de estos componentes.

Los resultados del proceso también serán más duraderos si se aplican los principios de participación de los grupos interesados y uso del mejor conocimiento disponible en todas las etapas del proceso.

Muchos de los procesos y componentes se repiten en cada uno de los pasos principales definidos (identificación de problemas) porque cada componente debe servir para informar el alcance y objetivo de otros pasos y porque algunos países pueden preferir enfocarse en aspectos más específicos sin tener que seguir todos los pasos en secuencia.

III. Prospección.

El primer paso de la planeación espacial es la estimación de alcances o prospección, que entre sus principales tareas incluye: recopilación de información de línea base, definición de prioridades para la acuicultura, identificación de partes interesadas y definición de los objetivos generales. En este paso, es importante definir los límites territoriales tanto de la unidad de manejo como del ecosistema, que generalmente son diferentes. La disponibilidad de información de la línea base (mediante un reporte de línea base) es esencial. Un buen reporte de línea base no sólo permite al proyecto medir impacto, sino que también asegura que todos los participantes tengan claridad en relación a los retos, oportunidades y problemas del desarrollo sostenible de la acuicultura.

La prospección es la ponderación subjetiva de los objetivos nacionales y regionales de desarrollo y conservación. Influye en la toma de decisiones en todos los niveles subsecuentes de la planeación y manejo espacial de la acuicultura. Los principales procesos que se desarrollan en la prospección incluyen:

- Revisión de las prioridades nacionales y subnacionales para la acuicultura;
- Identificación de las partes interesadas para las consultas;
- Revisión y posible ajuste a la normativa, políticas, regulaciones y marcos institucionales relacionados con la acuicultura;
- Identificación general de problemas y oportunidades;
- Identificación del potencial de cultivo de especies y sistemas de cultivo.

III.1 Revisión de las prioridades nacionales y subnacionales para la acuicultura

El primer paso consiste en comprender las prioridades que el gobierno asigna al sector acuícola en relación a otras prioridades nacionales o sub nacionales para el desarrollo económico y la conservación de los recursos naturales. Se requiere comprender si se plantea impulsar la acuicultura para producción de alimentos y/o seguridad alimentaria, generación de ingresos, ampliación de la base gravable, empleos locales, algún otro beneficio esperado o una combinación de ellos con diversas prioridades. Las respuestas a estos aspectos determinarán la cantidad de superficie de tierra, agua, recursos institucionales, tipos de sistemas y especies acuícolas objetivo para el apoyo gubernamental y el desarrollo. Por ejemplo, los ingresos del gobierno pueden ser más altos al enfocarse a especies de alto valor para la exportación, que se hayan cultivado en jaulas en agua dulce en grandes empresas corporativas con relativamente pocos empleados, lo que significaría que la planeación del sector acuícola debería enfocarse en áreas costeras y en desarrollar relaciones fuertes con el sector privado. La acuicultura en estanques con especies de menor valor económico producidas en granjas de pequeña y media escala que emplean a un número relativamente grande de personas locales podría generar mayor abasto de pescado para los mercados locales a precios accesibles para los consumidores pero requerirán de tierra y agua dulce que puede o no estar disponible localmente. Niveles aceptables de riesgo de la importante biodiversidad o áreas naturales son otras consideraciones clave a ser ponderadas. La revisión de prioridades, por tanto, influye en las decisiones que se tomen respecto al tipo de acuicultura a desarrollar.

La consulta a las partes interesadas es fundamental para precisar las prioridades nacionales.

III.2 Identificación de las partes interesadas relevantes para la consulta.

La identificación de los actores relevantes para la consulta es fundamental para el éxito y la perdurabilidad de la planeación espacial de la acuicultura. Algunos pueden ser más o menos relevantes dependiendo de la etapa en el proceso:

- prospección,
- zonificación,
- selección de sitio o manejo del área.

Puede que no sea necesario o posible involucrar a todos los grupos de actores a lo largo de todo el proceso, por lo que se debe ser cuidadoso respecto a quién se debe alentar y apoyar para que participe y en qué etapa del proceso de planeación. Para el mejor provecho de las partes interesadas identificadas, refiérase a las herramientas participativas que facilitan la toma de decisiones grupales descritas por la FAO (2010).

III.3 Revisión y posible ajuste a la normativa, políticas, regulaciones y marcos institucionales relacionados a la acuicultura.

Deberá realizarse la recopilación de información relevante y la revisión de políticas y marcos normativos. La necesidad de planeación a diferentes niveles para identificar zonas o sitios acuícolas y designar las áreas de manejo acuícola y para manejar y superar conflictos sociales tales como competencia por el espacio, así como conflictos de interés y consideraciones ambientales, requerirá de lo siguiente:

- Un marco institucional claro y eficiente con competencias precisas;
- Marcos legales y políticas claras, así como reglas y normativas que rijan el desarrollo y manejo de la acuicultura, incluyendo, por ejemplo, deberes y obligaciones en el acceso al uso de recursos; e
- Impulso y empoderamiento del sector acuícola para auto regularse cuando sea necesario.

Las políticas y marcos legales para la acuicultura sostenible deberá basarse en la Ley del Mar, como lo refleja la Convención de Naciones Unidas sobre la Ley del Mar del 10 de diciembre de 1982 (UNCLOS, por sus siglas en inglés), el derecho ambiental internacional y otros instrumentos normativos. Asimismo, es necesario revisar diversos ámbitos de marcos normativos y administrativos nacionales que se relacionen o tengan impacto en la actividad acuícola. Por ejemplo, los requerimientos espaciales y de manejo de áreas pueden estar contenidos en la legislación relativa a la autorización y conducta comercial o actividades de desarrollo, trabajos públicos, planeación y zonificación, salud pública y legislación ambiental.

La revisión de estos marcos normativos en la fase de prospección, ayudará a determinar si requieren reforzamiento para incluir el desarrollo acuícola. En países donde no existe un marco legal para la acuicultura que establezca los principales requisitos para el manejo acuícola incluyendo la planificación y manejo espacial, se requerirá formularlo.

Se han multiplicado los esfuerzos para mejorar las políticas nacionales, así como los marcos normativos e institucionales para la gestión de la acuicultura durante las últimas décadas dada la expansión del sector. Asimismo, se ha podido apreciar un crecimiento en la conciencia ambiental que corresponde a la amplitud y creciente número de consideraciones ambientales en las políticas, leyes y en la administración.

El análisis institucional debe cubrir tanto a las instituciones formales como a las informales (FAO, 2010). Las instituciones formales incluyen a los departamentos gubernamentales o agencias que típicamente tienen una función y estructura legalmente definidas. Las instituciones informales son negocios, redes familiares o sociales o asociaciones. Estos últimos también tienen estructura y un conjunto de procedimientos a pesar de que pueden carecer de una base legal o escrita. En esencia, el análisis institucional requiere que se aborde un conjunto específico de preguntas, incluyendo:

- ¿Cuáles son las reglas?,
- ¿Quién toma las decisiones y cómo (procesos y criterios)?,
- ¿Quién implementa cuáles reglas y cómo?,
- ¿Cómo y cuándo se evalúa el avance? y
- ¿Cuáles son las relaciones entre diferentes instituciones (formales e informales)?

III.4 Identificación general de problemas y oportunidades

Se recomienda identificar los problemas sociales, económicos, ambientales y de gobernanza, así como las oportunidades. En la mayoría de los casos, los problemas ambientales, sociales y económicos tienen una causa fundamental que debe superarse, tal como factores de gobernanza e institucionales, carencia de conocimiento adecuado, falta de capacitación, legislación inadecuada, falta de aplicación de la normativa, problemas con los derechos de los usuarios, etc.

Es importante que estas causas fundamentales se investiguen y se propongan acciones para su mitigación o remediación. No son factores que puedan superarse instantáneamente y pueden requerir la inversión de tiempo y recursos financieros.

También se deberán considerar los factores de fuerza externos, por ejemplo eventos catastróficos, impactos del cambio climático, cambios repentinos en los mercados internacionales y los efectos de otros usuarios de los ecosistemas acuáticos ajenos a la acuicultura y que la afectan negativamente tales como la contaminación agropecuaria y urbana.

Se puede identificar un gran número de problemas pero su importancia varía mucho. En consecuencia, es necesario definir una forma de jerarquizarlos a fin de que aquellos que requieren de decisiones de manejo inmediato reciban mayor atención dentro de un plan de acción. En las ediciones FAO (2010), FAO (2003) y APFIC (2009) se pueden encontrar ejemplos y más detalles para la identificación y jerarquización de problemas.

La identificación de problemas también representa una oportunidad para la implementación de un proceso de planeación espacial bajo el enfoque ecosistémico a la acuicultura, que garantiza el desarrollo coordinado y ordenado y promueve la sostenibilidad. Como ejemplo, si uno de los problemas es la enfermedad de los peces y la falta de bioseguridad efectiva (cuando las granjas son muy cercanas entre sí dando lugar a la rápida infección y reinfección), existe una oportunidad de minimizar los riesgos de enfermedad de los peces y mejorar la respuesta a los brotes mediante una buena planeación espacial.

III.5 Identificación de potencial para especies cultivables y sistemas acuícolas

Las especies deben ser principalmente aquellas con tecnologías de cultivo probadas y con mercados nacionales o internacionales ya establecidos. Algunas de las afectaciones ambientales pueden superarse al seleccionar especies nativas, dependiendo de la región de que se trate, las especies que ya se cultivan o las que están siendo probadas. La identificación de áreas potenciales para acuicultura debe basarse en criterios favorables para el crecimiento de estas especies. Por ejemplo, es bien sabido que la temperatura influye sobre la alimentación, crecimiento y metabolismo de peces y moluscos; por lo tanto, la temperatura del agua es un criterio común para todas las especies en la selección de área.

Asimismo es esencial una evaluación general de las áreas donde sea tecnológicamente factible ubicar instalaciones apropiadas al cultivo. Por ejemplo, las jaulas flotantes marinas para el crecimiento de peces, los palangres y balsas flotantes para el crecimiento de moluscos son las principales estructuras de cultivo en la práctica actual para maricultura.

Tanto las jaulas como los palangres se sujetan al suelo marino y por ello el supuesto clave es que estas estructuras y hasta que la tecnología evolucione, deberán ubicarse relativamente cerca de la costa debido a las limitaciones tecnológicas y de costo relacionada con la profundidad para sujetarlas (especialmente en el caso de los moluscos).

Para sistemas continentales, especialmente los estanques para el crecimiento de especies relativamente más baratas, los costos se vuelven un problema, así que se requiere el acceso a una fuente de agua dulce en suelo relativamente plano para que el suelo no tenga que ser recubierto.

IV. ZONIFICACIÓN

La zonificación implica conjuntar los criterios para ubicar tanto a la acuicultura como a otras actividades a fin de definir amplias zonas aptas para diferentes actividades o actividades mixtas. La zonificación es un proceso que los países pueden usar para identificar y asignar áreas de forma sostenible y responsable que son biofísica y socioeconómicamente adecuadas para la acuicultura. En términos generales, la zonificación se puede usar para identificar áreas potenciales de crecimiento donde la acuicultura es una actividad nueva y para ayudar a regular el desarrollo de la acuicultura donde ya está establecida.

La definición de los límites legales de las zonas exige un proceso consultivo que permita alinear políticas, leyes, intereses locales y capacidad de carga ecológica.

Más específicamente, la zonificación, de acuerdo a GESAMP (2001) puede utilizarse para:

- prevenir y controlar el deterioro ambiental a escala de granja y cuenca hidrográfica;
- implementar medidas de seguridad y para el manejo de riesgos por desastres;
- reducir interacciones sociales y ambientales adversas; y
- servir como un foco para estimar la capacidad ambiental.

Adicionalmente, la zonificación también puede utilizarse para:

- incrementar la producción y el desarrollo social;
- servir como una plataforma para el diálogo, reduciendo el conflicto entre potenciales usuarios de los recursos;
- ayudar a los potenciales desarrolladores a identificar posibles sitios donde sean factibles las inversiones a largo plazo (derechos del usuario);
- establecer normas/regulaciones claras para el
- desempeño comercial dentro de las zonas; y
- definir el área en la cual los planificadores y autoridades establecen y monitorean los objetivos.

El proceso de zonificación generalmente es desarrollado por el gobierno en la escala geográfica relevante por medio de consultas interactivas con actores importantes nacionales y locales, particularmente con potenciales inversionistas o quienes instalarán las granjas y aquellos actores que pudieran verse afectados por el desarrollo acuícola (Hambrey et al., 2000). La definición y acuerdos sobre los objetivos generales de desarrollo para una zona acuícola son el punto medular para la participación pública. Está disponible una gama de técnicas de comunicación rápida con el sector rural, mismas que pueden adaptarse a las circunstancias locales para facilitar un diálogo de calidad.

En la etapa de zonificación es importante incluir a quienes formulan las políticas y planes gubernamentales, científicos (en las áreas de pesca, medio ambiente, sociología rural, economía), líderes agropecuarios, representantes del sector industrial privado (proveedores, comerciantes, industriales de la transformación, sector exportador) y autoridades locales (con competencia en sector agropecuario, forestal, industrial, turismo) ahí donde se revisen los objetivos del desarrollo y las prioridades. En algunos casos también es importante la inclusión de organizaciones no gubernamentales (ONG) y/o grupos de consumidores.

Será importante tener representantes del gobierno local cuando se discutan la definición de límites reales y la definición de zonas acuícolas, así como la identificación de

posibles impactos y estrategias de mitigación. Asimismo se requerirá la participación de agencias de manejo pesquera, otros agentes de regulación local (agricultura, forestal, industria, turismo), grupos agropecuarios, comunidades locales y grupos indígenas. Dependiendo de la naturaleza de la zona, serán valiosas las aportaciones de los representantes de la industria privada, grupos de consumidores y asociaciones de agronegocios.

Los pasos clave en el proceso de zonificación son:

- a. Identificación de áreas aptas para acuicultura;
- b. Identificación de problemas y riesgos en la zonificación;
- c. Estimación general de la capacidad de carga de las zonas de acuicultura;
- d. Estrategias de bioseguridad y zonificación; y
- e. Designación legal de zonas para acuicultura.

IV.1 Identificación de áreas aptas para acuicultura

Los límites de las zonas se basan en parámetros hidrográficos o hidrológicos en escalas que pueden ir de pocos hasta cientos de kilómetros, generalmente parte de un cuerpo de agua o contiguo a él, una cuenca tal como un fiordo, un cauce tributario de un río o la totalidad de un sistema fluvial, la totalidad de un lago, una bahía costera, un estuario o un mar semicerrado.

Las áreas geográficas con aptitud para constituir una zona acuícola suelen ser aquellas que de momento tienen relativamente pocos usuarios, agua en abundancia o la calidad de agua apropiada para el cultivo de especies y que tienen infraestructura productiva básica (electricidad), accesibilidad vial, acceso a mercados de insumos y comercialización (incluyendo mano de obra) y que no se ubican en la cercanía de áreas con fragilidad ambiental.

Para escalas nacionales, subnacionales o regionales, se podría definir sólo en términos muy generales qué lugares tienen posibilidad de que la acuicultura prospere. **Los sistemas de información geográfica (SIG, por sus siglas en inglés) y de percepción remota son excelentes para este tipo de trabajo** y constituyen herramientas útiles para apoyar la visión y percepción de los actores relevantes. Las imágenes satelitales ponen de manifiesto los sitios donde los asentamientos humanos y otros importantes usos del suelo pueden entrar en conflicto con el desarrollo de la acuicultura; por ejemplo las empresas aseguradoras comúnmente utilizan el mapeo de zonas de inundación basado en SIG para identificar áreas propensas a inundaciones y aportan información útil sobre ese riesgo.

En la etapa de zonificación, se necesitan detalles para identificar los mejores sitios para la acuicultura. En ese contexto, se requiere del conocimiento local, la recolección sistemática de información, los mapas de tenencia de la tierra y visitas de campo para centrar la discusión de las partes interesadas en la definición de los límites de las zonas para acuicultura al interior de regiones más amplias previamente identificadas durante el ejercicio de prospección.

Los factores fundamentales que determinan la aptitud de una zona para la acuicultura son topografía/ batimetría (terreno plano disponible o aguas abiertas), temperatura, velocidad de corrientes, cantidad y calidad del agua (salinidad, dureza). Ello determina qué especies pueden cultivarse eficientemente en un área particular y aporta una indicación general de los sistemas de producción más adecuados. Mientras mayor sea la

población, mayor el mercado potencial de productos acuáticos así como la disponibilidad de mano de obra y servicios. Los centros urbanos son potenciales mercados para el procesamiento y comercialización del pescado.

Sin embargo, también existen riesgos asociados a los centros urbanos, incluyendo vandalismo y contaminación. La acuicultura preexistente también influye en la ubicación de nuevas instalaciones acuícolas. La presencia de sitios de acuicultura exitosos indica una aptitud más general, pero no debería ser asumida automáticamente. La presencia de infraestructura básica como carreteras, instalaciones eléctricas, alimentos, molinos, instalaciones de procesamiento, también aboga por la aglomeración de equipamientos acuícolas dentro de las zonas.

La concentración debe equilibrarse con la necesidad de proporcionar suficiente espacio para que las aguas residuales y enfermedades de una granja no lleguen a afectar a otra ni a la capacidad de carga del medio local.

También es importante para determinar los "umbrales" idóneos para cada criterio. La determinación de umbrales implica la interpretación de la información seleccionada; esa interpretación deberá orientarse con investigación bibliográfica así como con las opiniones de expertos y acuicultores.

Los umbrales variarán de acuerdo a la ubicación, escala, entorno, especie y sistemas de cultivo, teniendo en cuenta que pueden cambiar a través del tiempo. Por ejemplo, las especies generalmente tienen un rango óptimo dentro del cual crecerán bien, rangos sub óptimos cuando se induce estrés y niveles letales por encima o por debajo de esos rangos; los rangos pueden variar lentamente o no cambiar. Los umbrales sociales pueden ser más flexibles ya que varían en el tiempo. En tal caso, se recomienda operar dentro de los rangos óptimos donde sea posible para garantizar la eficiencia y eficacia de los costos.

Existe una gama de literatura sobre criterios para la planeación y manejo espacial de la acuicultura; puede encontrarse en:

- Portal Global a los Sistemas de Información Geográfica, Percepción Remota y Mapeo para Pesca y Acuicultura (www.fao.org/fishery/GISfish).
- SIG y análisis espacial. SIG y percepción remota, artículos del Instituto de Acuicultura, Universidad de Stirling, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte (www.aqua.stir.ac.uk/GISAP/GIS-group/journal-papers).

Un buen ejemplo del uso de SIG para identificar zonas potenciales para acuicultura es un estudio de la FAO por Aguilar-Manjarrez y Nath (1998), quienes estimaron el potencial de cultivo continental de peces a escala continental.

Al sobreponer las capas de información geográfica de régimen de temperatura, disponibilidad de agua, topografía y textura del suelo, disponibilidad de subproductos agropecuarios, mercados locales y densidad carretera sobre un mapa base de África, pudieron identificar de manera general aquellas áreas aptas para acuicultura en el continente africano.

Si bien a esta escala no es posible identificar la ubicación exacta de las zonas acuícolas en la etapa de prospección, este tipo de información es útil para identificar los parques, desiertos, áreas de inundación, ciudades y otros rasgos geográficos que descartarían la acuicultura a priori.

IV.2 Identificación de problemas y riesgos en la zonificación

Hay una amplia gama de problemas y riesgos para la zonificación y es aconsejable identificar, entre otros, los relacionados con el medio ambiente, la bioseguridad, el clima, los conflictos sociales y la gobernanza. Un buen enfoque para identificar los problemas es centrarse en los diferentes pasos del proceso de producción acuícola, incluidos aspectos relacionados con los insumos y recursos (por ejemplo, suministro de alimento) y productos (incluyendo post-cosecha), y comprender los riesgos e impactos relacionados con tales procesos así como su probabilidad de ocurrencia.

Con ello debería ser posible determinar si el riesgo y su probabilidad de ocurrencia significan que una zona específica no es apta para convertirse a la acuicultura.

La acuicultura como proceso de producción puede requerir áreas terrestres y/o marítimas, así como agua y otros insumos específicos, incluyendo la mano de obra, para alcanzar los resultados esperados: alimentos e ingresos, pero también subproductos no deseados tales como nutrientes o productos químicos.

Los problemas deberán ser identificados con una escala y límite específico del ecosistema y así determinar si los riesgos son locales, regionales o nacionales.

Los problemas transfronterizos también deben ser abordados, por ejemplo cuando un río nace en un país y su curso atraviesa otro país donde se aprovecha en actividades acuícolas; también en el proceso inverso, cuando el agua se contamina con residuos de acuicultura y su flujo atraviesa fronteras de otro país o región.

En la mayoría de los casos, cuestiones como los impactos del cambio climático y la contaminación urbana de los ambientes acuáticos tienen efectos adversos para la acuicultura. La acuicultura es vulnerable a una serie de perturbaciones climáticas potencialmente catastróficas. Asimismo los sistemas acuícolas son vulnerables por agentes depredadores propios de la vida silvestre, particularmente de aves, o bien por enfermedades y vandalismo; es posible que haya riesgos que sólo afecten a sistemas específicos de producción o a zonas particulares, tales como:

- Riesgos específicos de acuicultura en estanques/canales:
 - Inundaciones
 - Sequías
 - Inviernos crudos
 - Sismos
 - Erupciones volcánicas
 - Marejadas/tormentas/tsunamis
- Riesgos específicos de acuicultura en jaulas:
 - Derrames de petróleo o químicos/filtraciones químicas
 - Contaminación
 - Enfriamiento/congelación
 - Tormentas
 - Floraciones de algas nocivas y medusas
 - Hipoxia

Además de estos riesgos biofísicos, también son comunes los conflictos con otros usuarios de los recursos naturales. Destacan entre ellos la competencia directa por el agua y el espacio con la agricultura y desarrollos inmobiliarios, el acceso a tierras tradicionales de pueblos indígenas y el desacuerdo respecto al impacto visual con el sector turismo. Son frecuentes los conflictos con los pescadores debido a que el espacio

en mares o lagos puede restringírseles cuando se colocan estructuras o jaulas reduciendo así el acceso de los pescadores para explotar esas áreas.

El análisis de riesgo incluye la respuesta a las siguientes preguntas (Bondad-Reantaso, Arthur y Subasinghe, 2008):

- (i) ¿Qué puede fallar?, ¿qué posibilidad hay de que falle y cuál sería la consecuencia? y
- (ii) ¿Qué puede hacerse para reducir el riesgo y las consecuencias de que falle?

El mapeo de riesgos permite identificar las amenazas más importantes. Ejemplos del mapeo de riesgos para la zonificación acuícola incluyen:

- Cultivo de peces en jaulas y turismo. El empleo de modelos basados en SIG para la integración y desarrollo de jaulas de peces en el entorno de la industria turística en Tenerife, Islas Canarias (Pérez, Telfer y Ross, 2003a).
- Islas y fuerza de las olas. Mapas de riesgo relativos al oleaje relacionado con el clima para sitios de cultivo marítimo en jaulas en Tenerife, Islas Canarias (Pérez, Telfer y Ross, 2003b).
- Inundaciones y acuicultura. Modelado de ciclos de inundaciones, potencial de desarrollo acuícola y riesgos, utilizando información de MODIS: un estudio de caso de la llanura inundable del Río Paraná, Argentina (Handisyde et al., 2014).
- Monitoreo del desarrollo de floraciones algales. Sistema de información ambiental utilizando información de percepción remota y modelos para advertir con anticipación posibles floraciones algales potencialmente dañinas en Chile, a fin de poder minimizar sus impactos sobre la industria acuícola (Stockwell et al., 2006).

Asimismo es importante evaluar los riesgos ambientales y socioeconómicos que represente la acuicultura para sí misma y sobre otros sectores. Entre ellos puede mencionarse:

- La pérdida de biodiversidad derivadas de la contaminación orgánica y química,
- Enfermedades originadas por granjas de peces e
- Impactos por fuga de peces.

Estos riesgos se evalúan y mitigan a través de una sólida comprensión y manejo de la zona o ubicación de AMA, así como la capacidad de carga.

IV.3 Estimación de una capacidad de carga general para zonas de acuicultura

Para fines de la zonificación de la acuicultura, la capacidad de carga establece el límite superior del número de granjas y su intensidad de producción para conservar el medio ambiente y los impactos sociales a niveles manejables y/o aceptables, lo que implica una sostenibilidad general. A nivel de zona, la capacidad de carga se expresará como el nivel de producción (en toneladas) de un número de granjas localizadas en un espacio geográfico o bien en toneladas/ha o toneladas/km². Dentro de las zonas de acuicultura, la capacidad de carga tiene dos dimensiones primarias:

- Capacidad de carga ecológica: la máxima producción que no genere impactos ambientales inaceptables; y

-
- Capacidad de carga social: la aceptación social para el desarrollo de granjas que no prive a las personas de sus derechos o genere pérdidas económicas netas a las comunidades locales.

A nivel de una zona extensa, los límites preliminares al número de granjas e intensidad de producción se establecen en base a un conocimiento a gran escala del área o cuerpo de agua previsto o ya asignado a la acuicultura.

Ello contrasta con la estimación más detallada de capacidad de carga para AMAs y para sitios individuales, para los cuales se realiza una evaluación más específica de las condiciones locales. Existen circunstancias en las que una zona de acuicultura pudiera llegar a ser un área de manejo acuícola si se desarrolla e implementa un plan de manejo adecuado. Típicamente, sin embargo, las zonas de acuicultura son áreas de dimensiones geográficas más amplias que pueden contener una o más AMAs y numerosas granjas.

IV.3.1 Capacidad de carga ecológica

Para estimar la capacidad de carga de la acuicultura de peces (que reciben alimentación externa), generalmente se emplean modelos que permiten estimar la máxima producción permisible; los límites se establecen principalmente modelando los cambios de las condiciones ambientales previstas. El ingreso o salida de nutrientes y los cambios en las concentraciones de oxígeno (dependiendo de la especie que se vaya a cultivar) pueden evaluarse, por ejemplo, en una cuenca o en un cuerpo de agua específico para un determinado número de unidades piscícolas. Por otra parte, la principal consideración para el cultivo de organismos que extraen nutrientes desde la columna de agua, como los moluscos filtradores, es el agotamiento de su alimento, así como los efectos sobre las especies silvestres y la disponibilidad de alimentos para ellos.

La estimación de la capacidad de carga ecológica se basa en la capacidad del ecosistema para continuar funcionando evaluada con la aplicación de estándares de calidad ambiental que no pueden ser rebasados como resultado de la incorporación de la acuicultura al sistema. A veces se le conoce como capacidad de asimilación, lo que implica que el sistema es capaz de asimilar cierto nivel de nutrientes o consumo de oxígeno sin que se causen efectos perjudiciales, tales como la eutroficación. La acuicultura produce o utiliza materia disuelta o particulada que ingresa al medio ambiente, utiliza oxígeno y otros recursos y agrega residuos producto de enfermedades o parásitos y otros químicos empleados en los tratamientos. La estimación de la capacidad de carga ecológica se basa en el seguimiento del destino de estos residuos y sus consecuencias en los ecosistemas. La capacidad de un área particular también depende de la profundidad del agua, tasas de descarga/velocidad de corrientes, temperatura, actividad biológica en la columna de agua y sedimentos en el fondo; con ello se trata de definir el nivel de resiliencia ecológica. La naturaleza multifactorial de la capacidad ecológica es una de las razones por la que frecuentemente se aplican modelos, ya que permiten integrar la naturaleza multiplicadora y acumulativa de estos factores.

También puede ser importante tomar en cuenta los desechos del entorno que ingresan a un cuerpo de agua compartido, que provienen de otras fuentes tales como las descargas difusas de la agricultura, residuos domésticos y forestales. El razonamiento básico es que la carga conjunta (nutrientes y otros materiales) de todas las granjas acuícolas y desechos del entorno puedan compararse con la capacidad ecológica del ecosistema, con lo cual se puede determinar el volumen de actividad acuícola que es posible desarrollar de manera sustentable dentro de un espacio físico particular. En realidad, los

insumos difusos (en contraposición a las fuentes puntuales) son difíciles de evaluar y medir, lo que complica la posibilidad de estimar las consecuencias de los desechos del entorno. Puede ser también que las actividades forestales o agropecuarias se hayan desarrollado durante milenios y por lo tanto, la calidad actual del agua y sus condiciones ya reflejan estos impactos.

Los impactos negativos por exceder la capacidad de carga ecológica incluyen la eutroficación, incrementos en productividad primaria y posibles florecimientos de fitoplancton, alimentados por los nutrientes que descargan las granjas, acumulación de sedimentos nocivos a través de las heces de los peces y desperdicio de alimentos; también hay pérdida de biodiversidad debido al deterioro de la calidad del hábitat. La consecuencias para los acuicultores pueden ser dramáticas, incluyendo la pérdida de la producción en las granjas a consecuencia de los florecimientos de microalgas, pérdida de oxígeno y enfermedades; exceder la capacidad de carga ecológica frecuentemente agrava los problemas de salud de los peces así como los conflictos sociales.

Los impactos ambientales de la acuicultura varían según la localización, los sistemas de producción y las especies cultivadas. El cultivo de peces en jaulas es un sistema abierto que extrae oxígeno del agua y descarga materia fecal, residuos de alimentos y otros desperdicios al agua circundante y sedimentos. El cultivo en estanques es un sistema semi-cerrado que libera agua y efluentes enriquecidos con nutrientes durante el intercambio de agua y/o por el drenaje de estanques durante la cosecha. Los bivalvos filtradores dependen de la productividad natural para alimentarse pero compiten con otros organismos por el alimento (materia orgánica, microalgas, etc.) y consumen oxígeno de la columna de agua; la producción de algas puede reducir la infiltración de luz afectando las condiciones ambientales de las especies más profundas.

El hecho de que no exista acuicultura “sin consecuencias” significa que determinar la capacidad de carga ecológica es un requerimiento básico.

Una de las primeras aplicaciones de modelos de balance de masa en la acuicultura fue con la modificación del modelo de Dillon y Rigler (1974) al modelo originalmente propuesto por Vollenweider (1968), basado en la concentración de fósforo (P) para estimar la capacidad de carga ecológica en lagos de agua dulce; ese modelo suponía que el P limita el crecimiento de fitoplancton y por lo tanto determina la eutroficación (Beveridge, 1984). En estos modelos se evalúan los aportes al ambiente derivados del cultivo de peces para determinar los probables cambios en la calidad general del agua. Este modelo ha sido ampliamente utilizado para estimar la capacidad de carga de lagos en apoyo al cultivo de peces, como en Chile. Posteriores modificaciones de este modelo también se han utilizado basándose en el nitrógeno como el factor limitante (Soto, Salazar y Alfaro, 2007).

Los modelos de capacidad de carga ecológica integran hidrodinámica y procesos biogeoquímicos y ecológicos del ambiente con el consumo de oxígeno, fuentes y sumideros de materia orgánica y nutrientes derivados de actividades agropecuarias vinculadas al ecosistema. Actualmente existen pocos modelos que evalúan en forma amplia la capacidad de carga a escala zonal; EcoWin (Ferreira, 1995) es un ejemplo que combina modelos hidrodinámicos con cambios a la bioquímica del agua para observar a gran escala, en múltiples años bajo condiciones con y sin acuicultura (Ferreira et al., 2008a; Sequeira et al., 2008).

Para una escala zonal ligeramente menor, modelos como el Modelo Vectorial del Ecosistema del Estado de Loch en Escocia (Tett et al., 2011) resuelven las variaciones estacionales de oxígeno y clorofila en áreas marítimas definidas; y el Modelo basado

en el Monitoreo de Granjas Piscícolas en Crecimiento (MOM, por sus siglas en inglés) en Noruega, que se utiliza para evaluaciones a nivel de granja, también contiene un módulo para evaluar la calidad del agua y concentración de oxígeno a escala más amplia (Stigebrandt, 2011).

En la Bahía Chesapeake y Puget Sound, en Estados Unidos, el modelo EcoWin se ha combinado con un modelo a nivel de granja (FARM, por sus siglas en inglés) así como con otras herramientas para una evaluación de capacidad de producción, ecológica y social que junta el modelamiento de la capacidad de carga ecológica con un proceso de compromiso de los actores que pretende reducir los conflictos sociales (ver Bricker et al., 2013); Saurel et al., 2014). Otros proyectos similares se han desarrollado en Portugal (Ferreira et al., 2014) y en Irlanda (Nunes et al., 2011).

La disponibilidad de modelos para evaluar sistemas en agua dulce, más allá de los modelos de balance de masa ya citados (Beveridge, 1984) es más limitada.

Mientras no se hayan desarrollado modelos más precisos para el nivel zonal, es posible aplicar enfoques más simples para limitar la producción a niveles aceptables.

Entre los ejemplos se puede mencionar Filipinas, en donde el límite máximo de utilización de un cuerpo de agua para la acuicultura es del 5 por ciento del área a pesar de que no se estima la capacidad de carga per se. En Noruega, de 1996 a 2005 se utilizó la adquisición de alimentos para monitorear el desarrollo de la acuicultura. Inicialmente, esto funcionó como una medida para limitar la cantidad de alimentos que podía entregarse a las granjas. Además de servir como un indicador de producción (más que de capacidad), este sistema tuvo el beneficio de reducir rápidamente la tasa de conversión de alimento (FCR, por sus siglas en inglés), dado que los acuicultores trataban de optimizar el uso de alimentos asignados al tiempo que maximizaban la producción, lo que a su vez redujo las consecuencias ambientales. Esto se combinó con un límite del volumen de las jaulas a 12,000m³ por licencia, junto con una densidad máxima de peces por jaula.

Este número de licencias con límite, junto con normas de cuotas de alimentos y biomasa, constituyó el marco para controlar el desarrollo de la producción. El enfoque noruego ha sido actualizado para evaluar la capacidad de carga directamente en el sitio y/o a escala de áreas pequeñas.

También se han empleado índices para asignar el estatus de cuerpos de agua, por categorías discretas, que definen típicamente la situación de un cuerpo de agua específico en relación al desarrollo de la acuicultura, así como para definir si la acuicultura es responsable de un efecto (en el último caso, en Turquía se ha utilizado para determinar el potencial de eutroficación usando el índice TRIX), o para definir qué áreas se consideran las más sensibles ambientalmente para el desarrollo de cultivo de peces debido a la predicción de altos niveles de incremento de nutrientes y/o impacto béntico (Gillibrand et al., 2002). Gillibrand et al. (2002) establecieron una escala para los resultados del modelo de 0 a 5 y los dos aspectos graduados (nutrientes e impacto béntico) se suman para proporcionar un solo índice combinado. Con base en este índice combinado, se designaron áreas con Categoría 1 (frágil para sostener mayor producción y por lo tanto no se permite), Categoría 2 (con potencial productivo, con precaución) o Categoría 3 (menos frágil y con oportunidades para incrementar la producción). En general, mientras más extensa sea el área o la zona que se evalúa, resulta más complejo y difícil generar estimaciones confiables de la capacidad de carga debido a los múltiples factores con interacción dinámica que la afectan así como los límites aceptables de cambio ambiental.

4.3.2 Capacidad de carga social

La capacidad de carga social es menos tangible que otras capacidades de carga y representa la cantidad de acuicultura que puede desarrollarse sin impactos sociales adversos (Angel y Freeman, 2009; Byron y Costa Pierce, 2013). La aceptación social de la acuicultura se ve afectada por normas culturales y puede alterarse por la movilidad social, la riqueza de las personas, las especies que se cultiven o las prácticas empleadas, vistas como contaminantes (e.g. peces alimentados) o no contaminantes (e.g. peces no alimentados o especies extractivas), sea o no explícitamente correcto. La capacidad social para la acuicultura también se ve afectada por la percepción o por la degradación ecológica real, la medida en que la acuicultura afecta otros medios de vida, la exclusión de las partes legítimamente interesadas en la toma de decisiones y la incompatibilidad de usos alternativos, siendo todas fuentes clave de conflicto social.

Los conflictos sociales pueden minimizarse mediante una involucración efectiva de las partes interesadas en el desarrollo y manejo de zonas acuícolas, abordando impactos adversos sobre los ecosistemas y el uso del espacio. Las prácticas comerciales justas y la creación de oportunidades para las comunidades locales junto con las cadenas de valor de la acuicultura, el suministro de insumos mediante el procesamiento, el transporte y la comercialización, crearán alianzas entre la población local. La participación adecuada de las partes interesadas, el intercambio de información y la comunicación oportuna en el proceso de planificación pueden ayudar a los inversionistas a evitar conflictos sociales.

IV.4 Bioseguridad y estrategias de zonificación

Probablemente las enfermedades constituyen la mayor amenaza y causa de desastre a la acuicultura en cualquier sitio, por lo que se requiere de planeación en todas las escalas, desde granjas individuales hasta zonas acuícolas y áreas de manejo acuícola. El desarrollo e implementación de bioseguridad y estrategias de zonificación cobran cada vez mayor reconocimiento, por parte de los países e industrias, como algo esencial para el crecimiento sostenible de la acuicultura (Håstein et al., 2008; Hine et al., 2012).

La Organización Mundial para la Salud Animal define a una zona como la porción de sistemas de aguas contiguas con un status de salud diferenciado con respecto a ciertas enfermedades; por ello el reconocimiento de zonas se basa en fronteras geográficas. Una zona puede comprender una o más captaciones de agua desde el nacimiento de un río hasta un estuario o lago, o bien solamente parte de una captación de agua desde el nacimiento de un río hasta una barrera que de manera efectiva evita la introducción de agentes infecciosos específicos.

Las áreas costeras y estuarios con una delimitación geográfica precisa, también pueden conformar una zona. Para mayores detalles sobre zonificación y planeación espacial desde la perspectiva de bioseguridad,

IV.5 Designación legal de zonas para acuicultura.

La asignación de zonas de acuicultura es el último paso de la zonificación y es el proceso tanto legal como normativo que crea un(as) área(s) dedicada(s) a las actividades de acuicultura, que cualquier futuro desarrollo debe respetar.

Las zonas acuícolas deben establecerse en apego a los planes acuícolas nacionales o locales, así como a los marcos legislativos, a fin de asegurar la sostenibilidad del desarrollo de la acuicultura y promover la equidad y resiliencia de los sistemas social y ecológico interrelacionados. Las regulaciones y/o restricciones deben asignarse a cada zona en concordancia con su grado de aptitud para actividades acuícolas y el límite de su capacidad de carga. Las zonas que se asignen a actividades acuícolas pueden clasificarse, entre otras, como “áreas aptas para actividades acuícolas”, “áreas no aptas para actividades acuícolas” y “áreas para actividades acuícolas sujetas a restricción y/o condicionantes”. Para este fin, la autoridad gubernamental debe desarrollar los lineamientos de acuerdo con ubicaciones específicas.

Los planes de zonificación son una guía para otorgar o denegar los permisos individuales para el uso del espacio. Este proceso incluye elementos adicionales de implementación, puesta en vigencia, monitoreo, evaluación, investigación, participación pública y financiamiento. Todo esto debe estar presente para llevar a cabo un manejo efectivo a lo largo del tiempo.

V. ZONIFICACIÓN POR MUNICIPIO.

La zonificación que se propone y de acuerdo a los puntos anteriores, es por medio del Sistema de Información Geográfica (GIS).

Cabe destacar que la zonificación de los municipios va de acorde a lo establecido en los Programas de Ordenamiento Ecológico de los municipios y de lo establecido en los Planes de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas Federales existentes en el estado.

V.1 Municipio de Calkiní.

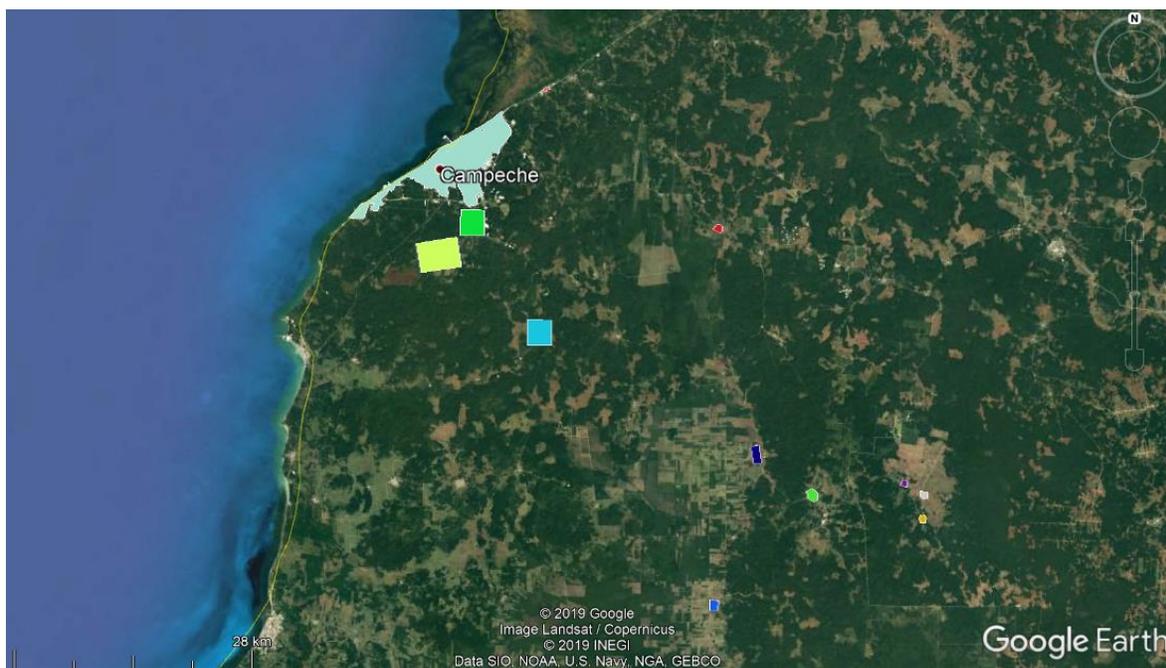
El municipio de Calkiní no tiene un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial establecido, sin embargo, en la zona se encuentra la Reserva de la Biosfera “Los Petenes”.

V.2 Municipio de Campeche.

El municipio se rige por su POET y por el Plan de manejo de la RBLP, por lo que implica que:

V.2.1. UGA AH.

La UGA AH se establece los centros de población existente en el municipio, los cuales son 12 polígonos, como se puede observar en el plano siguiente..



En dichos polígonos se recomienda realizar acuicultura a pequeña escala, principalmente de especies de ornato o especies que puedan cultivarse en estanques redondos con mayor índice de carga.

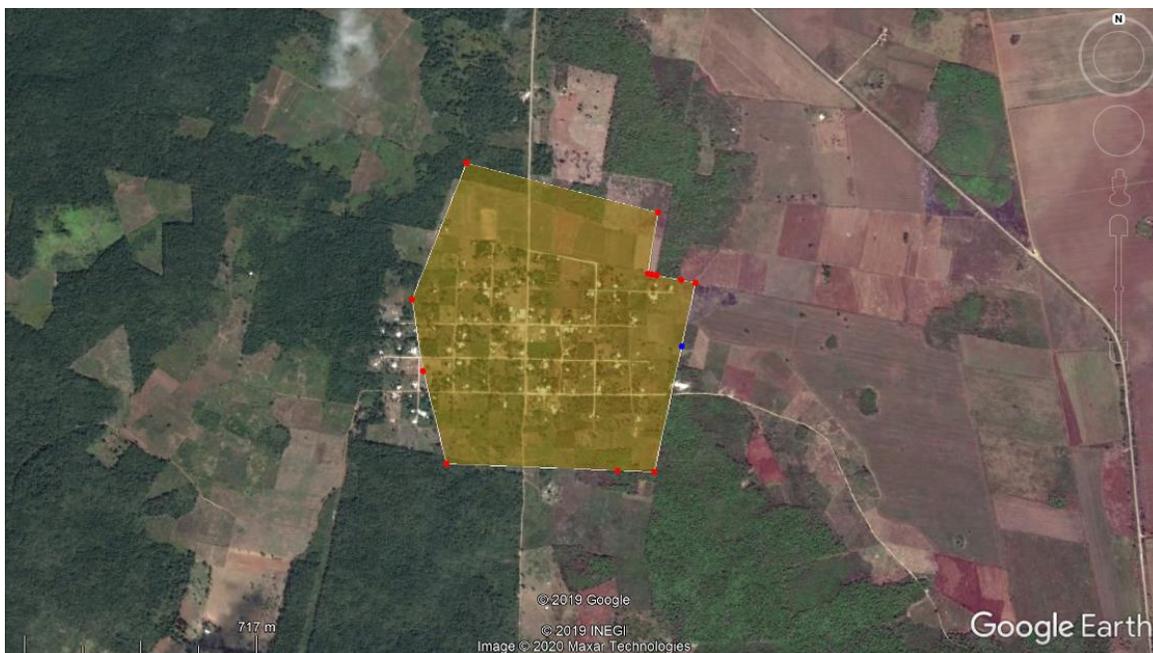
POLIGONO 1.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO 1									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD	
			ESTE (X)	NORTE (Y)					
1-2	191°56'22.45"	818.71	791,785.871	2,144,558.750	-0°55'19.627801"	1.00065254	19°22'26.418025" N	90°13'20.185285" W	
2-3	191°55'50.41"	219.49	791,616.496	2,143,757.750	-0°55'16.366826"	1.00065132	19°22'0.477314" N	90°13'26.425967" W	
3-4	270°5'55.94"	289.75	791,571.121	2,143,543.000	-0°55'15.493229"	1.00065099	19°21'53.522504" N	90°13'28.097798" W	
4-5	270°7'29.13"	114.81	791,281.371	2,143,543.500	-0°55'12.204395"	1.00064890	19°21'53.690038" N	90°13'38.018354" W	
5-6	270°8'28.67"	202.75	791,166.558	2,143,543.750	-0°55'10.901287"	1.00064808	19°21'53.758067" N	90°13'41.949321" W	
6-7	270°4'35.94"	186.88	790,963.808	2,143,544.250	-0°55'8.600189"	1.00064662	19°21'53.880045" N	90°13'48.891082" W	
7-8	354°47'32.24"	439.31	790,776.934	2,143,544.500	-0°55'6.478905"	1.00064527	19°21'53.985556" N	90°13'55.289443" W	
8-9	354°47'20.86"	907.00	790,737.059	2,143,982.000	-0°55'6.754214"	1.00064499	19°22'8.223424" N	90°13'56.414596" W	
9-10	96°2'31.83"	655.52	790,654.684	2,144,885.250	-0°55'7.321516"	1.00064439	19°22'37.618542" N	90°13'58.739298" W	
10-11	96°3'2.85"	206.34	791,306.558	2,144,816.250	-0°55'14.612551"	1.00064908	19°22'35.036245" N	90°13'36.455805" W	
11-12	96°2'5.60"	318.64	791,511.746	2,144,794.500	-0°55'16.907340"	1.00065056	19°22'34.222262" N	90°13'29.441818" W	
12-1	191°56'6.18"	206.72	791,828.821	2,144,761.000	-0°55'20.451261"	1.00065285	19°22'32.967959" N	90°13'18.609992" W	
AREA = 1,263,196.34 m2			PERIMETRO = 4,565.92 m						



POLIGONO 2.

CUADRO DE CONSTRUCCION								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	191°52'12.36"	407.46	815,987.995	2,154,656.250	-1°0'12.760877"	1.00083441	19°27'41.295436" N	89°59'25.529809" W
2-3	271°6'42.48"	115.96	815,904.182	2,154,257.500	-1°0'11.082674"	1.00083375	19°27'28.388158" N	89°59'28.639743" W
3-4	271°14'39.69"	541.07	815,788.245	2,154,259.750	-1°0'9.763890"	1.00083285	19°27'28.527196" N	89°59'32.609442" W
4-5	343°41'46.93"	303.45	815,247.307	2,154,271.500	-1°0'3.612940"	1.00082863	19°27'29.216277" N	89°59'51.130461" W
5-6	349°9'17.65"	234.18	815,162.120	2,154,562.750	-1°0'3.166831"	1.00082796	19°27'38.727097" N	89°59'53.874022" W
6-7	19°39'6.54"	480.22	815,118.057	2,154,792.750	-1°0'3.079252"	1.00082762	19°27'46.224614" N	89°59'55.245647" W
7-8	103°45'10.38"	646.73	815,279.557	2,155,245.000	-1°0'5.739467"	1.00082888	19°28'0.826125" N	89°59'49.443014" W
8-9	188°32'40.75"	204.01	815,907.745	2,155,091.250	-1°0'12.632402"	1.00083378	19°27'55.473787" N	89°59'28.017597" W
9-10	99°51'56.91"	13.13	815,877.432	2,154,889.500	-1°0'11.921247"	1.00083354	19°27'48.936393" N	89°59'29.176926" W
10-11	100°7'28.82"	14.22	815,890.370	2,154,887.250	-1°0'12.064839"	1.00083364	19°27'48.855932" N	89°59'28.735130" W
11-12	99°57'24.27"	80.97	815,904.370	2,154,884.750	-1°0'12.220105"	1.00083375	19°27'48.766744" N	89°59'28.257090" W
12-13	99°55'1.35"	47.90	815,984.120	2,154,870.750	-1°0'13.104995"	1.00083438	19°27'48.266514" N	89°59'25.533832" W
13-1	191°51'35.20"	210.75	816,031.307	2,154,862.500	-1°0'13.628633"	1.00083475	19°27'47.971621" N	89°59'23.922482" W
AREA = 692,870.52 m² PERIMETRO = 3,300.06 m								



POLIGONO 3.

CUADRO DE CONSTRUCCION								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	185°45'50.59"	759.84	816,163.370	2,157,827.750	-1°0'20.508316"	1.00083577	19°29'24.233867" N	89°59'17.617195" W
2-3	274°31'26.86"	240.88	816,087.057	2,157,071.750	-1°0'18.266488"	1.00083518	19°28'59.715861" N	89°59'20.685974" W
3-4	274°32'52.02"	469.79	815,846.932	2,157,090.750	-1°0'15.557181"	1.00083330	19°29'0.469961" N	89°59'28.900504" W
4-5	308°25'41.08"	222.03	815,378.620	2,157,128.000	-1°0'10.273427"	1.00082965	19°29'1.946705" N	89°59'44.921177" W
5-6	01°32'29.38"	464.67	815,204.682	2,157,266.000	-1°0'8.535208"	1.00082829	19°29'6.529087" N	89°59'50.797084" W
6-7	01°32'45.72"	273.35	815,217.182	2,157,730.500	-1°0'9.517217"	1.00082839	19°29'21.613137" N	89°59'50.090404" W
7-1	100°37'4.96"	955.17	815,224.557	2,158,003.750	-1°0'10.095199"	1.00082844	19°29'30.486568" N	89°59'49.673902" W
AREA = 733,021.61 m² PERIMETRO = 3,385.73 m								

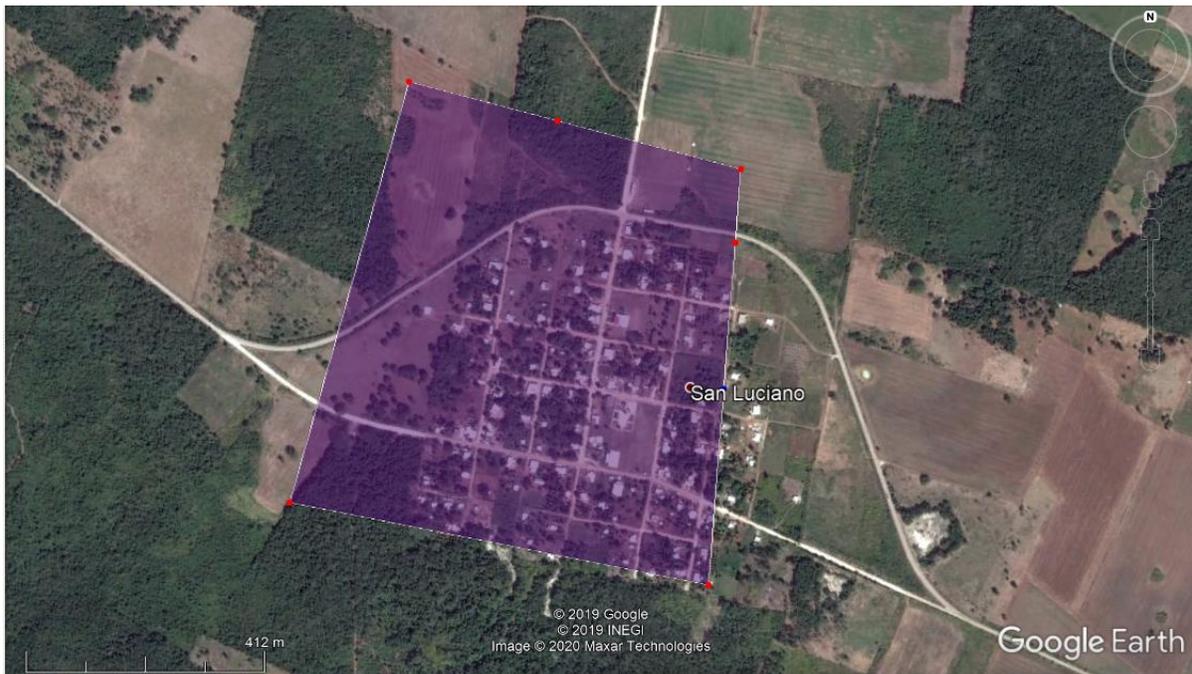


POLIGONO 4.



CUADRO DE CONSTRUCCION									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD	
			ESTE (X)	NORTE (Y)					
1-2	187°51'9.67"	586.00	803,196.495	2,157,505.000	-0°57'51.714215"	1.00073647	19°29'20.991242" N	90°6'42.053905" W	
2-?	166°31'22.22"	217.49	803,116.433	2,156,924.500	-0°57'49.790486"	1.00073587	19°29'2.173179" N	90°6'45.131649" W	
?-?	240°38'11.15"	503.21	803,167.120	2,156,713.000	-0°57'50.002239"	1.00073625	19°28'55.273323" N	90°6'43.516972" W	
?-?	240°45'29.70"	35.31	802,728.558	2,156,466.250	-0°57'44.562845"	1.00073296	19°28'47.495365" N	90°6'58.684360" W	
?-6	297°38'23.20"	755.53	802,697.745	2,156,449.000	-0°57'44.180880"	1.00073273	19°28'46.951685" N	90°6'59.749926" W	
6-7	337°38'35.19"	268.16	802,028.433	2,156,799.500	-0°57'37.140562"	1.00072773	19°28'58.705266" N	90°7'22.479430" W	
7-8	351°45'56.88"	131.35	801,926.433	2,157,047.500	-0°57'36.404138"	1.00072696	19°29'6.819015" N	90°7'25.831663" W	
8-9	351°45'33.58"	627.48	801,907.621	2,157,177.500	-0°57'36.414088"	1.00072682	19°29'11.053316" N	90°7'26.401566" W	
9-10	59°2'4.01"	342.06	801,817.683	2,157,798.500	-0°57'36.460458"	1.00072615	19°29'31.280286" N	90°7'29.126457" W	
10-11	73°3'37.14"	465.05	802,110.996	2,157,974.500	-0°57'40.118683"	1.00072834	19°29'36.839196" N	90°7'18.975565" W	
11-12	137°1'21.34"	194.09	802,555.871	2,158,110.000	-0°57'45.440353"	1.00073167	19°29'40.999248" N	90°7'3.654769" W	
12-13	136°59'29.80"	272.14	802,688.183	2,157,968.000	-0°57'46.706925"	1.00073266	19°29'36.313060" N	90°6'59.203095" W	
13-1	129°17'15.34"	416.92	802,873.808	2,157,769.000	-0°57'48.483648"	1.00073405	19°29'29.745651" N	90°6'52.957709" W	
AREA = 1,611,530.11 m²			PERIMETRO = 4,814.79 m						

POLIGONO 5



CUADRO DE CONSTRUCCION									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD	
			ESTE (X)	NORTE (Y)					
1-2	183°31'5.52"	338.14	813,620.745	2,158,747.750	-0°59'53.098243"	1.00081597	19°29'55.568478" N	90°0'44.175232" W	
2-3	280°5'3.91"	738.15	813,599.995	2,158,410.250	-0°59'52.254263"	1.00081581	19°29'44.615032" N	90°0'45.087559" W	
3-4	14°55'56.41"	752.15	812,873.245	2,158,539.500	-0°59'44.176165"	1.00081018	19°29'49.225102" N	90°1'9.909319" W	
4-5	103°40'0.14"	265.58	813,067.058	2,159,266.250	-0°59'47.696646"	1.00081168	19°30'12.727449" N	90°1'2.836114" W	
5-6	103°39'46.78"	328.10	813,325.120	2,159,203.500	-0°59'50.535975"	1.00081368	19°30'10.542824" N	90°0'54.031808" W	
6-7	183°29'56.17"	126.99	813,643.932	2,159,126.000	-0°59'54.043470"	1.00081615	19°30'7.844478" N	90°0'43.154999" W	
7-1	183°30'45.02"	251.97	813,636.182	2,158,999.250	-0°59'53.726943"	1.00081609	19°30'3.730831" N	90°0'43.496197" W	
AREA = 486,150.57 m²			PERIMETRO = 2,801.08 m						

POLIGONO 6



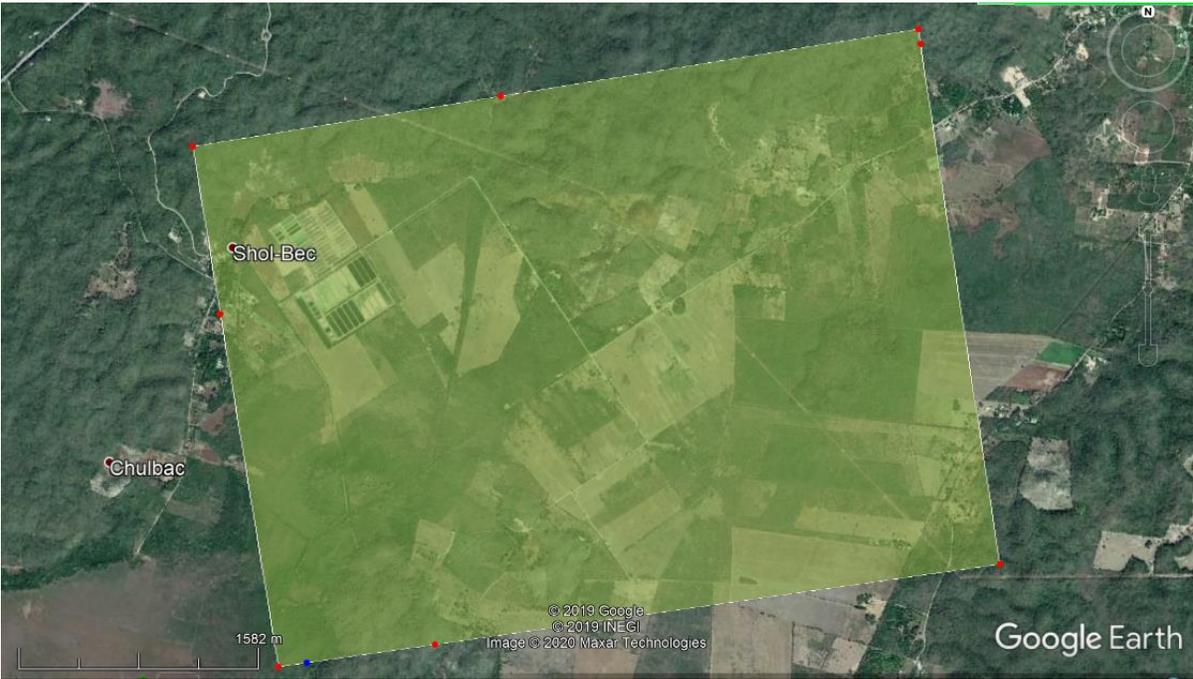
CUADRO DE CONSTRUCCION									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD	
			ESTE (X)	NORTE (Y)					
1-2	169°0'56.62"	2,128.50	796,165.058	2,163,057.000	-0°56'40.760671"	1.00068435	19°32'25.200288" N	90°10'39.839468" W	
2-3	260°54'38.92"	1,039.74	796,570.621	2,160,967.500	-0°56'41.856292"	1.00068732	19°31'17.086615" N	90°10'27.120770" W	
3-4	348°26'10.59"	1,508.11	795,543.933	2,160,803.250	-0°56'29.820058"	1.00067981	19°31'12.298738" N	90°11'2.398646" W	
4-5	348°26'17.16"	540.72	795,241.621	2,162,280.750	-0°56'28.859702"	1.00067760	19°32'0.470557" N	90°11'11.927377" W	
5-6	76°35'11.44"	142.26	795,133.246	2,162,810.500	-0°56'28.514422"	1.00067681	19°32'17.742303" N	90°11'15.343505" W	
6-1	76°33'37.33"	918.59	795,271.621	2,162,843.500	-0°56'30.156494"	1.00067782	19°32'18.740725" N	90°11'10.582176" W	
AREA = 2,192,091.73 m²			PERIMETRO = 6,277.92 m						

POLIGONO 7

CUADRO DE CONSTRUCCION									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD	
			ESTE (X)	NORTE (Y)					
1-2	179°36'36.86"	2,638.60	771,563.190	2,176,885.822	-0°52'20.224361"	1.00051164	19°40'7.274598" N	90°24'35.957375" W	
2-3	269°22'54.21"	2,817.65	771,581.139	2,174,247.278	-0°52'16.315346"	1.00051176	19°38'41.513264" N	90°24'36.718918" W	
3-4	359°48'25.51"	2,676.08	768,763.649	2,174,216.874	-0°51'43.774419"	1.00049294	19°38'41.910326" N	90°26'13.385402" W	
4-5	359°48'25.52"	333.98	768,754.639	2,176,892.943	-0°51'47.801952"	1.00049288	19°40'8.888624" N	90°26'12.312044" W	
5-6	90°0'0.00"	261.57	768,753.514	2,177,226.926	-0°51'48.304669"	1.00049287	19°40'19.743804" N	90°26'12.177948" W	
6-7	90°0'0.00"	309.15	769,015.086	2,177,226.926	-0°51'51.325892"	1.00049461	19°40'19.615623" N	90°26'3.203439" W	
7-8	90°0'0.00"	2,236.63	769,324.235	2,177,226.926	-0°51'54.896631"	1.00049666	19°40'19.463968" N	90°25'52.596579" W	
8-1	179°36'36.88"	341.11	771,560.870	2,177,226.926	-0°52'20.729757"	1.00051162	19°40'18.361595" N	90°24'35.858789" W	
AREA = 8,423,016.05 m²			PERIMETRO = 11,614.80 m						

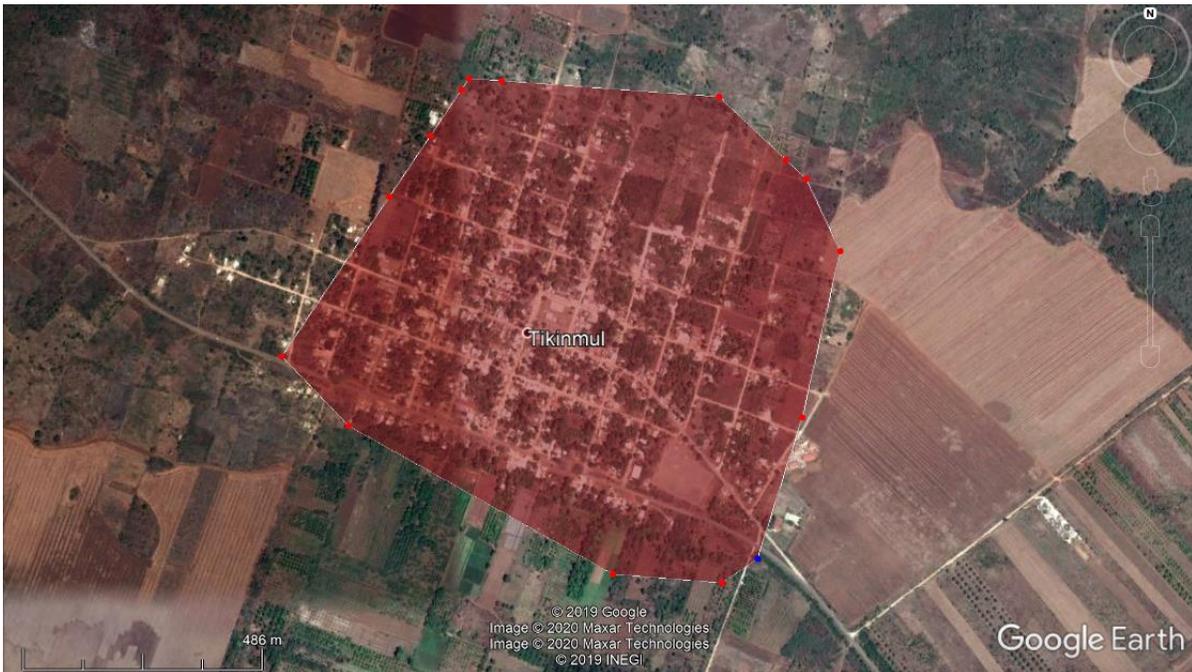


POLIGONO 8



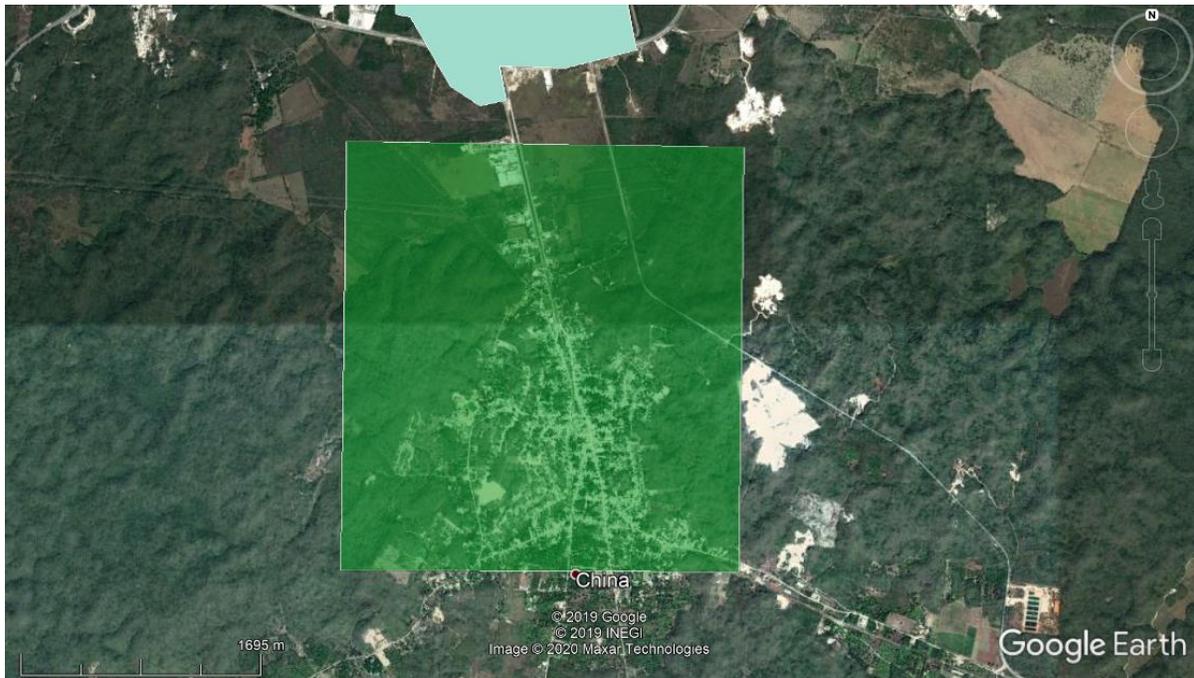
CUADRO DE CONSTRUCCION								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	170°25'31.36"	3,560.92	760,326.975	2,186,727.943	-0°50'25.188711"	1.00043774	19°45'32.812418" N	90°30'56.530681" W
2-3	261°6'25.54"	3,771.08	760,919.270	2,183,216.627	-0°50'26.794354"	1.00044156	19°43'38.204416" N	90°30'37.967274" W
3-4	261°6'25.56"	855.00	757,193.520	2,182,633.662	-0°49'42.764670"	1.00041769	19°43'21.020740" N	90°32'46.140107" W
4-5	261°6'25.55"	189.65	756,348.802	2,182,501.490	-0°49'32.785227"	1.00041233	19°43'17.121124" N	90°33'15.199362" W
5-6	349°45'42.49"	2,351.70	756,161.433	2,182,472.173	-0°49'30.571815"	1.00041114	19°43'16.255955" N	90°33'21.645051" W
6-7	349°45'42.49"	1,117.18	755,743.441	2,184,786.423	-0°49'29.133597"	1.00040849	19°44'31.672462" N	90°33'34.849140" W
7-8	79°55'9.85"	2,061.97	755,544.873	2,185,885.812	-0°49'28.446774"	1.00040724	19°45'7.499215" N	90°33'41.122579" W
8-1	80°4'52.85"	2,793.72	757,575.010	2,186,246.725	-0°49'52.535173"	1.00042012	19°45'18.276480" N	90°32'31.248115" W
AREA = 17,003,544.71 m² PERIMETRO = 16,701.21 m								

POLIGONO 9



CUADRO DE CONSTRUCCION								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	153°46'16.41"	161.92	791,435.621	2,188,485.000	-0°56'29.104463"	1.00064995	19°46'13.993479" N	90°13'7.700893" W
2-3	192°0'49.09"	345.31	791,507.183	2,188,339.750	-0°56'29.691822"	1.00065047	19°46'9.235454" N	90°13'5.326466" W
3-4	196°41'57.28"	300.16	791,435.308	2,188,002.000	-0°56'28.291202"	1.00064995	19°45'58.298849" N	90°13'7.984012" W
4-5	235°1'4.87"	87.65	791,349.059	2,187,714.500	-0°56'26.808245"	1.00064933	19°45'49.002734" N	90°13'11.106507" W
5-6	273°43'24.22"	223.28	791,277.246	2,187,664.250	-0°56'25.890577"	1.00064881	19°45'47.408201" N	90°13'13.599670" W
6-7	298°12'48.09"	616.07	791,054.434	2,187,678.750	-0°56'23.328849"	1.00064721	19°45'47.998186" N	90°13'21.239175" W
7-8	315°3'53.39"	195.29	790,511.559	2,187,970.000	-0°56'17.514706"	1.00064330	19°45'57.751366" N	90°13'39.708840" W
8-9	33°8'43.54"	390.25	790,373.621	2,188,108.250	-0°56'16.144414"	1.00064231	19°46'2.317141" N	90°13'44.365752" W
9-10	33°9'8.32"	149.60	790,586.996	2,188,435.000	-0°56'19.167580"	1.00064384	19°46'12.821220" N	90°13'36.858039" W
10-11	33°9'6.79"	112.57	790,668.809	2,188,560.250	-0°56'20.326886"	1.00064443	19°46'16.847605" N	90°13'33.979365" W
11-12	33°13'13.58"	27.49	790,730.371	2,188,654.500	-0°56'21.199325"	1.00064488	19°46'19.877429" N	90°13'31.813183" W
12-13	93°13'39.17"	66.61	790,745.434	2,188,677.500	-0°56'21.412695"	1.00064498	19°46'20.616779" N	90°13'31.283214" W
13-14	93°13'28.28"	444.45	790,811.934	2,188,673.750	-0°56'22.178624"	1.00064546	19°46'20.459493" N	90°13'29.002685" W
14-15	132°18'35.52"	186.44	791,255.684	2,188,648.750	-0°56'27.289564"	1.00064866	19°46'19.410492" N	90°13'13.784915" W
15-1	132°16'55.79"	56.85	791,393.559	2,188,523.250	-0°56'28.680192"	1.00064965	19°46'15.258848" N	90°13'9.123110" W
AREA = 801,352.47 m² PERIMETRO = 3,363.96 m								

POLIGONO 10



CUADRO DE CONSTRUCCION								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	179°48'18.43"	2,979.67	763,523.928	2,189,905.632	-0°51'7.109845"	1.00045844	19°47'14.358363" N	90°29'5.157590" W
2-3	269°22'54.20"	2,012.92	763,534.063	2,186,925.984	-0°51'2.710291"	1.00045851	19°45'37.510741" N	90°29'6.329832" W
3-4	269°22'54.11"	116.77	761,521.262	2,186,904.263	-0°50'39.315008"	1.00044544	19°45'37.772511" N	90°30'15.441065" W
4-5	269°22'54.22"	687.96	761,404.498	2,186,903.003	-0°50'37.957825"	1.00044469	19°45'37.787467" N	90°30'19.450289" W
5-6	00°0'0.00"	233.32	760,716.573	2,186,895.580	-0°50'29.961861"	1.00044025	19°45'37.875087" N	90°30'43.071014" W
6-7	00°0'0.00"	1,669.59	760,716.573	2,187,128.899	-0°50'30.311758"	1.00044025	19°45'45.458445" N	90°30'42.953333" W
7-8	00°0'0.00"	1,107.14	760,716.573	2,188,798.489	-0°50'32.815832"	1.00044024	19°46'39.723621" N	90°30'42.110788" W
8-1	90°0'0.00"	2,807.36	760,716.573	2,189,905.632	-0°50'34.476596"	1.00044024	19°47'15.708015" N	90°30'41.551651" W
AREA = 8,422,861.76 m²			PERIMETRO = 11,614.73 m					

POLIGONO 11

POLIGONO 12

V.2.2. UGA I.

La UGA AH se establece los centros de población existente en el municipio, los

V.2.3. UGA II.

La UGA AH se establece los centros de población existente en el municipio, los

V.2.4. UGA III.

La UGA AH se establece los centros de población existente en el municipio, los

V.2.5. UGA IV.

La UGA AH se establece los centros de población existente en el municipio, los

V.2.6. UGA V.

La UGA AH se establece los centros de población existente en el municipio, los

V.2.7. UGA VI.

La UGA AH se establece los centros de población existente en el municipio, los

V.3 Municipio de Carmen.

implica conjuntar los criterios para ubicar tanto a la acuicultura como a otras actividades a fin de definir amplias zonas aptas para diferentes actividades o actividades mixtas. La zonificación es un proceso que los países pueden usar para identificar y asignar áreas de forma sostenible y responsable que son biofísica y socioeconómicamente adecuadas para la acuicultura. En términos generales, la

V.4 Municipio de Champotón.

implica conjuntar los criterios para ubicar tanto a la acuicultura como a otras actividades a fin de definir amplias zonas aptas para diferentes actividades o actividades mixtas. La zonificación es un proceso que los países pueden usar para identificar y asignar áreas de forma sostenible y responsable que son biofísica y socioeconómicamente adecuadas para la acuicultura. En términos generales, la

V.5 Municipio de Hecelchakán.

implica conjuntar los criterios para ubicar tanto a la acuicultura como a otras actividades a fin de definir amplias zonas aptas para diferentes actividades o actividades mixtas. La zonificación es un proceso que los países pueden usar para identificar y asignar áreas de forma sostenible y responsable que son biofísica y socioeconómicamente adecuadas para la acuicultura. En términos generales, la

V.6 Municipio de Hopelchén.

implica conjuntar los criterios para ubicar tanto a la acuicultura como a otras actividades a fin de definir amplias zonas aptas para diferentes actividades o actividades mixtas. La zonificación es un proceso que los países pueden usar para identificar y

asignar áreas de forma sostenible y responsable que son biofísica y socio-económicamente adecuadas para la acuicultura. En términos generales, la

V.7 Municipio de Palizada.

implica conjuntar los criterios para ubicar tanto a la acuicultura como a otras actividades a fin de definir amplias zonas aptas para diferentes actividades o actividades mixtas. La zonificación es un proceso que los países pueden usar para identificar y asignar áreas de forma sostenible y responsable que son biofísica y socio-económicamente adecuadas para la acuicultura. En términos generales, la

V.8 Municipio de Tenabo.

implica conjuntar los criterios para ubicar tanto a la acuicultura como a otras actividades a fin de definir amplias zonas aptas para diferentes actividades o actividades mixtas. La zonificación es un proceso que los países pueden usar para identificar y asignar áreas de forma sostenible y responsable que son biofísica y socio-económicamente adecuadas para la acuicultura. En términos generales, la

V.9 Municipio de Escárcega.

implica conjuntar los criterios para ubicar tanto a la acuicultura como a otras actividades a fin de definir amplias zonas aptas para diferentes actividades o actividades mixtas. La zonificación es un proceso que los países pueden usar para identificar y asignar áreas de forma sostenible y responsable que son biofísica y socio-económicamente adecuadas para la acuicultura. En términos generales, la

V.10 Municipio de Calakmul.

implica conjuntar los criterios para ubicar tanto a la acuicultura como a otras actividades a fin de definir amplias zonas aptas para diferentes actividades o actividades mixtas. La zonificación es un proceso que los países pueden usar para identificar y asignar áreas de forma sostenible y responsable que son biofísica y socio-económicamente adecuadas para la acuicultura. En términos generales, la

V.10 Municipio de Candelaria.

implica conjuntar los criterios para ubicar tanto a la acuicultura como a otras actividades a fin de definir amplias zonas aptas para diferentes actividades o actividades mixtas. La zonificación es un proceso que los países pueden usar para identificar y asignar áreas de forma sostenible y responsable que son biofísica y