



# **Universidad Autónoma de Baja California**

---

---

FACULTAD DE CIENCIAS

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE  
ZONAS ÁRIDAS

## **“Propuesta de un esquema de modificación de los Refugios Pesqueros y Puntos Control de El Rosario e Isla Natividad.”**

Tesis

Que para obtener el grado de  
MAESTRA EN CIENCIAS

Presenta

MIRANDA DONAJI VALERIA MARTÍNEZ  
AMADOR

Ensenada, Baja California, México.

Enero del 2022

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS EN ZONAS ÁRIDAS**

**“PROPUESTA DE UN ESQUEMA DE MODIFICACIÓN DE LOS REFUGIOS  
PESQUEROS Y PUNTOS CONTROL DE EL ROSARIO E ISLA NATIVIDAD”**

TESIS

Que para obtener el grado de  
MAESTRA EN CIENCIAS

Presenta

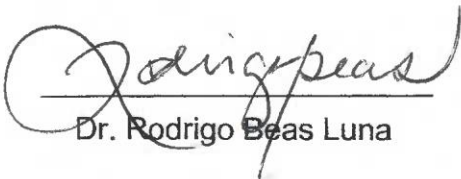
MIRANDA DONAJI VALERIA MARTÍNEZ AMADOR

Aprobado por



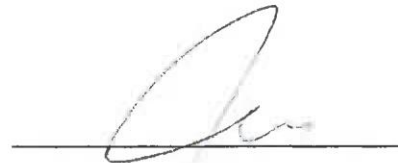
Dra. Martha Ileana Espejel Carbajal

Directora



Dr. Rodrigo Beas Luna

Sinodal



Dr. Julio Lorda Solorzano

Co-director



M. en C. Víctor Arturo Ricardez García

Sinodal

## *DEDICATORIA*

*A mi madre María de Lourdes Amador Marín quien me apoyo desde el principio en esta aventura, por su paciencia, su dedicación, esfuerzos que me ha brindado a lo largo de mi vida y por haberme enseñado que con dedicación y perseverancia puedo obtener todo lo que me proponga.*

*A mi familia quienes me apoyaron para tener fuerzas y continuar desde lejos de casa y poder concluir esta etapa.*

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, a la Universidad Autónoma de Baja California por haberme permitido formar parte de su gran comunidad, por la educación brindada por sus académicos y sus instalaciones.

A la beca otorgada por CONACYT.

A la Dra. Ileana Espejel Carbajal por siempre brindarme su ayuda ante cualquier duda y compartir sus conocimientos, para poder concluir esta tesis.

A mi co-directo Dr. Julio Lorda Solorzano por su tiempo y disponibilidad ante cualquier duda a lo largo de este proyecto. A mis sinodales M. en C. Víctor Ricardez, por su tiempo y comentarios los cuales ayudaron a mejorar este trabajo.

A mi mami y mis hermanas Minerva y Zulema que siempre me apoyaron en todas mis decisiones. Y mis bebés que extrañe mucho en especial a Pelusa.

# Contenido

Resumen .....	11
<b>I. Introducción y Antecedentes.....</b>	<b>12</b>
1.1. Las pesquerías y los refugios pesqueros .....	12
1.2. Bosques de kelp ( <i>Macrocystis pyrifera</i> ) .....	14
<b>II. Objetivo General .....</b>	<b>16</b>
2.1. Objetivos específicos.....	16
<b>III. Metodología.....</b>	<b>17</b>
3.1. Área de estudio .....	17
3.2. Análisis de la opinión de los personajes clave sobre la implementación de los refugios pesqueros.....	18
3.3. Identificación de la relación espacio temporal de la cobertura del dosel de los bosques de kelp ( <i>Macrocystis pyrifera</i> ).....	20
3.4. Evaluación integradora de los cambios espacio temporales de los bosques de kelp ( <i>Macrocystis pyrifera</i> ) y de la opinión de los usuarios de los refugios pesqueros.	22
<b>IV. Resultados.....</b>	<b>23</b>
4.1. Opinión de los personajes clave sobre las lecciones aprendidas durante la implementación de los refugios pesqueros y puntos control. ....	23
4.1.1. Asociación Civil Comunidad y Biodiversidad, A.C. (COBI) .....	23
4.1.2. Isla Natividad .....	42
4.1.3. El Rosario.....	53
4.2. Desarrollo de la idea de los refugios pesqueros en México. ....	73
4.3. Clasificación de la evaluación de los cambios de la presencia de kelp .....	78
4.4. Isla Natividad .....	82
4.4.1. Evaluación de los cambios de presencia en la distribución potencial de los bosques de <i>Macrocystis pyrifera</i> .....	83
4.4.2. Análisis del promedio de biomasa correspondiente a los años 2001, 2006, 2011, 2006 para Isla Natividad. ....	84
4.5. El Rosario .....	96
4.5.1. Evaluación de los cambios de presencia en la distribución potencial de los bosques de <i>Macrocystis pyrifera</i> .....	97
4.5.2. Análisis del promedio de biomasa correspondiente a los años 2008, 2013 y 2018 para El Rosario. ....	98
<b>V. Recomendaciones de manejo .....</b>	<b>112</b>
5.1. Isla Natividad .....	112
5.2. El Rosario.....	113
<b>VI. Discusión .....</b>	<b>115</b>
<b>VII. Conclusiones .....</b>	<b>117</b>

<b>Bibliografía .....</b>	<b>120</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>123</b>
<b>I. Guía de entrevista para el integrante de la Sociedad Civil Comunidad y Biodiversidad, A. C. (COBI).....</b>	<b>123</b>
<b>II. Guía de entrevista para integrantes de cooperativas pesqueras. ....</b>	<b>126</b>

## Índice de Figuras

Figura 1: Delimitación del área de estudio. En el recuadro del lado derecho se visualiza la distribución espacial de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) a lo largo de la Península de Baja California; en el lado izquierdo las dos zonas de estudio del presente trabajo.

## Índice de Tablas

Tabla 1: Categorías de manejo que se establecieron a partir de la evaluación de los cambios de presencia de kelp con respecto a los polígonos de los refugios pesqueros..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 2: Categorías de manejo asignadas a los refugios pesqueros de Isla Natividad a partir de la evaluación de los cambios de presencia de los bosques de kelp..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 3: Categorías de manejo asignadas a los refugios pesqueros de El Rosario a partir de la evaluación de los cambios de presencia de los bosques de kelp. .... **¡Error! Marcador no definido.**

## Índice de Mapas

Mapa 1: Representación de la distribución potencial de *Macrocystis pyrifera* para el área de Isla Natividad. Visualización de los dos refugios pesqueros “La Plana y Punta prieta”, y tres puntos control “El Tivo, Reventadora de babencho y La Dulce”. ....83

Mapa 2: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de <i>Macrocystis pyrifera</i> en kilogramos para la región de Isla Natividad correspondiente al año 2001, representado en un total de diez categorías. ....	85
Mapa 3: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de <i>Macrocystis pyrifera</i> en kilogramos para la región de Isla Natividad correspondiente al año 2006, año en el que se designaron los refugios pesqueros en el área, el cual está representado en un total de diez categorías. ....	86
Mapa 4: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de <i>Macrocystis pyrifera</i> en kilogramos para la región de Isla Natividad correspondiente al año 2011, representado en un total de diez categorías. ....	87
Mapa 5: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de <i>Macrocystis pyrifera</i> en kilogramos para la región de Isla Natividad correspondiente al año 2016, representado en un total de diez categorías. ....	88
Mapa 6: Representación de la distribución potencial de <i>Macrocystis pyrifera</i> para el área de El Rosario. Visualización de los cuatro refugios pesqueros “Punta Baja, Caracolera, Chinatown y Sportfish”, y cuatro puntos control “PC 1, PC 2, PC 3 y PC 4” .....	97
Mapa 7: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de <i>Macrocystis pyrifera</i> en kilogramos para la región de El Rosario correspondiente al año 2008, representado en un total de diez categorías.....	99
Mapa 8: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de <i>Macrocystis pyrifera</i> en kilogramos para la región de El Rosario correspondiente al año 2013, año en el que se designaron los refugios pesqueros en el área, el cual está representado en un total de diez categorías.....	99
Mapa 9: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de <i>Macrocystis pyrifera</i> en kilogramos para le región de El Rosario correspondiente al año 2018, representado en un total de diez categorías.....	100
Mapa 10: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de <i>Macrocystis pyrifera</i> en kilogramos para la región de El Rosario correspondiente al año 2008, representado en un total de diez categorías.....	101

Mapa 11: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de *Macrocystis pyrifera* en kilogramos para la región de El Rosario correspondiente al año 2013, año en el que se designaron los refugios pesqueros en el área, el cual está representado en un total de diez categorías.....102

Mapa 12: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de *Macrocystis pyrifera* en kilogramos para la región de El Rosario correspondiente al año 2018, representado en un total de diez categorías.....103

Mapa 13: Mapa de los refugios pesqueros actuales en Isla Natividad, así como la posible reubicación de los refugios pesqueros después del análisis de 35 años de la distribución de los bosques de kelp y el análisis de entrevistas a la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Buzos y Pescadores de Baja California S.C.L. ....113

Mapa 14: Mapa de los refugios pesqueros actuales en El Rosario, así como la posible reubicación de los refugios pesqueros después del análisis de 35 años de la distribución de los bosques de kelp y el análisis de entrevistas a la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada S. C. L.....114

## Índice de Gráficas

Gráfica 1: La siguiente gráfica corresponde al refugio pesquero “La Plana” representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.....89

Gráfica 2: La siguiente gráfica corresponde al refugio pesquero de “Punta prieta” representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.....89

Gráfica 3: La siguiente gráfica corresponde al punto control de “El Tivo” representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.....90

Gráfica 4: La siguiente gráfica corresponde al punto control de “La Dulce” representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.....91

Gráfica 5: La siguiente gráfica corresponde al punto control de “Reventadora de babencho” representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis. ....92



Gráfica 6: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis de los refugios pesqueros de “La plana y Punta prieta” .	92
Gráfica 7: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis de los puntos control “Reventadora de babencho, El Tivo y La Dulce”.	93
Gráfica 8: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis entre el refugio pesquero de “La plana” y los puntos control de “Reventadora de babencho y La Dulce” .	94
Gráfica 9: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis entre el refugio pesquero de “Punta prieta” y los puntos control de “El Tivo”.	95
Gráfica 10: La siguiente gráfica corresponde al área de protección pesquera “Caracolera” representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.	104
Gráfica 11: La siguiente gráfica corresponde al área de protección pesquera “Sportfish” representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.	104
Gráfica 12: La siguiente gráfica corresponde al área de protección pesquera “Chinatown” representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.	105
Gráfica 13: La siguiente gráfica corresponde al punto control “PC 1” de El Rosario representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.	106
Gráfica 14: La siguiente gráfica corresponde al punto control “PC 2” de El Rosario representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.	107
Gráfica 15: La siguiente gráfica corresponde al punto control “PC 3” de El Rosario representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.	107
Gráfica 16: La siguiente gráfica corresponde al punto control “PC 4” de El Rosario representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.	108

Gráfica 17: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis de las áreas de protección de “Chinatown, Caracolera y Sportfish” de El Rosario. ....109

Gráfica 18: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis de los puntos control de “PC 1, PC 2, PC 3, PC 4” de El Rosario.....110

Gráfica 19: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis de las áreas de protección “Caracolera” y el punto control “PC 2” de El Rosario. ....110

Gráfica 20: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis de las áreas de protección “Chinatown” y el punto control “PC 4” de El Rosario. ....111

Gráfica 21: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis de las áreas de protección “Sportfish” y el punto control “PC 3” de El Rosario.....112

## Resumen

Las pesquerías en el Pacífico norte de México son reconocidas por su éxito en el manejo pesquero. Por un lado, se reconoce la eficacia de las áreas que protegen al recurso pesquero y por otro, de los bosques de macroalgas de los cuales depende su existencia. Sin embargo, las condiciones climáticas y socioeconómicas están en constante cambio, por lo que es necesario actualizar continuamente la información base, a la cual el manejo pesquero se tiene que ir adaptando. El objetivo de esta tesis es proponer un esquema de modificación de los Refugios Pesqueros y Puntos Control de El Rosario, B.C. e Isla Natividad B.C.S. Para ello, primero se analizó la opinión de actores clave que participaron en la selección de los sitios hace 35 años, se recopilaron las lecciones aprendidas durante la implementación de los refugios pesqueros y punto control, así como el potencial de los mismos. Paralelamente, se identificó la relación espacio temporal de 35 años de la cobertura del dosel de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) en los refugios pesqueros y Puntos Control y se evaluaron los cambios espacio temporales de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*). Con ambos resultados se elaboró la propuesta que consta de tres tipos de decisiones, Tipo I) Continúan, Tipo II) Se modifican ligeramente y Tipo III) Se implementan nuevos. Se espera que esta propuesta, la cual obedece a la dinámica natural de los bosques de kelp y a la experiencia recopilada de los actores clave en el manejo de estos bosques, ayude a mejorar el manejo pesquero de ambos lugares.

## I. Introducción y Antecedentes

Las pesquerías en el Pacífico norte de México son reconocidas por su éxito en el manejo pesquero (Comunidad y Biodiversidad, A. C., 2021). Por un lado, se reconoce la eficacia de las áreas que protegen al recurso pesquero y por otro, de los bosques de macroalgas de los cuales depende su existencia (Hernández Velasco *et al.*, 2018). Sin embargo, las condiciones climáticas y socioeconómicas están en constante cambio, por lo que es necesario actualizar continuamente la información base a la cual el manejo pesquero se tiene que ir adaptando.

### 1.1. Las pesquerías y los refugios pesqueros

México cuenta con alrededor de 12,000 km de extensión de litoral, en los cuales cerca de 300,000 personas desarrollan la mayor parte de las actividades acuícolas y pesqueras nacionales (Jiménez Esquivel *et al.*, 2018; FAO, 2018). Sin embargo, si se consideran los empleos indirectos, se estima que alrededor de 12 millones de mexicanos están económicamente relacionados a actividades del sector pesquero (Arreguín Sánchez, 2006). En 2011 cerca del 80% de las pesquerías del país se encontraban sobreexplotadas (Azuz *et al.*, 2011) a pesar de las diversas herramientas de conservación, implementadas por el gobierno, organizaciones de la sociedad civil, instituciones académicas y pescadores. Los refugios pesqueros son una de las herramientas sugeridas para la disminución de la sobreexplotación de los recursos pesqueros. Estas áreas de protección pesquera son polígonos claramente delimitados, donde la restricción de la pesca contribuye tanto a la recuperación de las poblaciones pesqueras como a la protección de la biodiversidad (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, 2019). En la península de Baja California, varias cooperativas pesqueras tienen refugios pesqueros, los cuales sirven como cuentas de banco que les ayudan a ahorrar (conservar) las especies que habitan en ellos, y a su vez ayudan a producir y exportar larvas a sus áreas vecinas de pesca (Hernández Velasco *et al.*, 2018).

Desde el año 2012, a través de procesos de co-manejo, se han implementado 14 acuerdos regulatorios de refugios pesqueros, los cuales incluyen 36 polígonos

localizados en México (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, 2019). El co-manejo de los recursos pesqueros se define como un acuerdo en el que la responsabilidad de la gestión de los recursos se comparte entre los grupos de usuarios, academia, asociaciones civiles y el gobierno, colaborando en el desarrollo de estrategias de manejo. Se considera una solución a los crecientes problemas de sobreexplotación de los recursos (Sen *et al.*, 1996).

Algunas organizaciones pesqueras de la Península de Baja California han adoptado el co-manejo en los refugios pesqueros como medida para lidiar con la sobrepesca y los efectos del cambio climático; por ejemplo, en la costa de Baja California Sur, mediante los refugios pesqueros se ha recuperado en promedio el 30% de la biomasa de peces de importancia comercial (Comisión nacional de acuacultura y pesca, 2018). En noviembre de 2017 la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) aumentó la vigilancia de los refugios pesqueros en Baja California Sur por un periodo de cinco años más. Otros ejemplos en particular son: La Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Buzos y Pescadores de la Baja California S.C.L. en Isla Natividad Baja California Sur y la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada S.C.L. en El Rosario Baja California, las cuales han implementado refugios pesqueros con éxito desde el año 2006 (Comunidad y Biodiversidad A.C., 2018). A través del co-manejo estas dos cooperativas han adoptado refugios pesqueros como parte de sus acciones de manejo.

Se esperaría que los refugios pesqueros ayuden a minimizar los efectos de la pesca y de eventos de calentamiento e hipoxia, que afectan a los bosques de kelp (Hernández Velasco *et al.*, 2018). Los bosques de kelp proporcionan un hábitat heterogéneo, al brindar protección, zonas de incubación para reclutamiento de nuevos individuos y alimento a gran variedad de organismos marinos (Vilalta Navas, 2017). Estos disturbios tienen efectos en las especies clave, como las macroalgas, lo cual causa cambios en la composición, estructura y funcionamiento de toda la comunidad (Beas Luna *et al.*, 2019; Cavanaugh *et al.*, 2019), que incluyen a los recursos pesqueros de alto valor comercial.

## 1.2. Bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*)

*Macrocystis pyrifera* es un alga gigante que forma densos bosques, estos constituyen el equivalente oceánico a las selvas terrestres en donde pueden crecer de 30 a 80 metros de altura (Mondragon & Mondragon , 2003). Se distribuyen en muchas partes del mundo, en áreas del noroeste del Pacífico (de Alaska al norte de México), costas del sureste de América del Sur (Perú, Argentina), y en áreas aisladas de Sudáfrica, Australia, Nueva Zelanda (Fig.1) (Dayton, 1985).

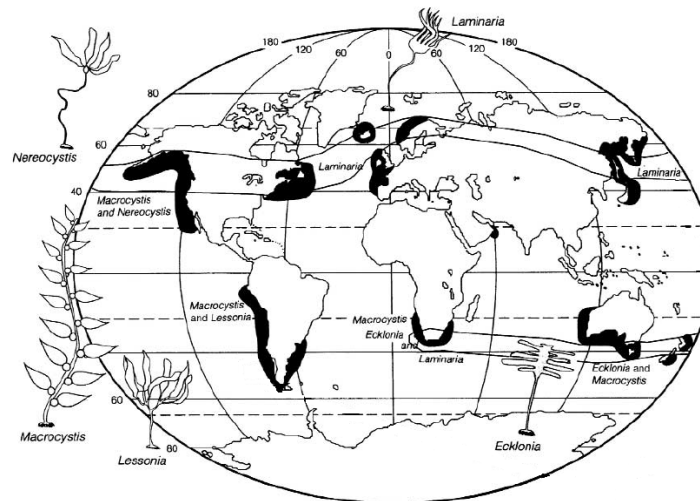


Figura 1: Distribución mundial de los bosques de Macroalgas (Steneck et al., 2002).

En México, *Macrocystis pyrifera* solamente se localiza en la costa del Pacífico de la Península de Baja California, desde la frontera con Estados Unidos de América, hasta Bahía Asunción, Baja California Sur (Frías Galeote, 2013). Los bosques de kelp se desarrollan en costas rocosas poco profundas y claras, ricas en nutrientes y temperaturas por debajo de los 20 °C, donde las condiciones de luz y oceanográficas permiten su desarrollo y persistencia (Steneck et al., 2002). Las mayores áreas cubiertas por mantos de *M. pyrifera* se presentan durante el verano/otoño y primavera respectivamente y disminuyen notablemente en invierno debido al oleaje (Hernández Carmona et al., 1991).

Los bosques de *M. pyrifera* brindan servicios ecosistémicos a las comunidades de pescadores y otros usuarios del mar y la costa: 1) de regulación, como captura y exportación de carbono, productividad, regulación del clima, formación de

sedimentos, producción de O<sub>2</sub> y protección de costa; 2) de provisión, como la captura de especies de importancia comercial (abulón, langosta, erizo, pepino, etc.), sitio de desove y crianza, fuente de alimento, extracción de materia prima, refugio y hábitat y 3) servicios culturales, como recreación (snorkeling, buceo autónomo y libre, kayaking, avistamiento, pesca deportiva, etc.), inspiración estética arte, educación, turismo, etc; (Beas Luna *et al.*, 2019).

En México, los bosques de kelp tienen un gran valor económico y social ya que de ellos dependen muchas de sus actividades económicas marinas como, el turismo, la pesca comercial y la de autoconsumo e industrial como es la extracción de alginatos (compuesto que se utiliza como emulsificante de varios productos como pastas de dientes y labiales). Por ejemplo, Hernández Velasco *et al.*, (2018) y Beas Luna *et al.*, (2019) mencionan que existen más de veinte pesquerías asociadas a los bosques de kelp, entre las cuales está una de las pesquerías mejor manejadas en México, la de langosta roja (*Panulirus interruptus*), que cumple con estándares de certificación de buen manejo y provechamiento a nivel internacional (Hernández Velasco *et al.*, 2018).

Los bosques de kelp son ecosistemas que pueden padecer varios impactos o disturbios, directos o indirectos, los cuales van desde herbivoría, competencia con especies nativas y exóticas, sobrepesca, sedimentación, disponibilidad de nutrientes, fenómenos climáticos que afectan la temperatura, como olas de calor y el fenómeno del Niño (Hernández Velasco *et al.*, 2018; Cavanaugh *et al.*, 2019; Arafeh *et al.*, 2019). Algunas respuestas biológicas a estos disturbios pueden ser la mortalidad masiva de especies clave para el ecosistema, cambios en el rango de la distribución de especies o la aparición de especies invasoras (Vilalta Navas, 2017). A pesar de que los bosques de kelp son un ecosistema muy perturbado, este tiene una resiliencia muy alta, debido principalmente al crecimiento rápido en las algas que los conforman (Hernández Velasco *et al.*, 2018; Cavanaugh *et al.*, 2019).

Por lo anteriormente señalado, es importante analizar la factibilidad de implementar modificaciones al sistema actual de áreas de protección pesquera mediante la actualización del conocimiento de la distribución espacial de los bancos de macroalgas, por lo que este trabajo tiene el siguiente objetivo general.

## II. Objetivo General

Proponer un esquema de modificación de los Refugios Pesqueros y Puntos Control de El Rosario e Isla Natividad.

### 2.1. Objetivos específicos

- 1) Analizar la opinión de los actores clave sobre las lecciones aprendidas durante la implementación de los refugios pesqueros, así como el potencial de los mismos.
- 2) Identificar la relación espacio temporal de 35 años de la cobertura del dosel de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) en los refugios pesqueros y Puntos Control.
- 3) Evaluar integradamente los cambios espacio temporales de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) y la opinión de los usuarios de los refugios pesqueros en El Rosario e Isla Natividad para elaborar la propuesta de un esquema de modificación.



### III. Metodología

#### 3.1. Área de estudio

El presente proyecto se llevó a cabo en Isla Natividad en Baja California Sur, México y El Rosario en Baja California, México. Isla Natividad está ubicada en el Municipio de Mulegé, en el Estado de Baja California Sur, la parte terrestre de la isla mide en su parte más ancha 2 km y 7 km en su parte más larga, contando con una superficie total estimada de 728 hectáreas. En sus aguas se combina la productividad de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) con una alta abundancia de peces e invertebrados, derivado de la alta intensidad de surgencias y patrones de circulación muy dinámicos, dando como resultado una alta productividad primaria. Dentro de Isla Natividad labora la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Buzos y Pescadores de Baja California S.C.L. (Secretaría de gobernación, 2016), la cual fue fundada en 1942, y cuenta con dos zonas de refugios pesqueros parciales y permanentes.

El Rosario está ubicado en el Municipio de Ensenada, en el estado de Baja California, ubicada a 55 km al sur de San Quintín y aproximadamente a 260 km al sur de la cabecera municipal. La localidad se compone de los poblados de El Rosario de Arriba, El Rosario de Abajo y el Nuevo Uruapan (Palma Aviña, 2010). Para fines de este estudio se trabajó con la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada S.C.L. la cual labora en la región desde hace aproximadamente 80 años (Fig. 2).

## Área de estudio

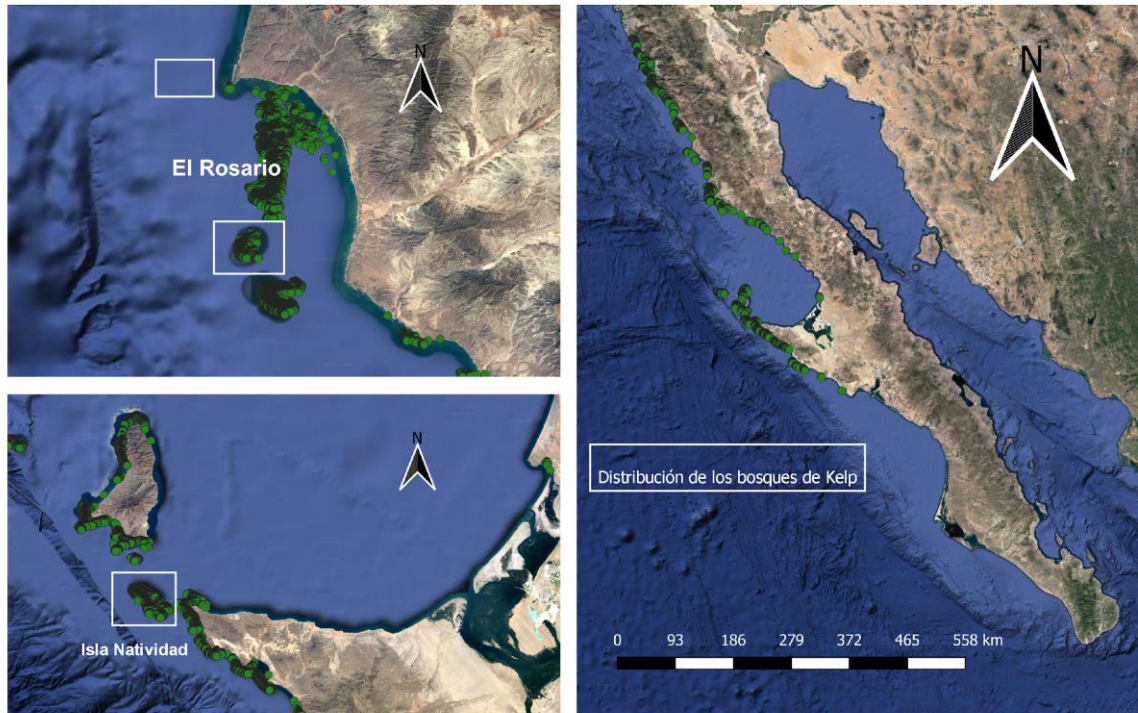


Figura 2: Delimitación del área de estudio. En el recuadro del lado derecho se visualiza la distribución espacial de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) a lo largo de la Península de Baja California; en el lado izquierdo las dos zonas de estudio del presente trabajo.

### 3.2. Análisis de la opinión de los personajes clave sobre la implementación de los refugios pesqueros.

Esta investigación se basó en técnicas de investigación cualitativa, como son las entrevistas semiestructuradas con actores clave, para identificar sus criterios y objetivos utilizados en la implementación de los refugios pesqueros (Lezama, 2008). Así mismo, con ellos se identificaron las diferentes etapas y procesos que se dieron para la implementación de estos y se conoció su postura sobre la continuación de los refugios pesqueros como una herramienta de conservación (Ver anexo 1 con la guía para la entrevista).

Con el fin de cumplir con el primer objetivo de esta tesis, se aplicaron seis entrevistas ya que son pocas las personas que saben sobre la historia del proceso; básicamente cinco pescadores, y una persona de la sociedad civil que promovió

este instrumento de manejo y conservación. En primer lugar, se llevó a cabo un acercamiento con la Asociación Civil Comunidad y Biodiversidad, A.C. (COBI) para conocer su experiencia y su postura en el desarrollo y establecimiento de los refugios pesqueros tanto, en Isla Natividad como en el Rosario. Esta introducción al tema fue mediante una entrevista virtual (entrevista en el anexo 1), de aproximadamente una hora y media de duración, la cual fue transcripta y analizada posteriormente.

Al finalizar la entrevista, el entrevistado propuso a otros actores clave pertenecientes a la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada S.C.L. de El Rosario y de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Buzos y Pescadores de la Baja California S.C.L. de Isla Natividad. Estos recomendados fueron contactados vía telefónica para concertar una cita para la entrevista.

Se logró contactar a tres de los actores sugeridos por COBI pertenecientes a la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada S.C.L., a los cuales se les entrevistó presencialmente tanto en campo como en las oficinas de la cooperativa ubicada en Ensenada (Entrevistas en el anexo 2), cada una de las entrevistas fueron grabadas con el consentimiento de los entrevistados, transcritas y analizadas.

En cuanto a los actores sugeridos por COBI de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Buzos y Pescadores de la Baja California S.C.L. se logró contactar a dos de los actores vía telefónica, y se entrevistaron por este medio (Entrevista en el anexo 2). Como las anteriores, todas las entrevistas fueron grabadas con el consentimiento de los entrevistados, transcritas y analizadas.

La transcripción de las entrevistas fue casi literal, únicamente se editaron para facilitar la lectura y se les asignó claves a los entrevistados para mantener su anonimato (tabla 1).

El análisis cualitativo de estas entrevistas hace énfasis en identificar las diferencias entre las posturas de los actores-clave (usuarios, investigadores asociados a organizaciones civiles ambientalistas e instituciones académicas y organismos de gobierno), involucrados en la implementación y el co-manejo de los refugios pesqueros.

Tabla 1: Claves asignadas a los actores que fueron entrevistados para mantener el anonimato de estos.

<b>El rosario</b>	<b>Isla Natividad</b>	<b>COBI</b>
Actor 1 ER	Actor 1 IN	Actor 1 COBI
Actor 2 ER	Actor 2 IN	
Actor 3 ER		

Con base en la información recabada mediante la realización de entrevistas y la consulta de digitales (páginas web, reportes técnicos, periódicos, etc.) se diseñó una línea del tiempo (Figura 3), en donde se identifican las fechas los eventos importantes en materia de conservación y manejo, así como las modificaciones a las normas. De manera visual se sintetiza información muy importante como es el origen y el desarrollo de la idea de los refugios pesqueros en México.

### 3.3. Identificación de la relación espacio temporal de la cobertura del dosel de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*).

Para identificar la relación de la cobertura de los bosques de kelp con las áreas de protección se utilizaron imágenes satelitales multiespectrales Landsat 5, 7 y 8 Thematic Mapper (TM), correspondientes a 35 años de datos (1984 – 2018) con un ciclo de repetición de 16 días, abarcando cada escena un área de 170 x 180 km, con una resolución de 30 metros por pixel (Bell *et al.*, 2015; Cavanaugh *et al.*, 2011).

Para realizar el cálculo de la biomasa de los bosques de *Macrocystis pyrifera* se seleccionaron imágenes multiespectrales libres de nubosidad. Se midió la reflectancia del dosel de los bosques de kelp la cual es similar a la vegetación

terrestre, con una alta reflectancia en el infrarrojo cercano (NIR), por lo que puede diferenciarse fácilmente del agua, ya que esta absorbe casi toda la energía del infrarrojo cercano (Cavanaugh *et al.*, 2011). La reflectancia de los bosques de kelp en el infrarrojo cercano, abarca solo los valores más bajos de brillo ~40 detectables por las imágenes multiespectrales.

Se utilizó un proceso automatizado de clasificación y cuantificación para calcular la biomasa del dosel de *Macrocystis pyrifera* el cual fue descrito y desarrollado por Cavanaugh *et al.*, 2011. El proceso consiste en seleccionar una imagen de TM ortorectificada y corregirla atmosféricamente. Utilizando esta imagen como referencia y normalizando las señales radiométricas de las demás imágenes a la imagen de referencia utilizando 50 objetivos espectralmente estables a lo largo de las series temporales (aeropuertos, autopistas, dunas de arena, muelles). Los valores atípicos se eliminaron manualmente para reducir los efectos de los cambios temporales en la reflectancia de los objetivos (Cavanaugh *et al.*, 2011).

Se identificaron los sitios en donde fueron establecidos los refugios pesqueros por parte de las dos cooperativas pesqueras: Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada S.C.L., ubicada en el Rosario y Producción Pesquera Buzos y Pescadores de la Baja California S.C.L. ubicada en Isla Natividad, así mismo se tomaron áreas similares a los polígonos de estos en aquellos sitios considerados como control.

A partir de los datos de biomasa: 1) se desarrollaron mapas de la distribución potencial de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*), 2) se calculó el promedio anual de la biomasa de aquellos polígonos control y los refugios pesqueros cinco años antes de su implementación, el año en que se establecieron los refugios pesqueros, cinco años después y hasta el momento de los datos más recientes; para saber si los refugios pesqueros han funcionado como una herramienta de conservación, 3) se desarrollaron gráficas del comportamiento de la cobertura de biomasa de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) para los 35 años de análisis de cada uno de los refugios pesqueros y puntos control, para realizar una comparación entre refugios pesqueros y puntos control, así como de aquellos más

cercanos entre sí; con el fin de conocer la presencia y/o persistencia de *M. pyrifera* en diferentes escalas temporales.

#### **3.4. Evaluación integradora de los cambios espacio temporales de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) y de la opinión de los usuarios de los refugios pesqueros.**

A partir de los resultados obtenidos de los cálculos de biomasa de *M. pyrifera* a lo largo de 35 años de análisis, así como la relación que esta tiene con los refugios pesqueros, y la información recabada de las entrevistas con actores clave de las cooperativas de Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada S.C.L., ubicada en el Rosario y Producción Pesquera Buzos y Pescadores de la Baja California S.C.L. ubicada en Isla Natividad, se propuso un esquema de modificación de los refugios pesqueros y puntos control, para llevar a cabo una propuesta de manejo.

## IV. Resultados

Este apartado expone los resultados finales para después explicarlos y justificarlos ya que la propuesta de manejo es el objetivo general y finalidad de esta tesis.

### 4.1. Opinión de los personajes clave sobre las lecciones aprendidas durante la implementación de los refugios pesqueros y puntos control.

#### 4.1.1. Asociación Civil Comunidad y Biodiversidad, A.C. (COBI)

Comunidad y Biodiversidad A.C. (COBI) es una asociación que nace por la preocupación por los niveles de pobreza en países en desarrollo, con un interés en la vida marina; convirtiéndose en una asociación que promover la conservación marina y el manejo sostenible de los recursos pesqueros en las comunidades costeras de México (COBI, 2021), la cual ha brindado asesoría técnica a las cooperativas para implementar los refugios pesqueros.

Por lo anterior, se consultó a un integrante de COBI involucrado activamente en la designación de los refugios pesqueros implementados en Isla Natividad y el Rosario por los antecedentes en materia de conservación y manejo de recursos pesqueros en ambos sitios.

*“[...] Básicamente estas herramientas desde los 1980 las implementan [pescadores y organizaciones pesqueras] en la región de la FEDECOOB (Federación regional de sociedades cooperativas de la industria pesquera Baja California, F.C.L.), en donde ellos le llaman zona de veda o zonas de no pesca, en donde por un tiempo determinado deciden dejar de pescar, hacen su rotación de bancos, tienen bastante experiencia y les dan buenos resultados. Desafortunadamente y por falta de capacidades técnicas no hacen la evaluación y no hacen el monitoreo de los resultados de esto. Invierten muchos recursos, pero les falta esa parte de inversión del monitoreo y el seguimiento para evaluar si es que les está dando resultados positivos o simplemente es algo que está ahí nada más saliendo a flote o que les está saliendo más caro”.*

*Entonces es ahí donde COBI justo entra y el caso específico de la cooperativa Buzos y pescadores de Isla Natividad, cuando nos hablaron nos conocían por el proceso que se llevó para la certificación de la langosta roja y por el MCC (Manejo compartido por cuotas) nos contactaron y nos dijeron: “[...] nosotros ya tenemos nuestras reservas desde 1994, pero nunca nos hemos metido a bucear a contar como está, y evaluarla. Entonces al final eso fue el valor agregado que sumó COBI a su estrategia que fue el capacitarlos para primero evaluar si es que los sitios en donde ellos tenían sus sitios de no pesca, su zona de veda eran los que tenían mayor potencial o no.*

*Al final se capacitaron y junto con investigadores de Reef Check y de Stanford se evaluaron esas reservas, ellos [los usuarios] proponen sus sitios y entonces en una mesa de asamblea de la cooperativa se exponen las condiciones del por qué están proponiendo eso, entonces evalúan: costos de vigilancia, costos de cuánto van a dejar de ganar por dejar de pescar, costos de monitoreo.*

*Al final Isla Natividad decidió dejar de pescar en dos zonas en donde sus producciones históricas eran muy buenas, pero no eran sus mejores sitios en ese entonces.*

A propósito de los primeros refugios implementados por las organizaciones pesqueras en la década de 1980, señala que éstos no contemplaban los efectos del cambio climático en los resultados esperados al implementar estas medias de conservación y manejo. De nuevo en sus palabras:

*“Desafortunadamente estos modelos en un inicio no contemplaban cambio climático, entonces la teoría de las reservas marinas era: dejas de pescar en un sitio y los organismos empiezan a crecer, empiezan a reproducirse más y empiezan a tener descendencia y la descendencia empieza a fijarse en el sitio o se empieza a ir para otro sitio. Entonces ahora con lo que empezamos a ver desde el 2007 fue justo que las reservas marinas si bien empezaban a ver más organismos, pero de repente empezábamos a ver eventos de mortalidad tanto en las reservas como en los sitios de pesca, entonces decían los pescadores: -pues oye si estoy dejando de pescar y no estoy viendo esa recuperación, ¿Qué es lo que está pasando? no es la pesca lo que está haciendo que haya menos organismos en mis sitios de pesca y*



*en mis sitios de no pesca, eso es otra cosa-, de ahí empezó el monitoreo oceanográfico”.*

*“Entonces vimos en el caso específico de Natividad, los pescadores se encontraban en ese dilema de pues si se van a morir pues hay que sacarlos de todas formas, y justo se vio que si se sacaban esos organismos pues si a lo mejor se iban a morir o a lo mejor no se iban a morir, y esos son los que iban a ser que se repoblara nuevamente ese sitio con descendencia, al final gracias a esas decisiones que tomaron internas dentro de la cooperativa, no se pescó y más aún no se pescó alrededor de toda la isla, y los ha llevado al momento de que ahorita ya tienen nuevamente ocho toneladas de cuota de captura, entonces gracias a esas estrategias y pues al tener los datos pudieron tomar esa información”.*

De acuerdo con el entrevistado, a la fecha, no sólo se ha generado un mayor conocimiento sobre los efectos del cambio climático en refugios pesqueros (Cavanaugh *et al.*, 2019; Arafeh *et al.*, 2019). También se ha fortalecido el marco legal e institucional, así como el acompañamiento de las organizaciones pesqueras y usuarios por parte instituciones públicas responsables de la conservación de recursos naturales al implementar estas herramientas:

*“Ahora la coordinación con otras instituciones de gobierno en términos generales es muy buena, justo con CONANP les ayuda bastante en recursos y en términos de capacitaciones y de reconocimiento de sus estrategias y justo para la renovación de concesión o de permisos, el tener este tipo de estrategias y el tener proyectos de colaboración con la Reserva la Biosfera del Vizcaíno les ayuda a esa renovación o expedición de permisos nuevos de pesca de fomento o de cualquier otro, porque al final necesitas una carta de no objeción por parte de tu ANP donde vas a solicitar el permiso”.*

Así mismo, destacan los recursos de las organizaciones pesqueras y usuarios invertidos en acciones de vigilancia para prevenir la pesca furtiva en sus refugios pesqueros, como un indicador de la participación, interés y apropiación de estas herramientas pesqueras. De nuevo en sus palabras:

*En términos de vigilancia las cooperativas son las que invierten el dinero en vigilancia, si bien viene por fondos federales que les aportan a través de la federación, pero los que realmente hacen la vigilancia son las cooperativas. Dentro de sus ganancias invierten millones de pesos al año para vigilancia, tanto en salarios como en equipo, al final es una coordinación pero justo ese es uno de los puntos que hacen exitoso este tipo de proyectos, ellos dicen: “ok, tengo mi recurso es de alto valor, tengo pesca ilícita y la autoridad pesquera no tiene recorridos, pues yo hago los recorridos, yo tengo presencia, entonces aunque me cueste pero yo sé que voy a tener más ganancias vigilando que dejando que entren la pesca ilegal en mi zona”, por eso es que es una coinversión y las cooperativas de la FEDECOB tienen bien claro eso de no todo es parte del gobierno, ellos son parte de la solución y los problemas los afrontan con y sin gobierno.*

*Entonces al final creo que esa parte de representación de muchas de las partes del gobierno las llevan las cooperativas y si trabajan muy de la mano con gobierno, y justo ahorita con lo de los subsidios de pesca a través de la federación bajaron unos recursos, si les ha pegado en esa parte de subsidios tanto de diésel como de vigilancia y otros rubros, es otro de los puntos que los hacen exitosos, ese nivel de organización y ese nivel que dicen: “Ok, pues no está llegando esto, nos tenemos que adaptar porque la federación está en este vagón y no se puede bajar”, número uno por el prestigio, número dos por todos los logros que tenemos y número tres con que cara van a ir con otras cooperativas a decir: “no, pues antes hacíamos conservación y ahora ya no”. Entonces al final una vez que se suben a ese tren pues siguen en ese tren y le siguen invirtiendo y ven la forma en que unidos como federación sigan sacando sus proyectos.*

En síntesis, de acuerdo al testimonio del entrevistado y de las cooperativas pesqueras de la región, éstas comenzaron a implementar herramientas de conservación en la década de 1980, con base en su conocimiento y experiencia, y obteniendo buenos resultados. Desde su perspectiva lo que necesitaban las cooperativas era monitorear el estado y la condición de los recursos. Fue entonces

que COBI hizo su aparición como asociación civil para brindarles asesoría técnica para evaluar la eficiencia y la calidad de sus sitios de no pesca.

También señala que estos sitios de no pesca se proponen a través de asambleas con las cooperativas en donde se evalúan diversos aspectos como: costos de vigilancia, costos de monitoreo, actividades relacionadas a la gestión de los refugios pesqueros y resultados esperados. En este contexto, destaca que, en un principio, las zonas de no pesca no contemplaban el cambio climático, lo que provocaba que los pescadores empezaran a tener sus dudas con respecto a la herramienta, lo que hizo que se empezara a medir datos oceanográficos, logrando que los pescadores empezaran a tener una mayor capacidad para la toma de decisiones sobre si continuar protegiendo los recursos o hacer uso de estos.

De acuerdo con el entrevistado, un elemento que hace que las zonas de no pesca tengan tanto éxito es la vigilancia que las cooperativas llevan a cabo, ya que no depende por completo del gobierno para poder llevar a cabo la vigilancia dentro de sus áreas. Y al tener arraigada la idea de la necesidad por proteger sus recursos es muy poco probable que ahora las cooperativas dejen de participar en este tipo de conservación:

*Los procesos se rigieron bajo la norma oficial para zonas de refugio pesquero en donde, número uno, hay una consulta interna y la cooperativa es la que lo propone, entonces como te decía ellos ya tenían sus zonas de no pesca y sus zonas de veda, luego se sumó COBI y fueron sus reservas marinas comunitarias, y luego con este monitoreo y evaluación dijeron: “sabes qué, ¿por qué no buscamos la figura jurídica para que sean zonas de refugio pesquero?”, esperando a que esta figura jurídica les abriera otro tipo de ventanillas, otro tipo de apoyos, otro tipo de oportunidades. Entonces lo que se hizo es una pre-evaluación, en donde nosotros cada proyecto hacemos una evaluación de resultados, y ellos toman decisiones y dicen: “ok, si esta reserva marina si está dando resultados hay que seguir por otros 6 años o por otros 3 años, dejando de pescar aquí”.*

*Se hizo una evaluación con los datos de monitoreo submarino, las administraciones de ese turno nos pasaron los datos económicos y se vio cuanto se invertía en vigilancia, cuanto se estaba ganando en los sitios de pesca con bitácoras pesqueras para langosta, para los monitoreos submarinos, sobrevivencia y diferentes estudios que teníamos dentro de las reservas, se mostraron esos resultados y en una mesa de asamblea los socios votaron y decidieron renovar otra vez por 6 años.*

Así mismo, es notable la importancia de las evaluaciones continuas de resultados en materia de recuperación de poblaciones de especies e ingresos económicos en los procesos de renovación de refugios pesqueros. Algunos de carácter parcial y permanentes. En sus palabras:

*Al paso de esos 6 años justo se hace otra vez ese proceso, en su segunda renovación ahorita ya llevan 15 años las reservas marinas, justo en ese proceso pasó el tiempo en el que ellos dijeron que querían buscar la figura jurídica para una zona de refugio pesquero, entonces se sometió a la par con su renovación, y nosotros dimos las recomendaciones. Simplemente porque es una zona de no pesca, para las zonas de refugio pesquero de Isla Natividad lo único que se limita a no pescar es el abulón, no son reservas totales, no son zonas de refugio pesquero total, si no, son parciales permanentes.*

*Entonces lo que se hizo también fue una consulta con las cooperativas que tienen permiso para otro tipo de recursos como: escama, sargazo, y entonces se mandó una carta a través de la cooperativa Buzos y Pescadores, que es un acuerdo de caballeros que llevan las cooperativas, que no se meten a pescar en zonas en donde no es su área de concesión de los bentónicos, no se meten a pescar escama u otros productos, entonces es un acuerdo de caballeros. Para seguir con la norma oficial, se mandó una carta y la cooperativa, por ejemplo: la purísima, cooperativa tortugas y la cooperativa de Isla de Cedros firmaron la carta en donde decían que estaban de acuerdo, que sabían de esas zonas y que realmente no les afectaba en sus sitios de pesca, entonces se tienen esas cartas y cuando se manda el estudio técnico justificativo a la CONAPESCA se manda junto con esas cartas.*

*Para el caso específico de El Rosario, la Sociedad Cooperativa Ensenada también elaboró un estudio técnico justificativo apoyado por COBI, la cooperativa es quien lo solicita y también fue acompañado por una carta de cooperativas de la zona, desafortunadamente y es muy evidente que lleva 3 años ese proceso parado en oficinas de CONAPESCA, y es justo por ese traslape de permisos y concesiones que existe en esa región, es un problema que trae arrastrando desde hace años otras administraciones. Isla Natividad también duró 3 años en el escritorio de otra persona, pero es por otras cuestiones, igual por agilidades de algunas autoridades pesqueras, pero en el caso específico de El Rosario está parado por eso, entonces desafortunadamente tenemos que esperar a que una autoridad pesquera se atreva resolver ese tipo de problemas que traen desde años.*

De acuerdo a lo mencionado por el entrevistado, el proceso que se llevó a cabo para el establecimiento de refugios pesqueros dentro de las cooperativas, se rigieron por la Norma Oficial ya establecida por el gobierno para esta herramienta de conservación, en donde se lleva a cabo una asamblea en donde la cooperativa es la que decide, cuáles serán las áreas a ser designadas, el establecimiento de estos refugios pesqueros se hacen con el fin de poder acceder a otros recursos y apoyos por parte del gobierno.

Para el caso de Isla Natividad, recuerda el entrevistado, se decidieron por zonas que se limitaran solo a la no pesca de abulón, ya que son reservas con la categoría de parciales permanentes. Para que estas reservas pudieran funcionar se llevaron a cabo asambleas con las cooperativas de los alrededores, en donde por medio de un acuerdo de palabra entre ellas, se comprometían a no pescar dentro de las áreas de refugios pesqueros establecidas.

Para el caso de El Rosario el entrevistado nos comenta que, aunque se llevó a cabo un estudio técnico con el equipo de COBI y se cuentan con los acuerdos de palabra con las cooperativas de los alrededores, el decreto oficial aún se encuentra en pausa en las oficinas de CONAPESCA, por causa de traslape de concesiones y

permisos en la zona, dado que las autoridades no logran resolver ese tipo de problemáticas presentes en el área.

Por otra parte, si se tomó en cuenta la distribución de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) y los servicios ambientales que prestan los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) para la creación de los refugios pesqueros el entrevistado asegura que sí. En sus palabras:

*Pues justo las reservas marinas comunitarias que tenían desde antes eran reservas ecosistémicas y estaban pensadas justo en eso, en todo el ecosistema y todas las especies que en ellas habitan, y justo los bosques de kelp es una parte del ecosistema en donde el abulón y la langosta cohabitan, y las reservas marinas incluyen una zona de bosque de kelp, de arrecife rocoso y arrecifes profundos. Entonces al final se trata de cubrir esa área en donde las especies como el abulón y la langosta tienen una etapa de desarrollo dentro de su vida, al final el bosque de kelp si fue considerado para la propuesta.*

Por lo descrito por el entrevistado, en el momento en que se establecieron los refugios pesqueros para ambas cooperativas sí se consideraron los bosques de kelp, ya que es un sistema en donde se desarrollan algunas de las especies de interés comercial para las cooperativas. Incluso en la actualidad estos son considerados en los monitoreos que llevan a cabo las cooperativas, para conocer el funcionamiento de las reservas.

Menciona que Isla Natividad, y muchas regiones de la Baja desde la década de 1990 o posiblemente antes ya tenían sus reservas, En ese sentido, el entrevistado advierte algunos cambios significativos en los objetivos que han orientado los esfuerzos de conservación y manejo sustentable en las últimas tres décadas. De nuevo en sus palabras:

*La gran mayoría de estas reservas marinas justo venían de la mano con la autorización de pesca, de su concesión, entonces ellos decían: “ok, como parte de*

*mis estrategias de conservación de la especie voy a poner una zona de no pesca". Primero fue así bajo el concepto de cumplir ese requisito, pero luego empezaron a ver beneficios y empezaron a ver que, si dejaban de pescar en una zona, al paso del tiempo veían que los recursos estaban un poquito más grandes, entonces se tardaban en sacar el número de kilos que les daban las autoridades, dijeron sabes qué pues nos funciona, y muchas de las cooperativas empezaron a implementar esta herramienta también como medida de ahorro.*

*[De hecho] las cooperativas mencionaban esto, que a raíz de que abrieron sus zonas de no pesca o sus zonas de veda pudieron implementar muchas cosas o muchas inversiones, por ejemplo: Isla natividad la planta de procesamiento en donde enlatan sus productos es resultado de que una vez tenían una reserva marina y dijeron sabes qué: "que necesitamos dinero para poner una planta de procesamiento", pues sus ojos se voltearon a sus reservas marinas, agarraron abrieron esa reserva marina y literal en dos semanas sacaron el dinero suficiente para poner una planta de procesamiento.*

El entrevistado reconoce tener una relación cercana con pescadores y técnicos de las cooperativas, lo que facilitó el recabar información de los inicios de las reservas en las cooperativas, y menciona que todo comenzó para cumplir con un requisito para los permisos de pesca, pero al pasar el tiempo los mismos pescadores observaron beneficios como: aumento en las tallas, cantidad de captura, etc. por lo que ellos mismo lo empezaron a apreciar como una medida de ahorro. Entre los beneficios que obtuvieron de cerrar las áreas por tiempo determinado y al abrirla, para el caso de Isla Natividad fue su planta de procesamiento.

¿Existe forma de saber dónde estaban esas reservas antes de 1994 a la fecha? Y ¿Qué tanto se traslapan o coinciden con las reservas actuales? De acuerdo con el entrevistado:

*Si, también cuando estuvimos haciendo las entrevistas, llevamos un mapita y nos acercábamos con la gente que en ese momento estuvo: primero se le preguntaba al técnico, el técnico me decía: "ah sí, en 1982 pusimos nuestra primera reserva; a*

*bueno y ¿Se acuerda quién fue la persona que estuvo ahí para la decisión? Ah si fue esta persona”, y entonces buscaba a tal persona en la comunidad, y en el mapita me decía: “ah sí, de aquí de la Leona al caballete fue donde pusimos nuestra reserva y fue por esto y esto”. La gran mayoría de las reservas marinas no eran muy grandes no abarcaban más de dos kilómetros la más grande, si mal no recuerdo y casi todas estaban pensadas en un solo recurso: hacían sus reservas para abulón, o para caracol, no estaban pensadas en todo el ecosistema. Isla Natividad fue de las pioneras en decir: “vamos a cerrar para todos los recursos y vamos a ver qué pasa” y entonces tuvieron esos resultados de proteger a todas las especies en términos ecosistémicos.*

De acuerdo por lo descrito por el entrevistado, COBI llevo a cabo una recolecta de información a través de preguntar entre los integrantes de la cooperativa, para que identificaran las zonas donde se establecieron sus zonas de no pesca desde sus inicios, dato relevante fue que las reservas solo estaban pensadas en un recurso que era el abulón, o el caracol, hasta que Isla Natividad decidió cerrar las áreas para todas las especies del ecosistema.

En este contexto, llama la atención saber cuántas personas, adscritas a las organizaciones pesqueras han estado involucradas en los procesos de designación y gestión de los refugios pesqueros y cuántas personas, técnicas e investigadores de COBI han participado en estos mismos procesos. De nuevo en sus palabras:

*La gran mayoría de la idea de las reservas marinas o de las zonas de no pesca, justo fue llevaba a las cooperativas a través de los técnicos, en las reuniones de la federación, se les planteó esa herramienta en los 80's, y entonces muchos de esos técnicos, pues ya han cambiado y muchos de ellos siguen. Justo en una de las preguntas que les hacíamos era ¿Cómo tomaban esa decisión o cómo lo tomaron? Y muchos era: “pues se consultó con todos los socios y votamos en asamblea y decidimos” y otros era: “pues la mesa directiva dijo aquí va a ser”, entonces dependía mucho de ese nivel de organización de cada una de las cooperativas de ese momento, pero si hubo procesos totalmente diferentes, en el que como te digo unos lo tomaron autoritariamente, y en otras se hizo una consulta con todos los*



*socios y se decidió. Entonces mi respuesta podría variar, si tomaron la decisión nada más los directivos y el técnico para cerrar esa zona de un recurso, ya no están esos directivos pues obviamente el 0% siguen en esa cooperativa, pero en cambio sí en una cooperativa la tomaron en conjunto todos los socios pues por ahí debe de haber uno o dos socios que siguen esperando a retirarse.*

Un dato muy importante que nos proporcionó el entrevistado fue que la idea de los refugios pesqueros fue llevada a las cooperativas a través de sus técnicos, ya que en las reuniones de la federación se tocaban esos temas. Los técnicos llevaban la idea a la cooperativa y se planteaba en las asambleas y entre todos se tomaba la decisión, aunque también hubo otros casos en donde fueron impuestos por las mesas directivas de la cooperativa.

En este contexto el entrevistado también analiza su participación en los procesos de designación y gestión de los refugios pesqueros, respecto a la de otros actores, lo que evidencia, relaciones de poder, así como la verticalidad de la estructura de las organizaciones pesqueras, evidente en la toma de decisiones:

*Justo en las primeras consultas, lo platicamos siempre es entre los directivos y el técnico, y es ahí en donde dicen yo quiero hacer esto, y pues nosotros nos dedicamos a esto. Y luego entra esa segunda etapa en la que, se hace esa consulta y se ve con el resto de los socios: los objetivos, y si es una locura de los directivos y del técnico que al final va a costar más trabajo que se cumplan las reglas, que se cumplan los objetivos, o si realmente es una idea común y que todos están de acuerdo, etc.*

*En El Rosario si todos estaban de acuerdo porque al final sus objetivos eran totalmente diferentes, sus recursos, y cómo partían era totalmente diferente a por ejemplo Natividad o La Bocana. Entonces al final justo esta consulta se lleva con todos, y estos acuerdos se pasan por medio de la cooperativa, se plasman en un acta de asamblea en donde se dice el objetivo de tu reserva, el área de tu reserva, el periodo de tu reserva, qué especies y por cuánto tiempo, etc. Luego esa acta de asamblea entre los socios queda, todos están de acuerdo y ellos mismos se ponen*

*sus sanciones, no es COBI quien les dice que hacer, no, hay cooperativas que dicen: "no, pues el que se meta a pescar se le va a sancionar monetariamente", cada cooperativa pone sus reglas y entonces así es como realmente funcionan que ellos mismos pongan sus acuerdos, sus sanciones y ellos mismos las vigilen.*

De acuerdo a lo vivido y descrito por el entrevistado el proceso para la toma de decisiones, es primero a través de los técnicos y directivos en donde se da a conocer lo que quieren llevar a cabo. Una segunda etapa consiste en consultar al resto de los socios, exponer la primera etapa del proyecto y considerar la viabilidad de lo que se pretende llevar a cabo para conocer su opinión. Una vez que todos están de acuerdo se hace un acta de asamblea en donde se dan los detalles de la nueva reserva, y cada cooperativa pone sus reglas a seguir para sus reservas. Con respecto a los marcos institucionales, a la participación de las autoridades competentes en materia de desarrollo del sector pesquero y conservación y su relación con las organizaciones pesqueras que implementan estas herramientas pesqueras, señala que:

*Ahora referente a que, si estas estrategias de conservación iban como resultado de un vacío en las figuras jurídicas, pues en los 80's creo que ni existía el tema de refugio pesquero, ni zona de no pesca. La zona de no pesca solamente era dentro de donde no había permisos de pesca, lo que sí había era temporada de veda, o cuota de captura, o tallas, esas eran como las principales herramientas de manejo pesquero. Entonces las zonas de no pesca justo en los 80's, 90's fue cuando se empezaron a implementar, y entonces ellos vedaban, o decían: "a pues se veda solito el producto porque se va a lo profundo o de tal mes a tal mes por su reproducción vamos a vedarlo porque queremos que se reproduzca y al siguiente año lo sacamos".*

*Entonces utilizando ese mismo concepto las cooperativas empezaron a implementar esas vedas o esas temporadas de no pesca, y en específico para recursos que son concesionados ¿Por qué?, porque son recursos existentes, si tú no los pescas y tú tienes la concesión de esa área para esos recursos nadie más lo va a pescar, eso te da mucha certidumbre, entonces a diferencia de otro tipo de*

*recursos en donde tu cierras un área pero esa área no la tienes concesionada pues al final otras personas que tengan permiso de escama, su permiso de escama dice para todas las aguas del Pacífico mexicano.*

*Al final esas decisiones internas también tienen que ir en respuesta a la legislación pesquera, antes como les mencionaba eran por acuerdos de caballeros en donde las otras cooperativas decían: "pues es una zona de no pesca de la Cooperativa Buzos y Pescadores, y aunque mi permiso dice que yo me puedo meter a pescar ahí, yo les voy a respetar esa zona de no pesca". Entonces eran acuerdos comunitarios, y ahora ya tienen un documento que oficialmente ya incides en un ilícito pesquero si te metes a pescar en esa zona, y esto justo va en relación a que otros tipos de usuarios por ejemplo pescadores ilegales, entonces ahora si ya tendrían una sanción, antes por acuerdo comunitario tú no podías poner una sanción, ni siquiera te podías subir a una embarcación y levantarle un acta y nada por el estilo, ahora como ya están en el Diario Oficial de la Federación, ahora sí, si los cachan a los pescadores ilegales pescando ahí pues obviamente ya están incurriendo en un ilícito y ya amerita pues cualquier otra acta administrativa correspondiente.*

De acuerdo a lo que menciona el entrevistado, a principio de los años 1980 existían otras herramientas de manejo pesquero diferente a los refugios pesqueros, los cuales surgieron por parte de los mismos pescadores, aplicando únicamente a las áreas en las cuales ellos contaban con algún tipo de concesión, ya que solo dentro de esas áreas podían asegurar que nadie entrara a pescar ya que cuentan con un documento oficial, lo que les permite que pescadores ilegales puedan tener sanciones. De nuevo en sus palabras:

*El problema de la pesca ilegal afortunadamente ya no es tan grave en la región, si bien, si a todos les llama la atención \$800 pesos el kilo de langosta que estuvo hace unas semanas, a los pescadores furtivos les llama muchísimo la atención ir a sacar unos cuantos kilos, pero afortunadamente por esta red de vigilancia que hay entre las cooperativas de la federación y de las cooperativas en las zonas pues obviamente pescadores furtivos ya no hay tantos, si bien y esto es así como*

*comentarios de la misma federación las cooperativas que están como en los extremos es donde hay más esa pesca furtiva, es porque no tienen quien les revise o quien les vaya avisando, porque los tienen o muy al norte o muy al sur, entonces afortunadamente por esa red de vigilancia se comunican y al final hacen vigilancia.*

*Hay pesca furtiva dentro de las mismas cooperativas, pero afortunadamente también por el mismo compromiso que hay dentro con los socios para la cooperativa, pues ellos mismos hacen la vigilancia es algo muy arraigado, esa cultura de cooperativismo, si ven que uno de ellos está haciendo algo ilícito que va en contra de la cooperativa pues, aunque sea su primo le ponen el dedo, le dicen: “sabes que esto no va y lo acusan con los directivos y ya toman sus sanciones o no, o le llaman la atención”.*

*Justo los casos de El Rosario que salen mucho en los periódicos, es justo ese resultado de ese traslape de permisos en donde los dos tienen autorización por las autoridades pesqueras y los dos quieren hacer uso de su autorización para pescar, y unos dicen que por derecho histórico quieren cerrar ahí y otros dicen pues yo aquí tengo mi permiso y aquí me dice que yo puedo pescar, entonces pues al final ese conflicto por traslape es lo que hace que cierren carreteras, que haya balazos, etc. Desafortunadamente muchas de esas decisiones se toman en escritorio y los polígonos se van traslapando, y no se dan cuenta que había otra cooperativa que lleva más años ahí y que ha facturado, etc. y le están dando el permiso para esa misma área de polígono de algún recurso.*

Desde la perspectiva del entrevistado, él considera que la pesca ilegal en la región ha disminuido, debido a la red de vigilancia que las mismas cooperativas pesqueras han implementado, y el compromiso que los mismos pescadores que tienen con cuidar sus recursos de los cuales viven.

Algo interesante que menciona es que los enfrentamientos que se han dado entre cooperativas son por el traslape que existe entre las concesiones y permisos en la región, ya que las decisiones por parte de las autoridades se dan de escritorio y muchas veces no conocen los lugares en donde se implementarían esas concesiones. Por otra parte, destaca la experiencia y la capacidad de autogestión de las organizaciones pesqueras para administrar y cuidar sus recursos:

*Sobre las capacidades, claro que tienen bastantes capacidades porque una de las muchas cosas que hace COBI con nuestros proyectos es justo prepararlos para ese momento en el que COBI deja de estar con ellos, pero siguen funcionando los proyectos porque son sus proyectos, y ahorita tienen la capacidad y han gestionado, el claro ejemplo es: El Rosario, hicieron ya un grupo de monitoreo submarino “los mocoos” y bajan recursos, Natividad también han bajado PROCODES. Al final eso les ayuda a tener un poco de sostenibilidad financiera para sus herramientas, obviamente también involucran muchos más costos como vigilancia, evaluación, etc., que al final también las cooperativas empiezan a absorber.*

*Entonces esas capacidades técnicas se van quedando, y ahorita al grado de que Natividad justo a raíz de la pandemia ellos sin COBI en la isla pudieron hacer el monitoreo submarino porque ya tienen una estación de monitoreo, una estación de buceo, tienen bastantes capacidades para liderar una salida de monitoreo, pasan sus datos y simplemente nos mandaron la base de datos de los monitoreos, entonces al final ya tienen esas capacidades tanto de gestión como de implementación.*

De acuerdo a lo descrito por el entrevistado, uno de los objetivos que COBI busca al trabajar con las cooperativas pesqueras es que estas tengan las capacidades suficientes para el momento en que COBI se retire del área, pero que estas tengan las herramientas para seguir adelante con los proyectos como son los refugios pesqueros, y sus redes de vigilancia, evaluación, etc.

*Sobre los reglamentos internos y en específico te voy a mencionar un caso muy puntual de Isla Natividad: ellos cuando tenían sus reservas marinas, tenían no pescar de tal punto a tal punto, cacharon a unas personas que se les movió el GPS y pescaron como 50 metros adentro del punto donde decían que no, se avisaron, en la playa ya estaban los directivos, les decomisaron el producto y los sancionaron con tres meses para no pescar cualquier recurso.*

*En El Rosario igual cacharon a dos equipos que estaban pescando dentro de la reserva, ellos mismo y en su reglamento dice que habrá una sanción económica, les cobraron 9 mil pesos, les quitaron el equipo, les quitaron las trampas y hasta la siguiente temporada no los vimos.*

*Cada administración tiene su reglamento para seguir y vigilar las reservas marinas, ahorita con zonas de refugio pesquero simplemente en su acta de asamblea dice por el tiempo que se determinó la zona de refugio pesquero, quedó en asamblea y pues las sanciones obviamente las pone la autoridad pesquera a manera externa, pero a manera interna si un socio se mete a pescar dentro de la reserva marina o la zona de refugio pesquero obviamente siguen aplicando las mismas sanciones económicas y administrativas.*

*No se ha dado el caso, justo por ese cooperativismo que hay, de que incurran en incidentes de pesca dentro de las reservas o de las zonas de refugio pesquero los mismo socios, pero si incurren en ese tipo de ilícitos la cooperativa los sanciona y a veces hasta pueden votar en asamblea para sacarlo de la cooperativa, dejar de ser socio de la cooperativa, entonces dependiendo de cada cooperativa tiene sus lineamientos, su reglamento y dependiendo del número de incidentes que tenga relacionado a eso, cada cooperativa toma decisiones de sacarlo o nada más de suspenderlo o darle una sanción económica o monetaria.*

De acuerdo a la respuesta que nos dio el entrevistado, cada sociedad cooperativa tiene su propio reglamento interno para poder vigilar sus refugios pesqueros, los cuales están estipulados desde un principio en su acta de asamblea, y tienen sanciones económicas y administrativas. Así mismo están las normas establecidas por las autoridades federales, las cuales se establecen cuando se decretan los refugios pesqueros.

¿Qué oportunidades se pueden observar en los refugios pesqueros en el futuro?  
¿Qué oportunidades y retos enfrentan las cooperativas que deciden establecer refugios pesqueros en el futuro? Al respecto, el entrevistado hace las siguientes observaciones y recomendaciones:

*En cuanto a oportunidades, una red de reservas interconectadas entre sí pueden dar mejores resultados que una simple reserva ahí a la mitad de la nada en Isla Natividad, en cambio si tú tienes zonas de refugio pesquero interconectadas como una red, al final el desbordamiento va a ser mejor, entonces esa es una gran oportunidad, el implementar una red de reservas marinas, y que tengan las capacidades técnicas para que no dependan de esos grupos como COBI sino que ellos mismos puedan implementarlas, entonces esas capacidades técnicas ya existen y se han visto que se pueden implementar en las comunidades. Justo el día de ayer hubo una reunión de la COMECOP y como punto de presentación estaba el hablar de las zonas de refugio pesquero, es una herramienta que van a estar impulsando mucho a través de la confederación de cooperativas, pues todas las cooperativas de tanto la federación del norte, como la del sur, como las del caribe, empezaran a fomentar este tipo de herramientas, entonces es un gran campo de oportunidad.*

*Pero es una herramienta que completa a otro tipo de herramientas, entonces la certificación, es un complemento no es solamente decir pues las reservas marinas ya me van salvar de todo: cambio climático, me van a salvar de pesca ilegal, me van a salvar de tejido social, no, es un montón de cosas y reservas marinas es un cachito, pero debe de haber un monto de otras cosas que al final hacen que sean más resilientes las comunidades teniendo más herramientas de manejo pesquero y de conservación.*

Desde la opinión del entrevistado los refugios pesqueros como herramienta de conservación presentan grandes oportunidades, pero estas podrían dar mejores resultados si se crea una red, en lugar de que estas se encuentren dispersas. Algo importante que menciona es que esta herramienta complementa a otras y no es algo que solucione todos los problemas que las cooperativas están enfrentando en la protección de sus recursos, pero si han demostrado que las cooperativas empiezan a adquirir habilidades con las que no contaban.

*También mucha de las cosas que hemos estado haciendo en COBI y más fuertemente en los últimos siete años es el involucramiento de toda la comunidad: hombre, mujeres, las esposas de los buzos ahora también ya son buzas, y justo ese involucramiento de toda la comunidad hace que este proyecto no dependa de una persona, esto funciona también pasando de generación en generación, justo este involucramiento está haciendo mucho que tenga otro tipo de resultados, y la visualización también de esta parte que las mujeres hacen en las comunidades.*

*Uno siempre dice vamos con la cooperativa de buzos y pescadores y lo primero que te imaginas es un pescador, y al final no es solo eso, también hay mujeres que están en la administración, hay mujeres que están en la planta, mujeres que están en los preparativos de las redes, están en un montón de etapas de la cadena de valor que al final justo hace que la FEDECOB sea lo que es, ten por seguro que sin todas las mujeres que están en la administración muchas cooperativas ya hubieran gastado su dinero, y en cambio la buena administración de las cooperativas a través de mujeres, a través de toda la familia y tú lo observas, las casas de un pescador organizado se ve super bonita de materiales y la casa de un pescador que es ilegal, y no está tan organizado económicamente al final se ve totalmente diferente, entonces justo ese nivel de organización que involucra a toda la comunidad.*

*Otro reto al que nos enfrentamos es justo esta toma de decisiones que vaya a la misma velocidad en la que está en campo tanto la pesca ilegal como cambio climático, como muchas cosas que están incidiendo sobre los recursos, ahorita, por ejemplo:*

*Natividad pasó tres años en el escritorio y el primer año cuando se sometió, se sometió para todos los recursos, se creó una zona de refugio pesquero para todos los recursos, pasaron tres años en el escritorio y las condiciones eran totalmente diferentes en términos de ecosistema, y entonces la cooperativa dijo -sabes que: que si al día de hoy lo cerramos para todos los recursos nos va a pegar económicamente porque las condiciones ya son totalmente diferentes a como lo estábamos pensando hace tres años, entonces hay que modificarla para que solamente sea para abulón-, entonces se sometió otra vez otra carta, y pasó otro año en lo que las autoridades dijeron ah entonces sí nada más para abulón.*



*Justo en este tiempo que sean rotativas y que sean adaptativas en tiempo real es un gran reto, pero ahora ya se tienen bastantes herramientas y un claro ejemplo, es justo esta red de sensores oceanográficos; los técnicos van, sacan el sensor, sacan los datos y ven como está la temperatura en tiempo real, en el lapso de ese mes para atrás o de ese día para atrás, y entonces toman esas decisiones y se avisan entre ellos, y toman decisiones en tiempo real que te ayudan a tomar decisiones y decir: “ok para este año este es el sitio que tiene, o para esta temporada de pesca este es el sitio donde tiene más probabilidad de que tenga mayor sobrevivencia, la cobertura de bosque de kelp será más, y entonces va a ver más especies, etc.”.*

*Creo que una plataforma digital en donde todas las instituciones que generamos información podamos compartirla, y a raíz de eso los mismos pescadores puedan empezar a tomar decisiones, podrían estar apoyando mucho estas decisiones en tiempo real, y que las autoridades pesqueras también comprendan que estas decisiones no pueden tardar tres años en un escritorio nada más por capricho u otras circunstancias, entonces creo que al final se deben de tomar decisiones a la misma velocidad de cómo están incidiendo muchas cosas en los recursos.*

Al final, el entrevistado realiza el involucramiento de todos los integrantes de la comunidad, desde los pescadores y las mujeres de la comunidad, ya que este tipo de proyectos no pueden depender de una sola persona. Desde su perspectiva la mujer también juega un rol muy importante dentro de las cooperativas pesqueras, las cuales muchas veces no llegan a ser reconocidas, y sin estas muchas de las cooperativas no serían lo que son al día de hoy.

La toma de decisiones por parte del gobierno es un reto importante a considerar, la cual es lenta a comparación de lo que sucede en campo, por lo que se necesitan adecuar los tiempos administrativos al ritmo de los procesos socioambientales que se están dando día a día en campo.

#### 4.1.2. Isla Natividad

Isla Natividad es una de las comunidades pioneras en la implementación de refugios pesqueros por lo que para poder conocer la opinión de quienes integran la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Buzos y Pescadores de Baja California S.C.L. ubicada en Isla Natividad, Baja California Sur, se tuvo el acercamiento con dos personajes de la comunidad (Actor 1 IN, Actor 2 IN) a quienes se les realizó una entrevista vía telefónica (Entrevista en anexo 1) de la cual se lograron obtener los siguientes testimonios:

MDVMA: - ¿En qué momento se consideró crear los refugios pesqueros como una herramienta de conservación? -.

Actor 1 IN: *-Nosotros anteriormente ya habíamos tenido refugios pesqueros a decisión interna de la cooperativa. Tiempo después tuvimos un acercamiento con los de COBI el cual hablaba con temas más científicos, desarrollo más aplicable y quisimos probar la propuesta y un proyecto piloto que creo que ya tiene 13 años, porque ya habíamos tenido en dos ocasiones reservas marinas prácticamente idénticas a las que nos propusieron por allá en el 2006 o 2004-.*

Actor 2 IN: *-Me tocó asistir a un taller de refugios pesqueros a Loreto con la gente de COBI, con TNC, la CONANP, creo que fue por el 2002, el concepto era total y completamente desconocido en la zona, pero tuve la fortuna que me invitaron a participar y fue cuando descubrí esta herramienta, que en ese entonces era una reserva marina. Incidió con que estábamos cambiando el nombre de pesquerías a ecología pesquera y como que ese instrumento se adaptaba precisamente a la necesidad de la cooperativa en ese momento-.*

*-Pasó más de un año después de la reunión para convencer a los integrantes de la cooperativa, pero después de un tiempo le hablamos a COBI y les dijimos que estábamos interesados en iniciar un refugio pesquero pero todavía pasaron 5 años más de estar gestionando, tomando acuerdos, tomando decisiones, el protocolo de establecer cuáles zonas serían las más idóneas y finalmente en el 2006 se tomó la decisión ya que físicamente el área estuviera completamente vedada, entonces ese fue el inicio prácticamente así-.*

El concepto de refugios pesqueros llega a las cooperativas por medio de COBI y, aunque tomó un tiempo convencer a los integrantes de la cooperativa (por lo que implicaba en cambio de visión), se lograron gestionar los refugios pesqueros.

Es importante resaltar que, para ellos, como cooperativa, las zonas de no pesca ya eran conocidas, por su experiencia al designar zonas de no pesca.

MDVMA: - ¿Por qué se optó por los refugios pesqueros y no por otra herramienta de conservación? -.

Actor 1 IN: *-Principalmente porque ya nos había dado resultados a nosotros como organización, el tema de las reservas sabíamos que el practicarlo de esa manera era un resultado asegurado. Porque una de las áreas que tenemos como refugio pesquero fue la que siempre tuvimos nosotros cerrada y fue un éxito total en el momento que queríamos íbamos y sacábamos producto y no había ningún problema, entonces también queríamos el reto de un lugar que no fuera productor de abulón y ver como reaccionaba, y el proyecto piloto como se presentó pues realmente hablaba de ello-.*

Actor 2 IN: *-Ese instrumento se adaptaba perfectamente a lo que se buscaba en el cambio de nombre del concepto de pesquerías a ecología pesquera, no solamente de membrete, sino que además de algo operativo, algo que nos hiciera entender mejor el manejo de los recursos y la herramienta que descubrimos como que se adaptó, se adaptaba precisamente a la necesidad de la cooperativa en ese momento-.*

Por lo que se menciona en la entrevista, se tomaron a los refugios pesqueros ya que era un concepto que se ajustaba a las necesidades de la cooperativa por las que estaba pasando en ese momento. Los refugios permitían comprender mejor el manejo de los recursos naturales, y los motivaba a experimentar novedades de manejo para, por un lado, seguir conservando sus recursos y, por otro lado, contar con producto disponible cuando fuera necesario.

MDVMA: *- ¿Cuáles fueron sus criterios o intereses que motivaron la participación de la cooperativa en la creación de los refugios pesqueros? -*

Actor 1 IN: *-Más que nada, los criterios que se tomaron fue agarrar una zona que no tuviera producto y una que históricamente siempre había tenido para ver sus reacciones. Los criterios a futuro fueron hacia un interés de beneficio para la cooperativa y para la comunidad-.*

*-Bueno nos basamos en las especies de interés comercial pero no como un beneficio, sino como un prejuicio, porque dentro de las zonas que se cerraron había recursos de los de valor comercial llámese abulón y langosta básicamente abulón no lo había tanto y llego a ver un montonal de abulón pero son como una afectación más que un beneficio, que era lo que se proponía bueno que iba a ver apoyo en inspección y vigilancia, se iban a buscar muchos recursos que de alguna manera el hecho de tener cerrada el área íbamos nosotros a sacar algún provecho de ello-*

Actor 2 IN: *-Bueno el concepto viene acompañado de varios elementos, no es solamente decir que hay que vedar una zona o establecer una zona de no pesca, sino que lo más motivante fue que derivado de la designación de una zona de no pesca; el concepto de no pesca viene acompañado de una compensación por la cantidad de ingresos que dejaba de tener la cooperativa por el efecto de no pescar en una zona-.*

*-En el inicio la gente se mostraba muy renuente, no lo aceptaba el concepto y el hecho de que dejaran de pescar en una zona y luego pensando que fuera la zona más productiva de la cooperativa pues como que no les resultaba atractivo, pero tratando de compensar precisamente lo que le decía esa parte de falta de ingresos derivado de la veda de la zona se les empezó a hablar de que había una compensación, pero la gente pensaba que lo que dejaba de ingresar la cooperativa por la zona de no pesca era económico directamente y había así por decir un dólar que dejaba de pescar en una zona, ellos pensaban o deseaban que un dólar les tenía que entrar del punto de vista económico pero aquí lo importante fue que la compensación fue con capacitación, con entrenamiento, con un cambio de perspectiva de ser solamente extractores y pescadores, se interesaron además en el concepto de la conservación, eso fue lo más importante que sucedió-.*

Por un lado, la cooperativa decidió participar en la creación de los refugios pesqueros porque eran tangibles los beneficios que obtendrían para la cooperativa misma y para la comunidad que depende de esta. Así mismo, visualizaron que habría mayor aprovechamiento de los recursos de interés comercial (abulón, langosta) al cerrar el área a la pesca. Otro entrevistado percibe que hubo un cambio importante de perspectiva, ya que los pescadores mostraron un mayor interés en la conservación de sus recursos pesqueros especialmente, porque lo identifican como una compensación muy significativa y favorable para todos.

MDVMA: - ¿Cuáles fueron sus objetivos de creación y cómo se definieron? -.

Entrevistado 1 IN: *-Bueno los objetivos era uno principalmente que el proyecto piloto que nos presentaron marcaba que iba a ver dispersión de larvas a las zonas aledañas, guardar recursos que evidentemente hoy vale dos o tres veces más de lo que valía cuando lo dejamos que era el objetivo del proyecto piloto, el otro sería desarrollar cosas alternas dentro de las áreas de no pesca como es el turismo-.*

Entrevistado 2 IN: *-Bueno sí, el objetivo es ese precisamente, la protección de las especies, pero finalmente lo que se busca es que haya un incremento en la producción, que haya un desbordamiento. El famoso speelover que después que los organismos empiezan a crecer a ciertas tallas y que son adultos empiezan a generar más crías, la densidad dentro del refugio pesquero aumenta y la posibilidad de generación de reclutas aumenta, de tal manera que la teoría indica que eventualmente se satura el terreno donde está vedado o la zona de refugio pesquero y sean semilleros hacia los sitios de pesca. Pero realmente eso es una parte porque lo más importante aquí es la parte productiva es que genere más riquezas-.*

*-Precisamente, que no solamente la conservación se ha visto como una actividad contemplativa si no que a futuro genere más ingresos y allá posibilidad de mejorar la condición, ese es otro punto muy importante, que la condición de la comunidad mejore, no solamente la condición del organismos que está sujeto a la pesquería, si no que de alguna otra manera se vea reflejado en la comunidad, en las familias, en el bienestar de la gente a la cual vive en la zona, entonces ese objetivo también se buscaba-.*

Tal como se puede observar en la entrevista, ambos concuerdan en el principal objetivo de la creación de los refugios pesqueros dentro de sus aguas de jurisdicción: la protección de las especies de interés comercial. Les queda claro el valor para las áreas de pesca porque abre la posibilidad de una mejor dispersión de larvas. Asimismo, es importante que hayan identificado un factor clave, que el no pescar dentro de los refugios pesqueros les permitiría, en el futuro, desarrollar actividades turísticas, las cuales, en conjunto con la pesca traería mayores beneficios para la comunidad.

MDVMA: - ¿Qué tan complicado fue la designación de los refugios pesqueros? Y ¿Qué obstáculos enfrentaron a la hora de crear estos sitios? -.

Entrevistado 1 IN: *-Realmente complicado no lo fue, fue nada más una toma de decisión. Fue sencillo porque en el pasado ya tuvimos reservas, lo único que obtuvimos fue beneficios en vez de prejuicios entonces pues era sencillo prácticamente para la ONG, y debe de reconocerlo la ONG hubo tierra fértil, tuvimos tierra fértil en el sentido que prácticamente la chamba estaba hecha ellos nada más tenían que llegar a ponerse de acuerdo con los pescadores cual iba a ser las áreas a cerrar. Entonces los retos fueron más que nada en cuestiones sociales, el designar el área fue lo más fácil-*

*-Los retos actualmente son que es una zona de reserva, imagínate la gente pescando por la orilla, la reserva tirando muchos problemas sociales ahí hay cooperativistas en el sentido de que tuvimos que hacer un reglamento a esa reserva para sancionar a la gente-*

Entrevistado 2 IN: *-En ese tiempo la verdad de las cosas es que la autoridad de la CONANP sí se mostró muy interesada, en ese tiempo Benito Bermúdez que estaba ahí en el área de Guerrero Negro, que es la dirección de la zona de la reserva del Vizcaíno, se mostró muy interesado y la gente de su equipo. Pero acá la verdad de las cosas por la gente del Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) que*

*es el elemento del INAPESCA que es el elemento administrativo oficial, al principio la verdad que no se mostraron interesados, no había interés-*

*-De hecho, ahorita ya hay una regulación, ya hay una norma específica, pero en aquel tiempo le estoy hablando en el 2006 pues prácticamente no había nada legal, y el inicio de la idea era muy remota realmente, es más nosotros intentamos llevarlo a otras cooperativas de la zona y ninguna se mostró interesada la verdad de las cosas-*

El establecimiento de refugios pesqueros no fue problemático ya que los cooperativistas estaban familiarizados con las reservas marinas, y la idea la percibieron como un beneficio más. Sin embargo, resalta un tema clave, la pesca ilegal como el principal problema para los refugios pesqueros. Esto, los llevó a implementar un reglamento interno.

MDVMA: - ¿Usted sabe o recuerda si se tomaron en cuenta para la creación de los refugios pesqueros los bosques de kelp? -.

*-Entrevistado 1 IN: No, no tuvo nada que ver yo no recuerdo que el kelp haya sido determinante para decir va, voy a cerrar esta área de aquí porque aquí hay un chorro de comida-*

Entrevistado 2 IN: *-No, en ese momento cuando se decidió no se analizó la presencia o ausencia de macroalgas-*

Un resultado muy importante para esta tesis, es que de acuerdo a los testimonios de los entrevistados no se tomó en cuenta a los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) para la creación de los refugios pesqueros. Este dato es relevante para este trabajo ya que las recomendaciones de manejo que se proponen en este documento se basan en la distribución espacial de los bosques de kelp y a partir de esto es que se proponen las modificaciones de manejo a los refugios pesqueros existentes.



MDVMA: - ¿Se considero la distribución de las especies de interés comercial para el establecimiento de los refugios pesqueros? ¿Cómo se decidió que especies tomar en cuenta para su protección? -.

Entrevistado 1 IN: *-Bueno nos basamos en las especies de interés comercial pero no como un beneficio, sino como un prejuicio. Porque dentro de las zonas que se cerraron había recursos de los de valor comercial llámese abulón y langosta. Se iban a buscar muchos recursos que de alguna manera el hecho de tener cerrada el área íbamos nosotros a sacar algún provecho de ello, cosa que si sucedió entonces más o menos compensaba el costo de dejar de pescar digamos no del todo, pero si compensaba eso en algún momento-.*

Entrevistado 2 IN: *-El recurso abulón junto con la langosta fundamentaron el desarrollo no solamente de la cooperativa de buzos y pescadores en Isla Natividad, sino que de un gran conjunto de comunidades y cooperativas a todo lo largo del Pacifico de la Península de Baja California, entonces cuando se pensó en el establecimiento de los refugios pues fueron precisamente las especies iconos las principales especies pesqueras las que se decidió involucrar-.*

*-Me refiero a esto de la historia porque ha venido a menos en cuanto a producción y disponibilidad del recurso desde aquellos años cuando estuvo virgen la pesquería y había cientos de toneladas hasta las pocas toneladas que últimamente se capturan, pero en ese tiempo había una crisis abulonera y se pensó que un refugio pesquero pudiera ser un instrumento que permitiera la recuperación del abulón-.*

*-Entonces se vedo la especie objetivo el abulón y de ahí se derivaron también la langosta, también los caracoles, los erizos, los pepinos, las cabrillas y todas las demás especies porque el concepto implicaba cerrar completamente a la pesca cualquier actividad en esa zona que se designara como refugio-.*

Para el establecimiento de los refugios pesqueros en Isla Natividad, si se tomaron en cuenta las especies de interés comercial como es el abulón y la langosta. Además, lograron proteger otras especies asociadas a los bosques de kelp, y compensar las pérdidas económicas por no pescar dentro de los refugios pesqueros. Los resultados fueron notables en materia de la protección a los organismos y sus ecosistemas.

MDVMA: - ¿Seguirían apostando a los refugios pesqueros como una herramienta de conservación? ¿Por qué? -.

Entrevistado 1 IN: -Yo creo que sí, pero con diferente enfoque. Creo que en los últimos años el clima ha cambiado bastante y la forma de pensar en relación a reservas marinas debe de cambiar, empezando por quienes las hicieron y quienes las apoyaron porque ya con una reserva de 13 años nos ha enseñado varias cosas-

-El pescador sabe de ante mano que hay problemas climáticos, la enfermedad que se nos presentó en el 2009 esa enfermedad nos dejó en claro que las zonas de reserva definitivamente también son vulnerables a la mortandad, y definitivamente si llega a ver otro evento de esos que creemos que si lo va a ver pues nos volverá a suceder los mismo, tenemos guardado un muy buen dinero en el banco, pero sin usar ese dinero pues es muy probable que se vuelva a perder-.

-Siempre he sido un defensor de las reservar marinas o siempre lo fui y hoy pareciera que mi modo de pensar ha cambiado, pero solo es en base a lo vivido y sabemos de ante mano que va a volver a suceder una mortandad y sabemos que otra vez nos va a tocar ver-. Entonces cuando yo me refiero a que su enfoque debe de ser distinto es pensar con qué objeto dejamos algo cerrado si no va a ver un aprovechamiento del mismo, y al final casi como si se va a morir y pues ni hubo aprovechamiento y las reservas se menciona que son resistentes-.

-No podría decirte que la recuperación de nuestro abulón es a raíz de las reservas porque suele a ver ciertas áreas con más abulón que dentro de las reservas, el

*abulón ha despuntado para todas las comunidades de la costa no solo para la nuestra, entonces hay muchas razones por las cuales la reserva deja interrogantes; lo que es seguro y no queremos es que nos vuelva a pasar es lo del 2009 que nos quedemos viendo nada más como se nos muere el producto, y no poder decir por lo mínimo pudimos capturar algo para no salir tan raspados, yo creo que debe de haber alguna alternativa-.*

*Entrevistado 2 IN: -Si, yo digo que sí. La gente entendió que no podíamos seguir de la misma forma tradicional como cuando empezaron los primeros pescadores hace 50 o 60 años, nada más extrayendo abulón y al rato caracol y al rato cualquiera de las especies porque el entendimiento fue que si se seguía así pues eventualmente iba a ver un colapso combinado-.*

*-En ese tiempo también empezó el pescador común y corriente a entender los conceptos de calentamiento global, de corrientes oceanográficas, de densidades, de reclutamiento; porque en las juntas, en las asambleas una vez que se tomó el acuerdo que había que establecer el refugio pesquero, la gente de COBI, la gente de Stanford y otras universidades empezaron a participar, y ahí se empezó a discurrir ya de una forma más técnica el concepto, el manejo de recursos pero con esa visión más científica, entonces la gente empezó a entender mucho más de esa forma-.*

*-Pero no es tanto por la obligación, sino por el convencimiento que tienen. Yo estoy convencido, de todos los beneficios que ha generado la reserva. No solamente es que haya sido más abulón, más langosta, sino que hay beneficios sociales para la comunidad ¿si sabe que hay un grupo de buzas? ¡Ah bueno pues su origen lo tuvo en base a la capacitación, el entrenamiento se derivó del origen de las reservas marinas!, Entonces, no creo yo que estas chicas ahora que trabajan y participan, se les invita a talleres, a reuniones, a platicas (intercambio de experiencias) pescadores vayan a renunciar a ese beneficio que no les genera un ingreso, pues no es de que tengan aunque si se les gratifica, pero lo que más satisfacción les*

*queda de participar es el hecho de ese convivio, de ese conocimiento, de esas experiencias que van teniendo conforme va pasando el tiempo-.*

*-Yo estoy seguro de que no renunciaría la cooperativa, es más ya no va a renunciar, yo dudo que llegue una generación en la que diga que no quiere ya participar en reservas marinas, al contrario-.*

Al parecer la cooperativa seguirá apostando por los refugios pesqueros ya que están convencidos de que deben seguir cuidando sus recursos para poder seguir aprovechándolos. Sin embargo, es importante tomar en cuenta es que a partir de su experiencia estos deben de cambiar su enfoque. Por ejemplo, es necesario que, los recursos dentro de los refugios se puedan capturar en momentos de crisis ambiental, por ejemplo, si se llegara a presentar un evento de cambio climático que afectara a los organismos que están dentro de estos.

Es muy importante que los pescadores conciban a los refugios como un fondo de ahorros que a largo plazo les dará algún tipo de beneficio. Si los beneficios fueran afectados por la mortandad de los organismos ellos se verían afectados, por no haber hecho uso de los recursos que protegieron e invirtieron en su protección.

MDVMA: *-Usted ¿qué cree que le haría falta o que se debería de hacer para seguir apostando por los refugios pesqueros y que no se pierdan? -.*

Entrevistado 1 IN: *-Para empezar todo acaba en política, no. El actual gobierno no le apuesta ni a la pesca ya se nos puso más feo pensar en que le va a apostar a reservas marinas y su financiamiento, necesitamos algo que nos ayude a que no nos duela tanto el dejar de pescar, entonces esa es la problemática ahorita, ¿qué es lo que quería? Bueno, que los gobiernos empiecen a apostarle a las reservas marinas; ¿De qué manera? Pues te voy a apoyar con inspección y vigilancia, te voy a apoyar con no sé-.*

La cooperativa necesita más apoyo por parte del gobierno, que les facilite el seguir a postando por los refugios pesqueros. Según su perspectiva, el gobierno federal no está interesado en el establecimiento de refugios pesqueros. Una forma de mostrar apoyo es mediante una mejor inspección y vigilancia.

#### 4.1.3. El Rosario

En el Rosario se encuentra la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada S.C.L., la cual es una de las cooperativas de la península que decidió implementar zonas de refugio pesquero en las zonas con las que cuenta con concesiones. Para poder conocer la opinión de actores clave de esta sociedad cooperativa se tuvo el acercamiento con tres de sus integrantes (Actor 1 ER, Actor 2 ER, Actor 3 ER) a quienes se les realizó una entrevista vía telefónica (Entrevista en anexo 1) de la cual se lograron obtener los siguientes testimonios.

MDVMA: - ¿En qué momento se consideró crear los refugios pesqueros como una herramienta de conservación? -.

Entrevistado 1 ER: *-En el 2012 empezamos a pensar en los refugios pesqueros, pero no teníamos el conocimiento apto para hacerlo, entonces nos dijeron que había una institución civil llamada COBI; nos entrevistamos y empezamos a hacer plática y empezar a enterarnos como se hacía un refugio pesquero, fue la manera en cómo nos acercamos a ellos para poder conocer un poco más de los refugios-.*

Entrevistado 2 ER: *-Por parte de nosotros en la cooperativa fue en el 2012 que tomamos la decisión. Empezamos a escuchar más acerca de los refugios pesqueros y por ahí nos llevaba la delantera Isla Natividad, y bueno creo que fue un buen momento de tomar la decisión de analizar el trabajo, y debo de decirte que aun cuando está desarrollado vemos la apatía por parte de las autoridades porque*

*es momento que todavía no está oficializado, sigue en papel y es un gran trabajo que cuenta con una opinión técnica positiva-*

Entrevistado 3 ER: *-No lo sé exactamente, de hecho, yo tengo trabajando con la cooperativa como unos cuatro años, pero ya de manera formal voy para dos años en la cooperativa-*

*-Hasta aproximadamente el 2010 la cooperativa estaba completamente desorganizada, incluso antes llegaron estar a punto casi de perder sus permisos, sus cosas, sin embargo esa era una cooperativa tan vieja porque se formó en 1940, entonces viene un golpe de timón en la administración de la cooperativa aproximadamente en el 2012 por ahí más o menos donde llega una ONG es COBI y junto con el grupo de investigadores de la UABC, le proponen a la cooperativa establecer las denominadas zonas de reserva pesquera-*

*-Se hizo una asamblea en donde se somete a votación y se acepta la propuesta y lo que hace COBI junto con la universidad es hacer una evaluación de lo que se considera el polígono de buceo que está en la zona de la Bahía del Rosario, se hace una evaluación de diferentes zonas y se establecen cuatro zonas, digamos que se les llaman zonas de refugios pesqueros: dos permanentes y dos temporales.*

-

Aparentemente, el concepto de refugio pesquero apareció en el Rosario alrededor del año 2012 cuando la cooperativa estaba en un reajuste de la administración, lo que hizo que la cooperativa buscara el apoyo de la Organización Civil de COBI para orientación en la implementación de los refugios pesqueros. Con el tiempo COBI con la ayuda de investigadores de la UABC realizaron evaluaciones de diversas zonas, llegando a la conclusión de establecer cuatro zonas de refugio pesquero.

MDVMA: - ¿Por qué se optó por los refugios pesqueros y no por otra herramienta de conservación? -.

Entrevistado 1 ER: *-Nos dimos cuenta de que estábamos sobreexplotando nuestras áreas, nuestras zonas y nos estábamos quedando sin recursos marinos para seguir viviendo de la pesca, entonces nosotros no hallábamos como controlar la población, como obtener más ingresos. Nosotros ya teníamos la inquietud y sabíamos que teníamos que hacer algo, ya empezaba nosotros en pensar que nos estábamos acabando todos los recursos marinos, de los cuales nosotros vivimos y sobrevivimos todas las familias y la población, pero no sabíamos adecuadamente como hacerlo-.*

*-Ya platicando con COBI ellos fueron los que nos empezaron a mostrar un modelo donde existían los refugios pesqueros para poder recuperar las especies naturales haciendo algunas áreas, cerrar algunas áreas y no pescar nada ahí, es la manera en que empezamos a pensar en los refugios pesqueros-.*

Entrevistado 2 ER: *-Se opto porque nos convencimos de que era una buena medida para dejar descansar ese espacio y que al mismo tiempo sirviera para que las áreas aledañas se vieran beneficiadas con la liberación de larvas, además de tener un espacio donde estar monitoreando el comportamiento del recurso con y sin la actividad pesquera o buceo en este caso-.*

*-Algunas áreas las cerramos totalmente, otras las dejamos para la actividad de la captura de la langosta, y así podemos ver el comportamiento o las diferencias que pueden existir entre un área y otra; sobre todo por la experiencia de que en algún momento esas áreas sean muy buenas en cuanto al aparto del recurso, zonas donde había de todo: abulón, caracol, pepino, langosta, escama, entonces consideramos que entre las herramientas que existían en ese momento pues la del refugio pesquero creo que era la más acertada porque era la más completa-.*

Entrevistado 3 ER: *-Existe un documento donde se hace una evaluación de los recursos tanto pesqueros como ecológicos digamos se hace una evaluación de la zona desde suelos, corrientes, temperatura y se toma la decisión de acuerdo a una serie de valores que se le asignan a los diferentes parámetros, se les asignan*

*ciertos valores entonces se determinan el establecimiento de cuatro zonas que son alrededor de 130 has-.*

*-En esas zonas existe la presencia de principales especies pesqueras para la cooperativa que son: abulón, langosta, pepino, erizo, y obviamente el sargazo que sería la base de algunos animales de alimentación, refugio, entonces la base principal efectivamente del establecimientos de las zonas de reserva pesquera era proteger los bosques de sargazo porque sabes que aunado a este hay una concatenación el abulón, el erizo se alimentan del sargazo, las crías se refugian en las frondas del sargazo entonces es la base para el establecimiento de un refugio-*

En aquel momento la cooperativa buscaba una forma de recuperar sus recursos, ya que podían notar que estos se encontraban sobreexplotados, provocando que la cooperativa se viera afectada al no poder tener buenos ingresos para sus integrantes. Por lo que los refugios pesqueros era la herramienta más acertada de conservación de los recursos, al dejar descansar los espacios de pesca, a la vez que se podía monitorear el comportamiento de los recursos al no tener actividades extractivas dentro de los polígonos.

MDVMA: - ¿Cuáles fueron los criterios o intereses que motivaron la participación de las cooperativas en la creación de los refugios pesqueros? -.

Entrevistado 1 ER: *-Teníamos la inquietud de hacer algo, de recuperar las especies, de empezar a hacer buenos manejos, pero no teníamos ni idea de cómo comenzar pero la inquietud ya había empezado; nosotros ya habíamos empezado desde el 2008 a hacer repoblamiento de erizo rojo y nosotros mismo optamos por tener una reserva, ósea cerramos unas áreas y nos dimos cuenta que si funcionaba cerrar algunas áreas y dejar de pescar y se recuperaban las especies pero tuvimos que acercarnos con alguien o alguien se acercara con nosotros, y nos empezó a asesorar sobre cómo hacer las cosas mejor-.*



Entrevistado 2 ER: *-Pues en principio nos apoyamos con COBI que ellos venían impulsando en otras organizaciones la creación de los refugios pesqueros, COBI es un gran pilar en esta materia porque tienen investigadores, tienen gente que esta aplicada a cada una de las áreas y sobre todo da un importante seguimiento a pesar de la pandemia y de la apatía de las autoridades. Con base a eso y al protocolo que existe para el establecimiento de los refugios pesqueros ahí fue que se sacaron los criterios, y poder sacar un documento que pudiera soportar la solicitud para el establecimiento de los refugios; de ahí sacamos los criterios para poder establecer los refugios con base a la norma ya establecida-*

*-Fue dentro de los criterios de elegibilidad para esas zonas el poder considerar primero si podíamos vigilarlo, porque teníamos el problema de que estaban traslapados algunos permisos y eso sabíamos que iba a ser un problema, estaban algunos procedimientos en curso mismos que se resolvieron y bueno ya no tuvimos tanto problema, pero si generamos un equipo de trabajo que se dedicara a la cuestión de la vigilancia, porque los piratas o los pescadores ilegales nos dan. Bueno a ver, van a ser áreas que podamos vigilar de hecho metimos radares, drones, y sobre todo más gente incorporada a la vigilancia es clave, uno de los puntos para el funcionamiento de los refugios es precisamente la vigilancia porque se sabe que son zonas donde el recurso se está recuperando constantemente, entonces dicen ahí está el recurso y no nada más erizo, estamos hablando de abulones, caracol, pepino, ni que decir de la langosta, entonces si fue uno de los criterios si vamos a poderlas vigilar y sobre la marcha tuvimos que incorporar más gente-*

Entrevistado 3 ER: *-Tenía mucho que ver que de repente la cooperativa empezó a ser golpeada, la cooperativa tenía una concesión de langosta se le cancelo por la autoridad, se tuvo que pelear en los tribunales incluso y se logró recuperar la concesión de langosta. Se tenía no estoy seguro 100% de la concesión de abulón o si se iba a tramitar, de hecho, yo ahorita estoy trabajando vamos a solicitar la concesión de abulón, se han tenido permisos; entonces te digo ósea si fue*

*necesario ese golpe de timón precisamente para poder corregir la directriz de la cooperativa-*.

Después de lo mencionado se puede deducir que el mayor interés por participar en la creación de los refugios pesqueros, fue el empezar a hacer un mejor manejo de los recursos de los cuales depende la cooperativa. Para definir los criterios para la creación de los refugios pesqueros, la cooperativa se basó en lo descrito por la ley, ya que su interés por implementarlos era muy grande.

Un punto relevante para implementar los refugios pesqueros en la zona, fue el cambio de visión de la cooperativa para cuidar los recursos, después de que se les cancelara la concesión de langosta por parte de las autoridades, y se vieran afectados.

MDVMA: - *¿Cuáles fueron los objetivos de creación de los refugios pesqueros y cómo se definieron? -*.

Entrevistado 1 ER: *-Bueno pues nos juntamos un grupo de personas que todavía creíamos que podíamos recuperar especies, nos decidimos para poder salvar las especies de alto valor de las cuales nosotros vivimos, ya platicando entre varios dijimos ¿cómo podemos hacer o que queremos hacer? el objetivo era recuperar las especies más que nada, poder sobrevivir de la pesca y tener unos buenos ingresos, ya que años atrás ni siquiera podíamos mantener a nuestras familias con la producción que teníamos. Las especies de alto valor nos las habíamos exterminado, nosotros usamos mucho una determinación una frase que decimos “El mar es de todos, responsabilidad de nadie”, entonces decíamos nosotros los pescadores, si no lo saco yo lo va a sacar el que viene atrás de mí, entonces mejor lo saco yo; entonces nos dimos cuenta que íbamos en mal camino, y fue como empezamos a decir sabes que hay que cuidar las especies de alto valor y empezar a hacer algo-*.

*-Nosotros tenemos un grupo que le llamamos “La consultiva” a parte de la mesa directiva, a parte tenemos otro consejo que es compuesto por diez que son obviamente la gente más productora, la gente más responsable de la empresa de la cooperativa y pues son los que empezamos, muchos le llaman “los ancianos”, que son la gente más longeva que han estado siempre en la cooperativa que han visto el crecer de ella y también el terminar. Entonces nos empezamos a juntar esa gente y empezamos a pensar en que hacer, sale la determinación a través de una asamblea ya cuando la consultiva y el consejo se juntan y vemos la problemática y queremos encontrar soluciones, ya una vez que se encontró la solución, y tenemos un plan de trabajo, se junta la asamblea para hacerla saber a los socios y pues la máxima autoridad son los socios; entonces ahí ya se determina si lo hacemos o no, lo hacemos, ya la mayoría vota el 50% más uno entonces pues ya tenemos que hacer lo que se propone en la asamblea, pero todo es a través de una asamblea, todo es propuesto a través de una asamblea ya la asamblea una vez que la aprueba hay que irse a los hechos-.*

*Entrevistado 2 ER: -Los criterios en cuanto a elegir las áreas y todo, más que nada la decisión fue pensada en recuperar el recurso, dependemos de eso y siempre se ha criticado al pescador y su responsabilidad, creo que a través del tiempo se le ha demostrado a la autoridad que con esfuerzo y un trabajo de seguimiento y de alguna manera apoyados con los investigadores se puede trabajar. Era en principio te digo conservar el recurso y por otro lado blindar a la organización ante eventuales incursiones o malas decisiones de la autoridad pretendiendo en muchos de los casos manejar un acto de autoridad-.*

*Entrevistado 3 ER: -No sé, la verdad yo no estuve presente. Te digo hay un documento y una norma oficial mexicana si mal no recuerdo, pero hay un documento del gobierno donde planteaba los requisitos precisamente para el establecimiento de los refugios pesqueros-.*

Los integrantes que estuvieron presentes en las asambleas realizadas por la cooperativa para el establecimiento de los refugios pesqueros, concuerdan que el objetivo principal para el establecimiento de los refugios pesqueros fue la protección y recuperación de las especies de interés comercial. Por otro lado, se mencionó que otro objetivo relevante fue el blindarse como organización ante malas decisiones de las autoridades, ya que en algunas ocasiones a las cooperativas se les ha considerado como saqueadoras de los recursos.

MDVMA: - ¿Qué tan complicado fue la designación de los refugios pesqueros? Y ¿Qué obstáculos enfrentaron a la hora de crear estos sitios? -.

Entrevistado 1 ER: *-Hubo un montón de obstáculos, uno de los primeros obstáculos fue el poder convencer a la gente de dejar de pescar. Dejar de pescar es dejar de ganar y poder convencer un grupo de pescadores que han tenido años pescando y haciendo una pesca desordenada, que lo que sacaban ganaban y decirles de repente sabes que aquí en esta área no vas a pescar, no vas a sacar nada, es dejar de ganar, es dejar de llevar un sustento a tu familia en el instante, pero nunca pensando en el futuro. Poder convencer a las gentes de que lo que íbamos a hacer pues traía un beneficio a futuro, no fue fácil, una vez que cerramos las áreas, tuvimos que aplicar sanciones, poner gente a vigilar, creamos un grupo que se dedicara a monitorear la zona y el área, tener fundamentos y demostrárselos a la gente que realmente lo que estábamos haciendo, lo que estábamos cerrando traía un beneficio a futuro-.*

*-A través del tiempo que la gente empezó a saber y a darse cuenta que los refugios pesqueros eran benéficos, más que nada los buzos que llegaban y que se daban cuenta que había producto, empezamos a tener un problema y aún en la actualidad lo tenemos cada vez van pasando los años y el problema de la pesca furtiva va creciendo. Entonces la gente se va dando cuenta y se dio cuenta que en los refugios había recursos marinos, más sin embargo en la áreas abiertas ya estaban*

*trabajadas pues se hace más codicioso, cada vez más dicen sabes que cáele a la reserva ahí están los abulones, ahí están las langostas, ahí están los erizos; el producto que sea es intocable las reservas están cerradas, entonces cada vez se hace más codicioso una reserva, entonces es uno de los obstáculos más grandes a los que nos enfrentamos ahorita por la pesca furtiva. La cooperativa creó un cuerpo de consejo de vigilancia, que es su trabajo es cuidar, es tener 24 hrs, 365 días al año ojos puestos dentro de las reservas, son las que nos hacen fuerte; entonces pues ahí que armarse con equipo de trabajo: llámese lanchas, radares, miralejos, radios, personal, vehículos, te tienes que armar todo un equipo completo para tener el cuerpo de vigilancia y poder conservar las reservas-.*

*Entrevistado 2 ER: -No fue tan complicado, porque logramos reunir a un grupo importante de buzos y pescadores que tuvieran por lo menos ya una trayectoria y que conocieran del recurso y de la zona; te estoy hablando de un buzo de 15 años de experiencia, porque te va a decir en tal parte está el abulón, o en tal parte caracol y como es el sustrato y esto nos llevó de dos a tres días. En lo que mediante una dinámica establecida por COBI pudiéramos llegar a la conclusión de cuáles eran los mejores, y hubo posiciones, hubo grupos que defendían los espacios, decían bueno nosotros consideramos que esta zona es la apropiada, entonces con ese grupo multidisciplinario se logró establecer cuáles eran las mejores áreas; consensado cada quien defendió su presentación en cuanto cuales serían las mejores áreas para destinarlas a refugio pesquero, y se logró un consenso entre todos y ya fue que se decidió y después posteriormente se llevó a la asamblea. La asamblea como máxima autoridad tenía que tener el conocimiento de lo que se esperaba de este trabajo, de desarrollar y establecer un convenio de colaboración con COBI y todo el apoyo logístico, y también económico que se iba a dar en tanto la organización lograba certificar sus buzos, tener desarrollado el protocolo con el establecimiento, entonces difícil no creo, porque había conocimiento por parte de los pescadores, también de los buzos y así se contribuyó a determinar las áreas, entonces no fue tan complicado-.*

*-Los obstáculos que vimos desde un principio fueron con el instituto, como que no creían, como que son medio celosos. COBI tiene un trabajo más dinámico que el*

*instituto, no depende tanto de ciertos formulismos, si de llevar un control porque dependen de los apoyos que reciben de las fundaciones a nivel internacional; y en este caso el INAPESCA si no tiene presupuesto, y luego no tiene gente que buce pues entonces dependen de la buena información que pueda generar uno, más aún ahorita que ya les recortaron el 70% del presupuesto pues menos, y la pandemia con eso tienen para estar muy quietos. Pero bueno si he observado un poquito de cambio al ver los resultados que a ellos les sirven, entonces tienen que confiar en la información que generemos porque ya no estamos hablando nada más de los refugios, estamos hablando de sensores que están midiendo los parámetros fisicoquímicos de la zona, entonces ahí hay investigación, hay acuacultura, hay desarrollo de semilla, bueno una serie de trabajos que debe tener un equipo certificado-*

*Entrevistado 3 ER: -Mira, que tan complicado, la cooperativa en ese entonces debió de tener alrededor de unos 60 socios, poner en sintonía 60 cabezas, entonces debió de haber habido un jaloneo importante para el establecimiento. Después si costo trabajo porque incluso aunque estaba establecido por una cuestión federal, las consideraciones para el establecimiento de las reservas pesqueras a la fecha no se encuentran legalmente reconocidas digamos por parte del gobierno; la cooperativa tomo la decisión y siguió adelante y se establecieron las reservas y eso nos ha ayudado, se han presentado y se han visto generalmente en los proyectos que se han hecho para repoblamiento y algunos otros proyectos de investigación aplicada, y todo siempre se trata de mencionar las reservas pesqueras porque si es un logro importante que aunque no fue reconocido por la autoridad están funcionando actualmente; entonces el establecimiento de las reservas ha servido para que la cooperativa tomara una conciencia ecológica y de desarrollo sustentable-*

Por lo descrito el proceso para el establecimiento de los refugios pesqueros no fue complicado, ya que en conjunto con un grupo de pescadores con una gran experiencia en el área y que conocían la ubicación de los recursos, un grupo multidisciplinario, y junto con personal de COBI se logró establecer las áreas para los polígonos.

Se menciona que el primer obstáculo que enfrentaron, fue el convencer a los mismos pescadores de la cooperativa de dejar de pescar en un área que les daba muy buenos beneficios, por lo que se tuvieron que tomar medidas como las sanciones, vigilancia en el área y un monitoreo constante. Otro obstáculo relevante y que va en aumento es la pesca furtiva, por lo que la cooperativa ha tenido que implementar su propio cuerpo de vigilancia que este al cuidado de las reservas, siendo la cooperativa la que asume ese gasto, así como los encargados de conseguir todo el equipo para tal tarea. El poco interés por parte de del sector federal como es INAPESCA, y la poca disposición de esta organización para trabajar con personal de COBI al ser instituciones diferentes, se considera como otro obstáculo.

MDVMA: - ¿Usted sabe o recuerda si se tomaron en cuenta para la creación de los refugios pesqueros los bosques de kelp? -.

Entrevistado 1 ER: *-Bueno, claro que sí, es la especie más importante para nosotros, son los bosques de kelp donde está la biomasa, está la vida del mar, los bosques es de donde tenemos la mayor presencia de especies, está la biodiversidad; entonces si nosotros no tenemos bosques de kelp no tenemos buenas producciones, no tenemos peces, no tenemos invertebrados, no tenemos buenos alimentos, y para nosotros es muy importante que los bosques permanezcan, es donde podemos tener toda la biodiversidad de las especies marinas-.*

Entrevistado 2 ER: *-Si, si pues hablábamos de las condiciones o las características del sustrato, al principio era ver qué tipo de sustrato si es rocoso, si hay algas o no hay algas, si se tomó en cuenta eso. Obviamente que el *Macrocystis* es la base del alimento, de la medida del producto y fijación, entonces si consideramos como uno de los criterios el hecho de que existiera bosques o mantos de macro algas-*

Entrevistado 3 ER: *-La base principal efectivamente del establecimiento de las zonas de reserva pesquera era proteger los bosques de sargazo, porque sabes que aunado a los bosques hay una concatenación: el abulón, el erizo se alimentan del sargazo, la langosta, las crías se refugian en las frondas del sargazo, entonces es la base para el establecimiento de un refugio. Si, definitivamente, te digo se tuvo que considerar la protección de los bosques de sargazo, pero no fue digamos las zonas de reserva, tú lo podrás ver, no son zonas envolventes exclusivamente del bosque de Sargazo, si no que tiene una parte en el bosque de sargazo, pero tiene una prolongación hacia las zonas profundas ¿Por qué? Pues porque las especies tienen un gradiente con profundidades y con establecimiento de ciertas zonas de sedimento o fondos, etc-*

Entre los resultados que se buscaban conocer mediante las entrevistas, era conocer si se consideraron los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) en el momento en que se establecieron los refugios pesqueros.

De acuerdo a lo testificado por los entrevistados los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) fueron un elemento clave entre los criterios que se consideraron para la creación de los refugios pesqueros.

MDVMA: *- ¿Se considero la distribución de las especies de interés comercial para el establecimiento de los refugios pesqueros? ¿Cómo se decidió que especies tomar en cuenta para su protección? -.*



Entrevistado 1 ER: *-Bueno porque son especies de alto valor comercial, por eso te mencionaba que era: el abulón, la langosta, el erizo rojo en esta área, el pepino de mar, por eso si perseveramos las especies de alto valor que se reproduzcan podemos tener un stock saludable de biomasa, pues vamos a tener año con año cada temporada, vamos a tener mayores ingresos en nuestra cooperativa por eso es que le pusimos tanta importancia a las especies de alto valor-.*

Entrevistado 2 ER: *-Si, si fue parte también del trabajo de los talleres, determinar que especies y más o menos en que proporción o abundancia estaban distribuidas en esas zonas, vamos a decir hay abulón, si, de hecho, por ahí están algunos dibujos de ese tiempo cuando se hicieron los trabajos del taller para determinar los refugios y ver si había: caracol, escama, pepino, langosta, y más o menos en comparación con otros años como estaban esas áreas. Entonces los buzos sobre todo pusieron que especies había, el tipo de alimento, o sustrato, todo eso se tomó en cuenta y que tan deterioradas estaban las áreas también, pero considerando que durante mucho tiempo eran las áreas más abundantes y tenían todas las especies; fue uno de los criterios tomados-.*

Entrevistado 3 ER: *-Existe un documento donde se hace una evaluación de los recursos tanto pesqueros como ecológicos, digamos se hace una evaluación de la zona desde suelos, corrientes, temperatura y se toma la decisión de acuerdo a una serie de valores que se le asignan a los diferentes parámetros, se les asignan ciertos valores entonces se determinan el establecimiento de cuatro zonas que son alrededor de 130 has, en esas zonas esta la presencia de principales especies pesqueras para la cooperativa que son: abulón, langosta, pepino, erizo, y obviamente el sargazo que sería la base de algunos animales de alimentación-.*

A partir del testimonio de los entrevistados se puede deducir que para la implementación de los refugios pesqueros, se tomaron en cuenta las especies de interés comercial como son: el abulón, la langosta, el erizo rojo y el pepino de mar. Dado que desde su experiencia si se protegen estas especies van a tener un stock saludable y ellos tendrán mayores ingresos para la cooperativa.

MDVMA: - ¿Seguirían apostando a los refugios pesqueros como una herramienta de conservación? ¿Por qué? -.

Entrevistado 1 ER: *-Claro, nosotros estamos totalmente convencidos que los refugios pesqueros son una de las mejores herramientas, y la manera de como perseverar las especies. Dejar un área cerrada de no capturar nos da experiencia, y con los años que tenemos ya nos damos cuenta que ahí están los reproductores, ahí tenemos los paninos de las especies de valor, entonces nosotros claro que seguiremos apostando a parte de los convenios que tenemos de las reservas. Más, sin embargo, nosotros hacemos aún una parte interna, ahora en la actualidad hacemos los bancos rotativos de producción, y tenemos un equipo llamado "Mocoes" que se encarga de hacer el monitoreo. Monitoreamos nuestras áreas de reserva de refugios pesqueros y nuestras áreas abiertas de producción comercial, estamos constantemente cada año comparando la zona, vemos el stock de biomasa, y si vemos saludable la especie pues capturamos cierta cantidad de cuota, así que nosotros internamente a parte de los refugios que tenemos hacemos otros refugios a parte y otro manejo de pesquerías, hacemos manejo de cuota. ¿Qué quiere decir Mocoes? Mocoes quiere decir: "Grupo de monitoreo y conservación de especies marinas"; lo que hacemos nosotros los "Mocoes" es: monitorear y conservar las especies. El objetivo de nosotros es que a futuro siga habiendo las especies que hace muchos años nuestros antepasados o nuestras generaciones anteriores no tenían mucho conocimiento, ¿cómo se reproducían las*

*especies?, ¿En qué tiempos?, ¿Por qué eran las vedas? De ellos solamente nos enseñaron a pescar y a ganar dinero, nos enseñaron que entre más producto sacaba más ganabas, ahora en la actualidad pues ya tenemos muchos jóvenes de nuestras familias, nuestros hijos estudiaron, está el internet, ahora puedes saber los precios alrededor del mundo. Ahora ya sabemos nosotros que sacar volumen no es la ganancia, si no tener calidad, sacar en su momento y en su tiempo ganas más dinero que estar sacando volúmenes y entregar un producto de segunda, ahora la visión de nosotros es vender a fuera del país con los compradores directos y no tener intermediarios, y poder procesar nuestros productos nosotros mismos en nuestra planta, y dar empleo a nuestra comunidad-.*

*Entrevistado 2 ER: -Si, primero porque estamos convencidos de que conservar los recursos es una obligación, el manejo responsable de los mismos nos va a llevar a mantener las pesquerías sanas en principio, los resultados a lo largo del tiempo nos lo han demostrado, estamos hablando del 2012 y ya tenemos prácticamente nueve años con este trabajo y el saldo es positivo por donde lo veamos; crecimiento de las poblaciones, trabajo documentado y videos. Entonces creo que el manejo o tener un equipo que sea dedicado de lleno al trabajo de los refugios y de paso con la acuicultura pues nos ayuda a tener información de primera mano, estamos viendo que hay comportamiento medio raros de los parámetros fisicoquímicos, sobre todo en las temperaturas, o en cuestiones de oxígeno disuelto y nos ayuda a tomar decisiones: decimos oye que la temperatura que tenemos es momento de sacar todo el erizo porque se va a morir, o no, espérate mientras no llegue a los 21, 22 por el rango, así son las discusiones a ese nivel se manejan ya; debatir con argumentos y es lo que se hace para la toma de decisiones, entonces vemos que es una herramienta útil, a pesar reitero de que pudiera tener un mayor reconocimiento si las autoridades verdaderamente oficializaran y lo impulsaran-.*

*Entrevistado 3 ER: -Es una herramienta, volvemos yo siempre he hablado y apoyado mucho en el posgrado que estas estudiando de Manejo de ecosistemas*

*nosotros somos manejadores y como manejadores sabemos que debemos ser ecólogos y no ecologistas, ósea el hablar de la conservación, es una conservación en el buen sentido de la palabra de conservar para aprovechar, no conservar para no tocar, ósea conservar para aprovechar como manejadores que somos y eso creo que es la parte medular de estas reservas. No son nada más como si fueran una zona de reserva ecológica de no la toques, no es un área natural protegida, si no son áreas de protección pero que se consideran como semilleros, y que si incluso si se requiere tener que hacer algunas capturas, pero precisamente por eso existen los tipos que decíamos de reservas de protección: temporal y las permanentes; entonces las temporales se puede tomar la decisión si se requiere de explotar cierta cantidad de recursos bajo ciertas normas que obviamente es un recurso que tiene la cooperativa, y tenemos las permanentes donde no se toca nada y que están sirviendo precisamente como semillero-.*

Los entrevistados concuerdan en que la cooperativa seguirá apostando por los refugios pesqueros, ya que están convencidos de que deben seguir preservando sus recursos para poder seguir aprovechándolos en beneficio de la cooperativa y la comunidad.

De acuerdo a lo recopilado, la cooperativa considera a los refugios pesqueros como zonas de conservación de los cuales se puede hacer uso cuando se necesite o las condiciones climatológicas no sean las óptimas, dejando de lado el concepto que se tenía en el pasado de conservar, pero no tocar.

De manera paralela la cooperativa creo un grupo denominado "Mocoos" los cuales se encargan de los monitoreos, tanto de las áreas cerradas designadas a los refugios pesqueros, como las áreas en las que aún se lleva a cabo la pesca, lo que demuestra que la cooperativa está muy interesada en continuar con el manejo correcto de los recursos de los cuales hacen uso.

MDVMA: - ¿Cuál sería su recomendación o sugerencia que me daría usted para establecer un refugio pesquero desde su experiencia? -.

Entrevistado 1 ER: *-Primero que nada, los que conocen la zona son los pescadores, ellos la conocen como la palma de su mano. Primero recomendarles ¿Cuáles son sus zonas más productoras? Y va a ser un caos porque nadie quiere cerrar sus zonas más productoras porque de eso viven, pero como ya las tienen sobreexplotadas, sobre trabajadas, y casi prácticamente terminaste con las especies, entonces hay que convencerlos de que hay que cerrar las zonas más productoras. Es donde vas a tener mayor numeración de juveniles y tu recuperación va a ser mucho más rápida, porque nosotros los pescadores somos bien vivos te van a ofrecer algo y vas a cerrar la zona que nunca trabajas, vas a cerrar la zona que nunca fue productora porque no te va a afectar cerrar un área productiva, entonces van a decir voy a sacar un provecho de una zona que nunca he sacado provecho; pero es donde caemos en el error, tenemos que recuperar las zonas más productoras para poder tener a futuro mejor control y tener más, y volver a recuperar especies, entonces ya después puedes hacer uso de ellas y manejo de ellas. Pues yo les recomendaría que cerrar sus mejores zonas para recuperar, si quieres recuperar especies-*

Entrevistado 2 ER: *-Pues les daríamos a conocer el trabajo y los resultados que hemos obtenido a través del tiempo porque tenemos estadísticas, gráficas, tenemos todo un trabajo y demostrarles la utilidad. Nos ha funcionado a nosotros y creo que les ha funcionado a otros también porque aquí lo importante es que también haya una retroalimentación como se ha dado el caso con Isla Natividad, son organizaciones hermanas con las que hemos trabajado, van nuestros buzos certificados a los monitoreos de ellos y viceversa, entonces eso le da una perspectiva de trabajo diferente porque la temperatura de las aguas para empezar son un poquito más frías con nosotros pero ven el resultado de los refugios, y de cómo los estamos aplicando en trabajo y en ese intercambio de experiencias y retroalimentación nos hemos beneficiado todos. Entonces lo hacemos con las organizaciones que tienen el mismo modelo y bueno de alguna manera el seguimiento de COBI si es importante, que alguien le esté dando seguimiento a esto porque ya se puede coordinar o conjugar el trabajo y ya se evalúa la*

*experiencia de todos ellos, y todo ha sido muy positivo la verdad que hay muy buenas experiencias por ambas partes-.*

*Entrevistado 3 ER: -Lo primero que tendrías que hacer es estar realmente convencido de que durante cierto tiempo no vas a tocar nada de lo que tienes ahí y vas a tener incluso que invertir, tal vez no dinero, pero si tiempo y bueno si dinero. ¿Por qué? Porque tiene que haber vigilancia, tiene que haber trabajos previos y durante el establecimiento y la conservación de la zona tiene que haber trabajos de evaluación para saber cómo se están modificando los recursos, si hay necesidad de hacer transformaciones, traslocaciones o lo que sea lo que se tenga que hacer. Entonces lo primero es que la cooperativa o la sociedad de producción rural estén realmente convencidos de que, si son algo de manejo sustentable y que, si vas a tener a la vuelta de algunos años, ósea las reservar se establecieron en el 2012, ahorita estamos en el 2021 y si se han visto de alguna manera resultados altamente positivos del comportamiento de los recursos pesqueros-.*

Desde la opinión de los entrevistados:

- Lo primero y más importante para la implementación de un refugio pesquero, es tomar en cuenta la opinión de los pescadores porque ellos son los que conocen mejor la zona.
- Como segunda recomendación mencionan cerrar las áreas de mayor producción, aun cuando los recursos no se encuentren en su mejor momento, ya que esto podría significar una recuperación más rápida de los recursos, aunque eso también signifique que muchos integrantes de las cooperativas se opongan ya que dejaran de pescar en zonas con buen número de recursos.
- Así mismo, siempre mencionar que el establecer refugios pesqueros significa invertir tiempo y dinero, ya que estos no darán resultados a corto tiempo, pero si notaran beneficios con el tiempo.
- Y sobre todo mantener monitoreados los recursos para poder observar los beneficios.

Algo muy importante es el trabajo en equipo con otras cooperativas que tengan el mismo modelo de refugios pesqueros, para poder tener retroalimentaciones y con el tiempo ir mejorando, para poder obtener mejores resultados.

MDVMA: - ¿Qué tan a gusto se sentirían de tomar la decisión de mover las reservas que ya han tenido por tantos años? ¿Las modificarían? -.

Entrevistado 1 ER: *-No es ningún problema, ya cuando tú tienes el conocimiento y que sabes lo que va a pasar en una zona de refugio o reserva pues no tienes ningún problema en moverla. Ósea dejarías de hacer lo que ya estas acostumbrado a hacer, ósea ya sabes que te va a venir bien que te va a beneficiar, y si es la zona más adecuada pues mejor la mueves sin problema porque ya sabes todo el proceso y ya viviste lo anterior. Si ya conoces la reserva y te dicen tienes que moverla porque te va a dar mejor rendimiento o te va a funcionar más, con gusto lo mueves*

*porque ya estas acostumbrado a algo que ya es de ti, que es costumbre que te va a dar resultado. Ahora expandirlas es dejar de ganar en el momento, pero a futuro te va a dar más; pero también tienes que evaluar que tanto vas a recibir de la otra zona, tienes que evaluar que tanto voy a percibir si yo cierro aquí, o que tanto me va a perjudicar si voy a reducir el área que voy a trabajar. Tenemos que hacer números porque nosotros vivimos de números, ya evalúas y dices si le cierro aquí pues no me voy a poder meter entonces ya no voy a ganar y aquí nunca me voy a recuperar más lo que salga de la reserva-.*

*Entrevistado 2 ER: -Creo que se analizaría. Te digo hay una actitud muy diferente hacia el manejo que no existe en todas partes, antes los pescadores decían: “que se lo lleve el vecino me lo llevo yo”, y esa era una cuestión muy infantil, me toco a mi liderar con algunos pescadores de muchos años de experiencia y la verdad que tienen muy arraigado todo eso ¿Por qué? Porque había traslapes y la autoridad brillaba por su ausencia. Entonces te digo es cuestión de analizarlo y con los elementos que hay probablemente se podrían establecer algunas áreas que te decía al principio que la idea era establecer estas estaciones para que el monitoreo o el trabajo que se haga tenga una mayor cobertura, y en ese sentido en algún momento se pudiera tomar la decisión de si bien ampliarlas o de crear algunas áreas, y otras que no están cerradas al buceo o a la actividad de superficie-.*

*Entrevistado 3 ER: -Yo creo que sería un análisis a conciencia y bueno saber realmente si es tan necesario restablecerlas en alguna otra parte o hacerlas más grandes, hoy por hoy si se tendrían que evaluar los resultados, los pros y los contras. Yo no creo que sería un no rotundo, pero si tendría que haber una justificación bien planteada para hacer algo así-.*



Uno de los resultados que se obtendrán de esta tesis es la propuesta de la modificación o aumento en extensión de los refugios pesqueros ya establecidos; a lo cual los entrevistados nos respondieron que no sería ningún problema para ellos el hacer las modificaciones pertinentes, siempre y cuando se haga un análisis a profundidad sobre los pro y contra de tomar esta decisión, y se les muestre argumentos y datos que respalden esta decisión, para así ellos poder analizarlos y tomar una decisión informados, y desde la experiencia que les ha dejado el tener refugios pesqueros por varios años.

#### **4.2. Desarrollo de la idea de los refugios pesqueros en México.**

En la siguiente figura 2 se presenta una línea de tiempo donde se identifican los años en que sucedieron los eventos más importantes para la implementación de los refugios pesqueros.

El primer paso que se dio para tener un mayor control y acceso de las comunidades a los recursos pesqueros fue la implementación de una Ley de pesca implementada en 1925. Con el paso del tiempo en la región de Baja California Sur y una vez fundada la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Buzos y Pescadores de Baja California en 1942, en 1988 se decreta en la región de Baja California Sur el ANP “Reservas de la Biosfera El Vizcaíno” como una herramienta más para continuar con la protección de los recursos.

Para el 2004 se crea la Norma Oficial NOM-049-SAG/PESC-2014 con la cual se determina el procedimiento para la implementación de los refugios pesqueros como una herramienta más de conservación, y es hasta el 2007 cuando se incluyen a los refugios pesqueros como una herramienta de manejo pesquero en la Ley de Pesca y Acuicultura. La última modificación a la Norma Oficial NOM-049-SAG/PESC-2014 se llevó a cabo en 2019.

Para el año 2004 la cooperativa pesquera de Isla Natividad se acerca con la asociación civil COBI, para apoyo técnico en la implementación de refugios pesqueros, y para el 2006 se decretan sus primeros refugios pesqueros los cuales tendrían una vigencia de seis años, siguiendo con el interés de la cooperativa por proteger sus recursos en el 2009 la cooperativa, comienza con la medición de parámetros físico-químicos dentro de sus áreas de protección.

En el año 1942 se crea la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada S.C.L., y después de pasar por diversos obstáculos en el 2010 deciden implementar reservas marinas a partir de su conocimiento empírico, para que en el 2012 con la ayuda de COBI y otras instituciones crear sus primeros pre-diseños de refugios pesqueros, y en el 2013 comenzar a implementarlos por su cuenta, ya que aún se encuentran en proceso de ser decretados en el Diario Oficial; en el 2014 comienzan con la medición de parámetros físico-químicos en su refugio pesquero “Chinatown”.

Para cumplir con los objetivos de esta tesis nos basamos en la distribución espacial de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*), los primeros registros de datos con los que se cuentan se dieron en el año de 1984 y se continuo a lo largo del tiempo hasta el año de 2018.

## UNA BREVE HISTORIA SOBRE REFUGIOS PESQUEROS

**Refugio Pesquero:** son "áreas perfectamente delimitadas, donde la restricción de pesca contribuye el desarrollo de recursos pesqueros, promoviendo la protección del ambiente, con el paso del tiempo los refugios se convierten en semilleros que abastecen las zonas circundantes de larvas juveniles y peces adultos" (Comisión nacional de acuacultura y pesca, 2018).

### FUNCIÓN PÚBLICA

- Ley de pesca que determina zonas de explotación para uso exclusivo de los habitantes de las poblaciones ribereñas.

1925

1942

1988

- Decreto del ANP "Reserva de la Biosfera El Vizcaíno" en el Municipio de Mulege, Baja California Sur.

1999

- Creación de la Norma Oficial Mexicana(NOM-049-SAG/PESC-2014) que determina el procedimiento para establecer zonas de refugios pesqueros.

2006

- Se incluye a la Zona de Refugio como una herramienta de manejo pesquero dentro de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable, en el art. 4.

### LOCALES Y REGIONALES

1940

- Registro oficial de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada S.C.L. ubicada en el Rosario.

- Se funda la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Buzos y Pescadores de Baja California S.C.L., ubicada en Isla Natividad.

1984

- Inicio del registro de datos de la distribución espacial de los bosques de *Macrocytis pyrifera*.

1990

- Comienzan a reconocerse casos de Co-manejo de pesquerías en Latinoamérica y la Región del Caribe.

- Se constituye la asociación civil Comunidad y Biodiversidad, A.C. (COBI).

2004

- Socios de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Buzos y Pescadores se reunieron con personal de COBI para explorar la posibilidad de desarrollar proyectos de conservación.


- Se crea el refugio pesquero de "Punta prieta" en Isla Natividad por un periodo de seis años.
- Se crea el refugio pesquero de "La plana/Cuevas" en Isla Natividad por un periodo de seis años.

2007

## UNA BREVE HISTORIA SOBRE REFUGIOS PESQUEROS

### FUNCIÓN PÚBLICA

### LOCALES Y REGIONALES

- 
- 2009**
- Mayor número de puntos sin cobertura en el refugio pesquero "La Plana" en Isla Natividad (COBI).
  - La Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Buzos y Pescadores comienza a medir parámetros físico - químicos dentro de sus Refugios Pesqueros.
- 2010**
- La Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada S.C.L. decide implementar reservas marinas dentro de su concesión pesquera a partir de su conocimiento empírico.
- 2012**
- La Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada S.C.L. crea pre-diseños de refugios pesqueros después de taller técnico con COBI, UABC-IIO, Stanford.
- 2013**
- Se crean los refugios pesqueros de "Punta Baja", "La caracolera", "Sportfish", "Chinatown" en el Rosario (En proceso de aprobación).
  - Registro de una tendencia negativa en los bosques de kelp en el refugio pesquero "La caracolera", (COBI).
- 2014**
- Los bosques de kelp mostraron una ligera recuperación en el refugio pesquero "Punta Baja" (COBI).
  - Los bosques de kelp mostraron una disminución en el refugio pesquero "Sportfish" (COBI).
  - Se instalaron equipos de medición de parámetros físico-químicos en el refugio pesquero "Chinatown".
- 2015**
- Evento de pérdida de kelp en el refugio pesquero de "Punta prieta" en Isla Natividad.

## UNA BREVE HISTORIA SOBRE REFUGIOS PESQUEROS

### FUNCIÓN PÚBLICA

### LOCALES Y REGIONALES

**2019**

- Proyecto de modificación a la Norma Oficial Mexicana (NOM-049-SAG/PESC-2014) que determina el procedimiento para establecer zonas de refugios pesqueros.
- CONAPESCA no otorgó subsidios para la red de zonas de refugio pesquero.

**2018**

- Últimos registros de datos de la distribución espacial de los bosques de *Macrocystis pyrifera*.

**2021**

- Elaboración de este proyecto de tesis "Propuesta de un esquema de modificación de los Refugios Pesqueros y Puntos Control de El Rosario e Isla Natividad".

(Comunidad y Biodiversidad A.C., 2018; Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Ensenada" S.C.L., 2016; Hernández Velasco *et al.*, 2015; Hernández Velasco *et al.*, 2018).

### 4.3. Clasificación de la evaluación de los cambios de la presencia de kelp

A partir de los resultados de la evaluación de los cambios de presencia de kelp con respecto a los polígonos establecidos como refugios pesqueros fueron clasificados en tres tipos de manejo (Tabla 2):

Tabla 2: Categorías de manejo que se establecieron a partir de la evaluación de los cambios de presencia de kelp con respecto a los polígonos de los refugios pesqueros.

<b>Categorías de manejo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Tipo I: Continúan con el manejo.</b>	Son aquellos polígonos que han cumplido con éxito el proteger los bosques de kelp ( <i>Macrocystis pyrifera</i> ).
<b>Tipo II: Requieren modificaciones ligeras.</b>	Son aquellos polígonos que es necesario modificar ligeramente en forma o tamaño para poder aumentar la protección de los bosques de kelp ( <i>Macrocystis pyrifera</i> ).
<b>Tipo III: Nuevos.</b>	Son aquellos polígonos que es necesario mover o rediseñar ya que las áreas que cubren por el momento no son la mejor protección de los bosques de kelp ( <i>Macrocystis pyrifera</i> ).

Es facultad de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, por medio de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) regulan las zonas de refugio pesquero mediante la Norma Oficial Mexicana NOM-049-SAG/PESC-2019 la cual especifica el procedimiento para establecer, evaluar y modificar las zonas de refugio para recursos pesqueros en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos (CONAPESCA, 2019).

Procedimiento a seguir para aquellos sitios que entran en la categoría de Tipo I: continúan con el manejo, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-049-

SAG/PESC-2019 que determina el procedimiento para la permanencia de zonas de refugio pesquero.

Para requerir la permanencia de una zona de refugio pesquero, las personas físicas o morales interesadas deberán presentar al menos nueve meses antes de la conclusión del periodo de vigencia, una solicitud dirigida a CONAPESCA, en la que se establezca la permanencia de la zona de refugio pesquero sin ningún cambio, y definiéndose claramente el nuevo periodo de vigencia solicitado.

- La solicitud deberá ir acompañada por los resultados del programa de evaluación, monitoreo y seguimiento, así como de los documentos que avalen la aceptación de los diferentes usuarios para la permanencia de la zona de refugio pesquero.

La permanencia de la zona dependerá de la opinión técnica positiva del INAPESCA y la publicación del acuerdo en el DOF (CONAPESCA, 2019).

Procedimiento a seguir para aquellos sitios que entran dentro de la categoría de Tipo II: Requieren modificaciones ligeras de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-049-SAG/PESC-2019 que determina el procedimiento para modificar zonas de refugio pesquero.

Para requerir la modificación de una zona de refugio pesquero, las personas físicas o morales interesadas deberán presentar al menos nueve meses antes de la conclusión del periodo de vigencia, una solicitud dirigida a CONAPESCA, en la que se establezca la modificación de la zona de refugio pesquero especificando los ajustes propuestos, definiéndose el nuevo periodo de vigencia solicitado.

- La solicitud deberá ir acompañada de los resultados del programa de evaluación, monitoreo y seguimiento, de un nuevo estudio técnico justificativo, que servirá como base para la opinión técnica del INAPESCA, así como los documentos que avalen la aceptación de los diferentes usuarios para la modificación de la zona de refugio pesquero.

La modificación de la zona dependerá de la opinión técnica positiva del INAPESCA y de la publicación del acuerdo en el DOF (CONAPESCA, 2019).

El procedimiento a seguir para aquellos sitios que entran dentro de la categoría de Tipo III: Nuevos, se dará a través de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), a petición de los interesados y con base en la opinión técnica del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA) mediante acuerdos publicados en el Diario Oficial de la Federación y basándose en la Norma Oficial Mexicana NOM-049-SAG/PESC-2019 (CONAPESCA, 2019).

Las zonas de refugio pesquero se clasifican dentro de dos categorías:

1. Totales
2. Parciales

Para requerir el establecimiento de zonas de refugio pesquero, las personas físicas o morales interesadas deberán presentar una solicitud, dirigida a la Dirección General de Ordenamiento Pesquero y Acuícola de la CONAPESCA, acompañado por un estudio técnico justificativo, que servirá como base para la opinión técnica del INAPESCA, dicho estudio debe contener la siguiente información:

<b>Información</b>
1. Explicación general de la situación que motiva la creación de una zona de refugio pesquero (Se puede generar a partir de esta tesis, por medio de las entrevistas).
2. Objetivos (Se puede generar a partir de esta tesis, por medio de las entrevistas).
3. Plazo de vigencia (Se puede generar a partir de esta tesis, a partir de las entrevistas y distribución de los bosques de kelp).
4. Delimitación geográfica mediante coordenadas del polígono de la zona de refugio pesquero, así como la superficie (Se pueden generar a partir de esta tesis, a partir de la distribución de los bosques de <i>Macrocystis pyrifera</i> ).
5. Características físico-químicas generales del polígono de la zona de refugio pesquero propuesta.
6. Descripción de las actividades que se efectúan en la del refugio pesquero y en lugares cercanos a la misma.
7. Listado de especies de flora y fauna asociadas a las especies objetivo presentes en la zona (Nombre común y científico).
8. Información poblacional de las especies objetivo. <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1. Estimación de la distribución de organismos.</li> </ol>



8.2.	Estimación de la abundancia o número aproximado de organismos que se observan en la zona.
8.3.	Estimación de la proporción sexual.
9.	Información pesquera
9.1.	Usuarios
9.2.	Descripción de métodos, artes de pesca y zonas de pesca.
9.3.	Captura histórica y promedio anual.
9.4.	Estimación del valor económico de la captura.
10.	Información demográfica de la población de las comunidades aledañas.
11.	Acceso a servicios de comunicación y servicios públicos.
12.	Relación con otras figuras de gobierno con relación a la preservación del medio ambiente (en caso de existir o si la zona o zonas propuestas se ubican dentro de ellas).
12.1.	Áreas Naturales Protegidas (ANP's).
12.2.	Unidades de Manejo Ambiental (UMA's).
12.3.	Áreas de refugio de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre.
12.4.	Hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre.
13.	Comprobantes de acuerdo o consenso entre los usuarios para el establecimiento de la zona de refugio pesquero.
14.	Índice de diversidad biológica estimado.
15.	Estimación de la frecuencia de tallas.
16.	Especies migratorias.
17.	Descripción de las cadenas productivas dependientes de la zona (plantas procesadoras, congeladoras y transporte).

(CONAPESCA, 2019)

Adicionalmente, la solicitud para el establecimiento de zonas de refugio pesquero dentro de Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Refugio o Hábitat Críticos, deberá de cumplir con los lineamientos establecidos en el Programa de Manejo correspondiente y no deberá incluir especies acuáticas que se encuentren bajo alguna categoría de riesgo conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

Una vez publicado el Acuerdo correspondiente en el Diario Oficial de la Federación, el solicitante contando con la asesoría técnica del INAPESCA deberá de implementar un programa de evaluación, monitoreo y seguimiento para la zona de refugio pesquero, dicho programa deberá estar operando a más tardar un año después de la publicación del Acuerdo (CONAPESCA, 2019).

#### 4.4. Isla Natividad

A partir de los datos obtenido de la evaluación de los cambios de presencia de los bosques de kelp los cuales se describen más adelante y la clasificación de los tipos de manejo, en la tabla 2 se describen las categorías de manejo asignadas a los refugios pesqueros para la zona de Isla Natividad.

*Tabla 3: Categorías de manejo asignadas a los refugios pesqueros de Isla Natividad a partir de la evaluación de los cambios de presencia de los bosques de kelp.*

Zonas de Refugio Pesquero	Categoría de manejo
La plana / Las cuevas	Tipo III: Nuevos
Punta prieta	Tipo III: Nuevos

Para el refugio pesquero “La plana / Las cuevas” se recomienda ser restablecido hacia el área que abarca el “Punto control El Tivo” ya que este presenta una mayor estabilidad en cuanto a los cambios de cobertura de los bosques de kelp a lo largo de los 35 años analizados, así también abarca una mayor área de biomasa de bosques de kelp.

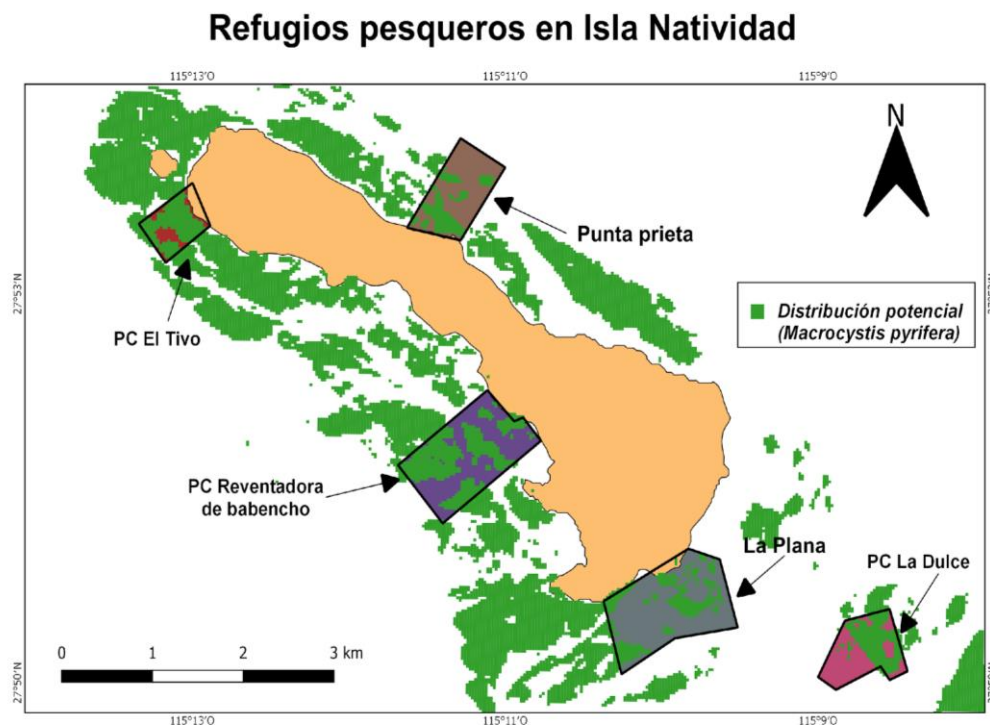
Para el refugio pesquero “Punta prieta” se recomienda ser restablecido hacia la parte baja y más ancha de Isla Natividad para poder proteger un manchón mayor de *Macrocystis pyrifera* el cual también presenta una estabilidad a lo largo de los 35 años de análisis.

Esta propuesta de manejo surge a partir de la siguiente información:

#### 4.4.1. Evaluación de los cambios de presencia en la distribución potencial de los bosques de *Macrocystis pyrifera*.

Isla Natividad cuenta con dos zonas de refugio pesquero y tres sitios considerados como punto control. En los siguientes mapas se muestra la distribución potencial de los bosques de Kelp (*Macrocystis pyrifera*) y tener una visión geoespacial de estos.

El mapa 1 muestra una representación de la distribución potencial de *Macrocystis pyrifera* para el área de Isla Natividad, así como la visualización de los dos refugios pesqueros “Punta prieta y La Plana”, y los puntos control “Reventadora de babencho, El Tivo, La Dulce”.



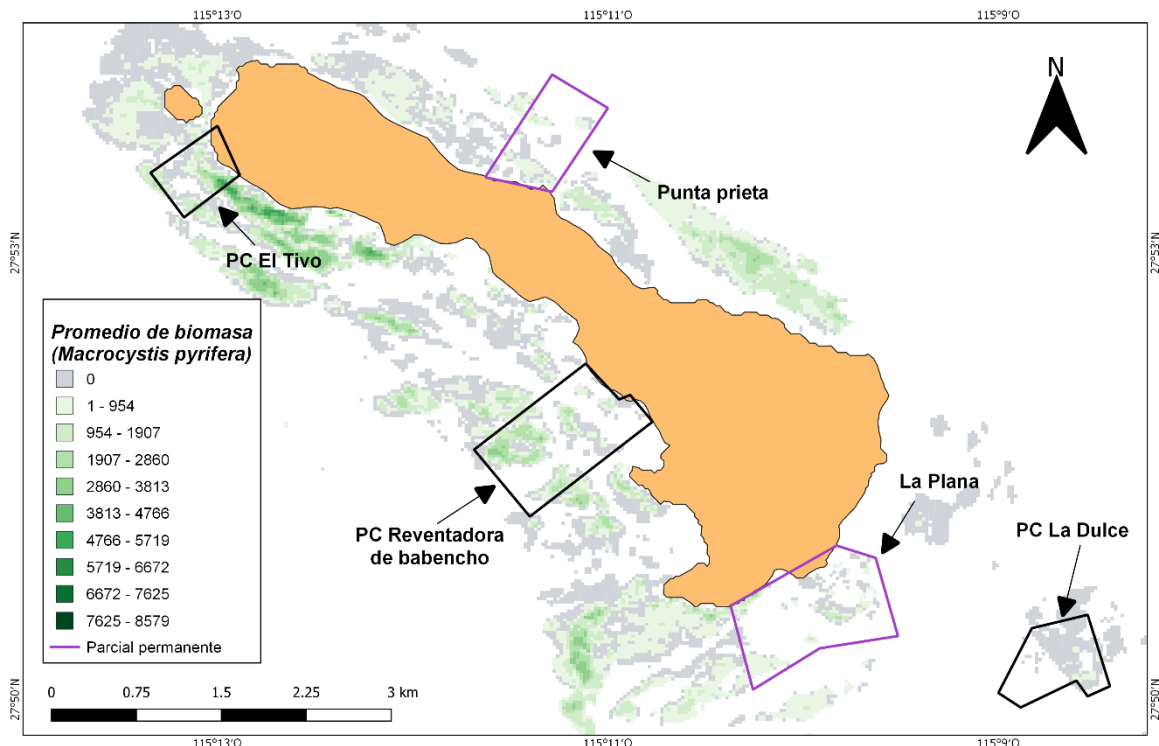
Mapa 1: Representación de la distribución potencial de *Macrocystis pyrifera* para el área de Isla Natividad. Visualización de los dos refugios pesqueros “La Plana y Punta prieta”, y tres puntos control “El Tivo, Reventadora de babencho y La Dulce”.

#### 4.4.2. Análisis del promedio de biomasa correspondiente a los años 2001, 2006, 2011, 2006 para Isla Natividad.

En los siguientes mapas se busca conocer de manera visual la distribución potencial del promedio anual de biomasa de *Macrocystis pyrifera* para el área de estudio de Isla Natividad para cinco años antes de la implementación de los refugios pesqueros, así como cinco y diez años posteriores.

En el mapa 2 se observa el promedio anual de biomasa en Isla Natividad correspondiente al 2001, cinco años antes de la designación de los refugios pesqueros, representado por diez categorías que muestran el promedio de biomasa de *Macrocystis pyrifera* en kilogramos. Se puede observar que los refugios pesqueros “Punta prieta y La Plana” se encuentran en sitios con una presencia muy baja de *Macrocystis pyrifera* considerada en la categoría de 1-954 Kg. El punto control “La Dulce” se encuentra en un sitio sin presencia de *Macrocystis pyrifera*, sin embargo, el punto control “El Tivo” es el polígono con mayor cantidad de biomasa de kelp con manchones que caen dentro de la categoría de 4766-5719 Kg; el punto control “Reventadora de babencho” considera un área de bosque de kelp que abarca la categoría de 1907-2860 kg.

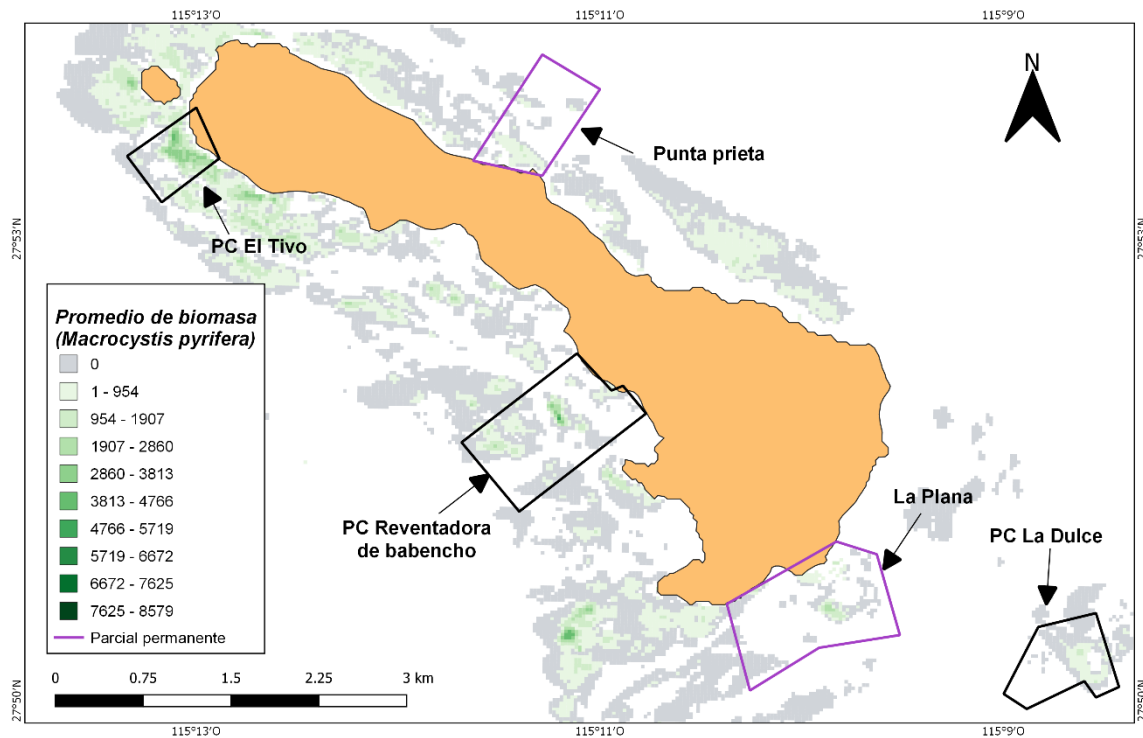
## Promedio anual de biomasa en Isla Natividad para el 2001



Mapa 2: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de *Macrocyctis pyrifera* en kilogramos para la región de Isla Natividad correspondiente al año 2001, representado en un total de diez categorías.

En el mapa 3 se observa el promedio anual de biomasa en Isla Natividad correspondiente al año 2006, año en el que se hizo la designación de los refugios pesqueros en la Isla, representado por diez categorías que muestran el promedio de biomasa de los bosques de kelp en kilogramos. De acuerdo a las categorías asignadas se puede observar que los refugios pesqueros “Punta prieta y La Plana” y el punto control “La Dulce” se encuentran en sitios con una presencia muy baja de *Macrocyctis* entrando en la categoría de 1-954 Kg; el punto control “El Tivo” es el polígono con mayor cantidad de biomasa de kelp con manchones que caen dentro de la categoría de 3813-4766 Kg; mientras que el punto control “Reventadora de babencho” considera áreas de bosque de kelp que caen dentro de las categorías de 1-954 Kg y 3813-4766 Kg.

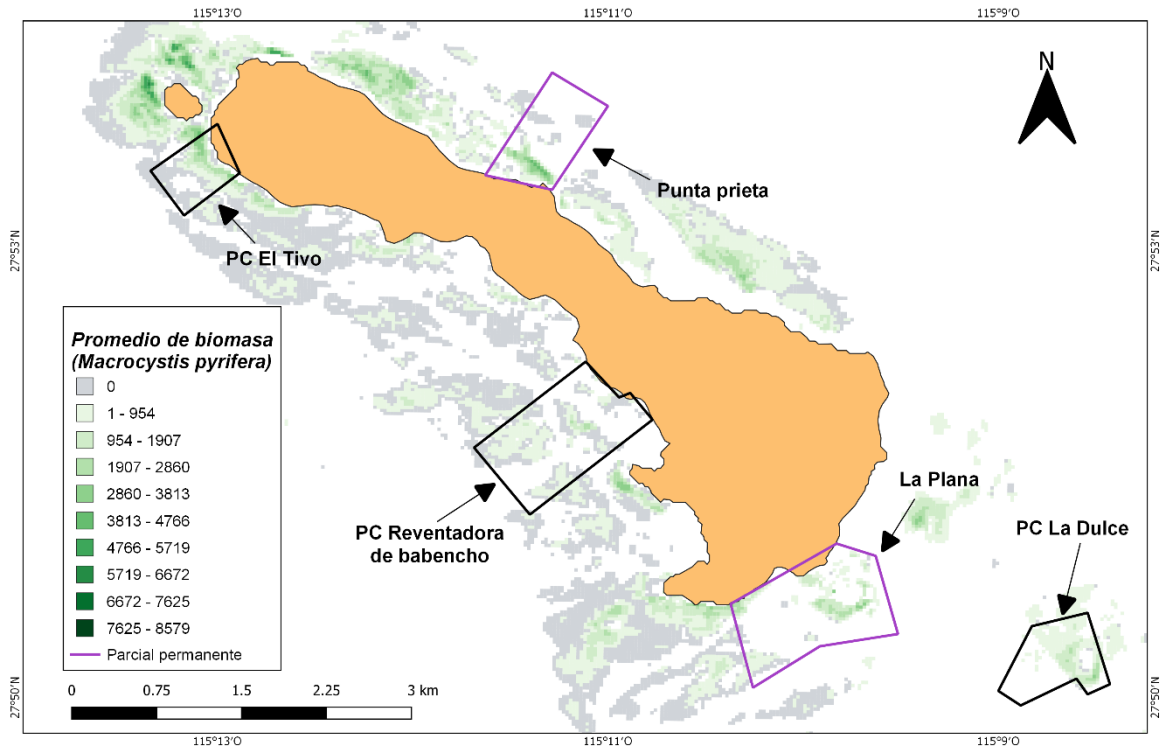
### Promedio anual de biomasa en Isla Natividad para el 2006



Mapa 3: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de *Macrocyctis pyrifera* en kilogramos para la región de Isla Natividad correspondiente al año 2006, año en el que se designaron los refugios pesqueros en el área, el cual está representado en un total de diez categorías.

En el mapa 4 se observa el promedio anual de biomasa en Isla Natividad correspondiente al año 2011, cinco años después de la designación de los refugios pesqueros, representado por diez categorías que muestran el promedio de biomasa de los bosques de kelp en kilogramos. Se puede observar que el refugio pesquero “Punta prieta” se encuentra protegiendo un área con valores de biomasa que caen dentro de la categoría de 3813-4766 Kg, mientras que el refugio pesquero de “La Plana” abarca un manchón de kelp con biomasa baja entrando en la categoría de 1907-2660 Kg. Los puntos control “La Dulce y Reventadora de babencho” se encuentra en un sitio con *Macrocyctis pyrifera* que caen dentro de las categorías de 1-954 Kg y 954-1907 Kg, mientras que el punto control “El Tivo” cubre un área con una presencia de kelp que cae en las categorías de 3813-4766 Kg y 4766-5719 Kg.

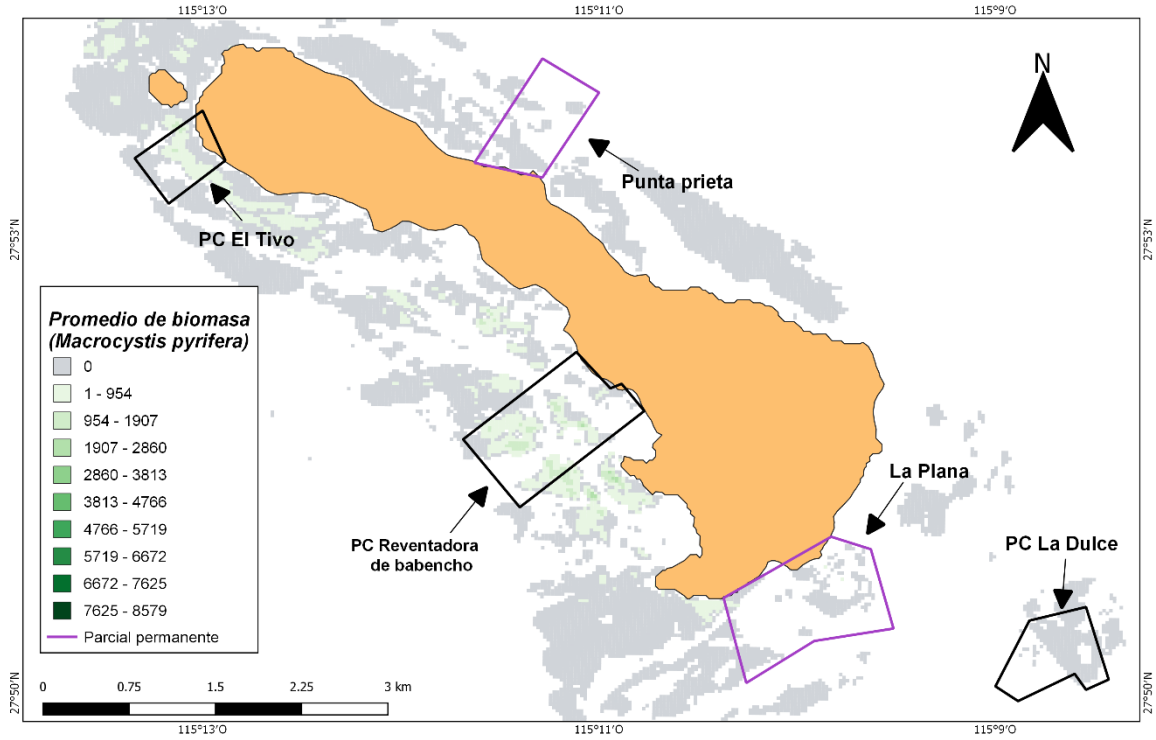
## Promedio anual de biomasa en Isla Natividad para el 2011



Mapa 4: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de *Macrocytis pyrifera* en kilogramos para la región de Isla Natividad correspondiente al año 2011, representado en un total de diez categorías.

En el mapa 5 se observa el promedio anual de biomasa en Isla Natividad correspondiente al año 2016, diez años después de la designación de los refugios pesqueros, representado por diez categorías que muestran el promedio de biomasa de los bosques de *Macrocytis pyrifera* en kilogramos. De manera general para este año la biomasa de kelp bajo drásticamente, quedando los refugios pesqueros de “La Plana y Punta prieta” así como el punto control “La Dulce” sin presencia de kelp dentro del área que abarcan. El punto control “El Tivo” presenta un promedio de biomasa que cae dentro de la categoría de 1-954 Kg, mientras que el punto control “Reventadora de babencho” abarca áreas con biomasa que caen dentro de las categorías de 1-954 Kg y 954-1907 Kg siendo el sitio con mayor cantidad de biomasa para ese año.

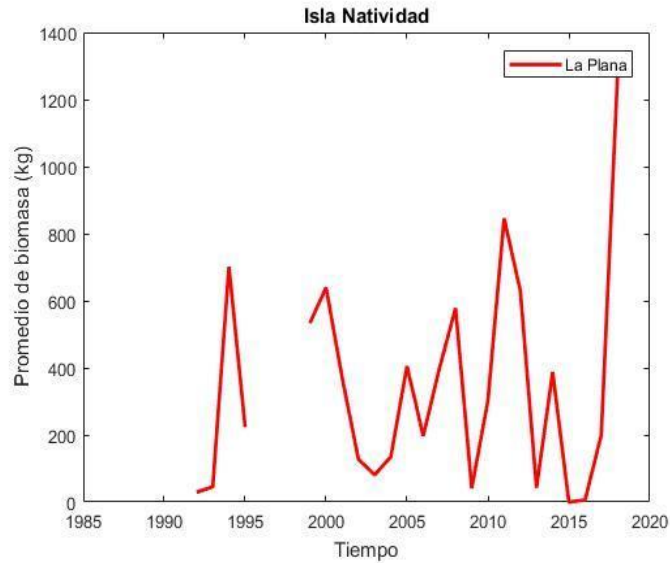
## Promedio anual de biomasa en Isla Natividad para el 2016



Mapa 5: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de *Macrocytis pyrifera* en kilogramos para la región de Isla Natividad correspondiente al año 2016, representado en un total de diez categorías.

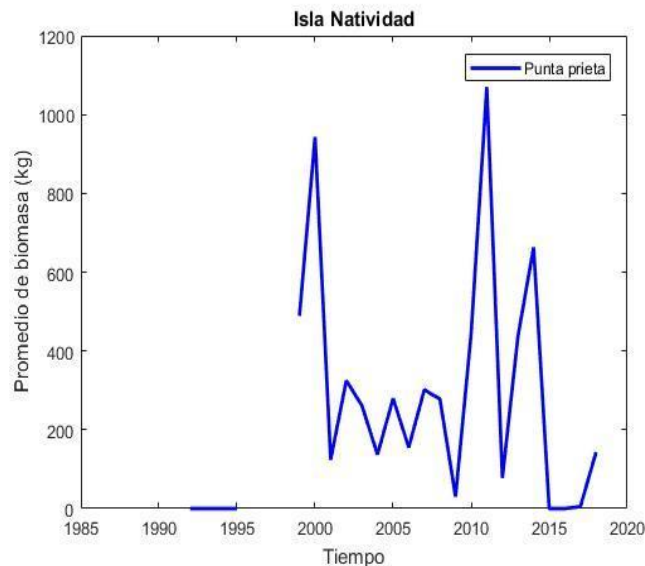
Con las siguientes gráficas se muestra el comportamiento de la cobertura de biomasa (kg) de los bosques de Kelp (*Macrocytis pyrifera*) de datos registrados a lo largo de 35 años para Isla Natividad.





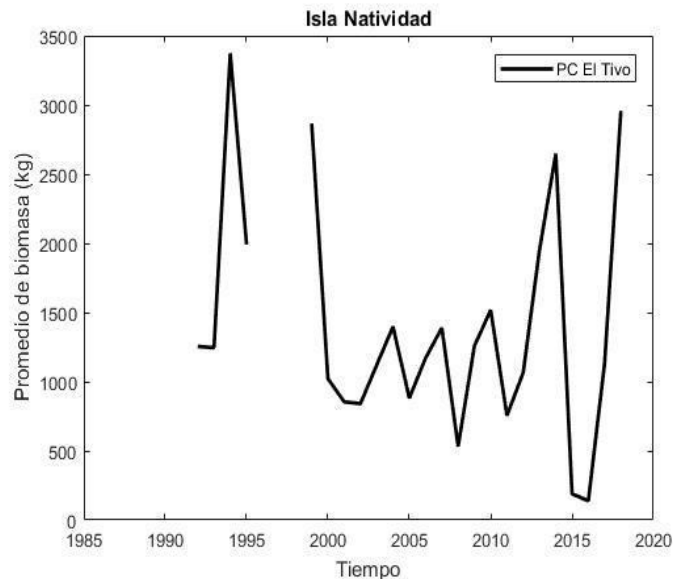
Gráfica 1: La siguiente gráfica corresponde al refugio pesquero "La Plana" representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.

En la gráfica 1 se observa que la biomasa presenta un aumento significativo para el año 2018; para el 2015 se tuvo un promedio de biomasa de cero el cual es el más bajo para el área en comparación con años anteriores; el año 2011 es otro año que presenta un aumento significativo con aproximadamente 80 kg. Este refugio pesquero fue decretado en el 2006 el cual fue un año con una biomasa media comparando los años más bajos y los años con mayor biomasa.



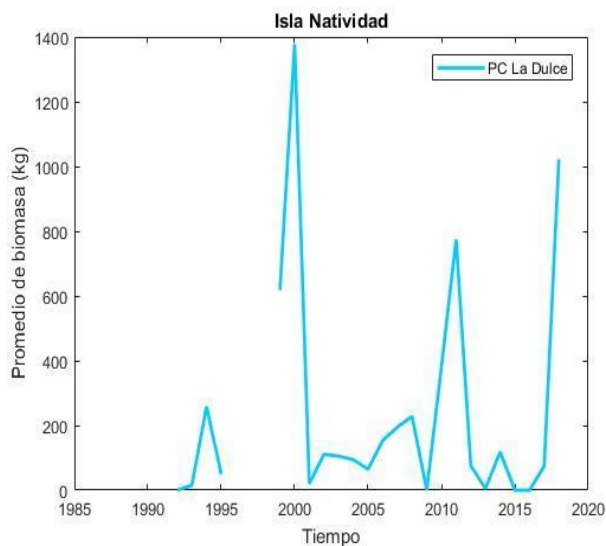
Gráfica 2: La siguiente gráfica corresponde al refugio pesquero de "Punta prieta" representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.

En la gráfica 2 se observa para los años 1985 a 1998 un espacio en la gráfica el cual corresponde con un error del satélite arrojando valores “NaN” los cuales son excluidos. Para este polígono se puede observar que se han dado tres aumentos significativos de la biomasa 2000, 2010 y 2014; para los años 2001 al 2019 se observa que la biomasa bajo con respecto a años previos y posteriores, sin embargo, se observa que los cambios no son tan drásticos como en años posteriores; para los años más recientes se observa que la biomasa tuvo una disminución muy drástica de casi cero kilogramos, sin embargo, se comienza a observar un aumento para el 2018. Este refugio pesquero fue decretado en el 2006 el cual fue un año con una biomasa baja en comparación a años posteriores.



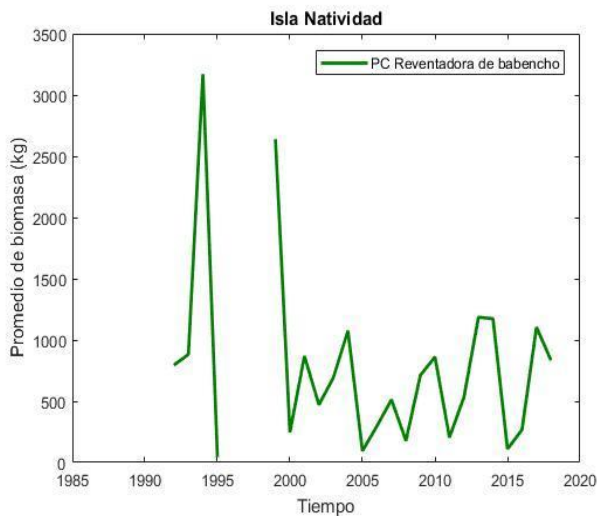
Gráfica 3: La siguiente gráfica corresponde al punto control de “El Tivo” representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.

En la gráfica 3 se observan dos espacios en la gráfica del año 1985 a 1992 así como en los años de 1995 a 1999 los cuales corresponden a un error en el satélite arrojando valores “NaN” los cuales son excluidos. Se pueden observar dos aumentos significativos para el año 1994 y 2014; para el 2015 se tuvo un descenso en la biomasa con menos de 500 kg el cual es el más significativo para el área del punto control de El Tivo. Para los años del 2003 al 2010 se observa una fluctuación en la cobertura de los bosques de kelp la cual se podría considerar con una gran estabilidad.



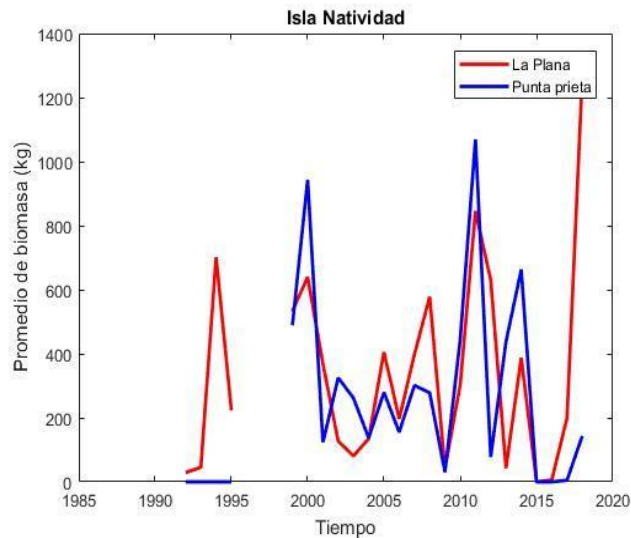
Gráfica 4: La siguiente gráfica corresponde al punto control de “La Dulce” representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.

En la gráfica 4 se observan dos espacios en la gráfica del año 1985 a 1993 así como en los años de 1995 a 1999 los cuales corresponden a un error en el satélite arrojando valores “NaN” los cuales son excluidos. En la gráfica se pueden observar dos aumentos significativos para el año 2000 y para el año 2010, y una pérdida de la biomasa para el año 2001 el cual es el más drástico; de los años 2002 al 2008 son años con valores de biomasa bajos ya que no sobre pasan los 200 kg.



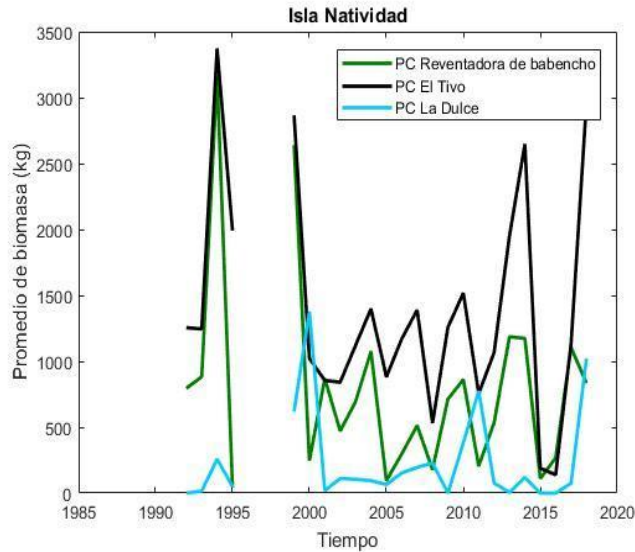
Gráfica 5: La siguiente gráfica corresponde al punto control de “Reventadora de babencho” representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.

En la gráfica 5 se observan dos espacios en la gráfica del año 1985 a 1992 así como en los años de 1994 a 2000 los cuales corresponden a un error en el satélite arrojando valores “NaN” los cuales son excluidos. En la gráfica se observa un aumento significativo para el año 1994, sin embargo, este tiene un descenso drástico para el siguiente año. A partir del año 2000 hasta el año 2008 se tiene fluctuaciones en la cobertura de la biomasa, pero estos no son tan drásticos lo que permite que los bosques de kelp tengan una recuperación.



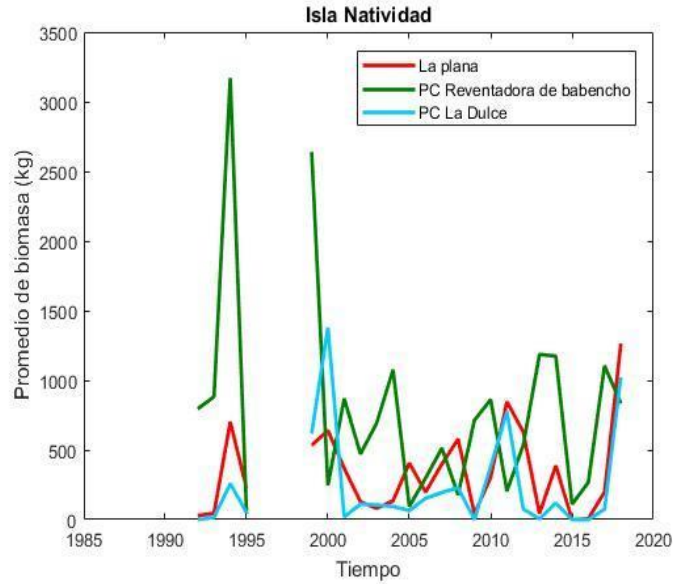
Gráfica 6: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis de los refugios pesqueros de “La plana y Punta prieta”.

En la gráfica 6 se busca hacer una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa de los refugios pesqueros de “La Plana y Punta prieta”, los dos refugios pesqueros presentan aumentos significativos para los años 2000 y 2011. Para el año 1994 “La Plana” presentó un aumento muy significativo en la cobertura de kelp en comparación con “Punta prieta” que presentó una cobertura de biomasa de casi cero. Estos dos refugios pesqueros presentan aumentos y disminuciones en la biomasa muy parecidas a excepción del año 2003 en donde “La Plana” tuvo una disminución en la cobertura mientras que “Punta prieta” presentó un aumento.



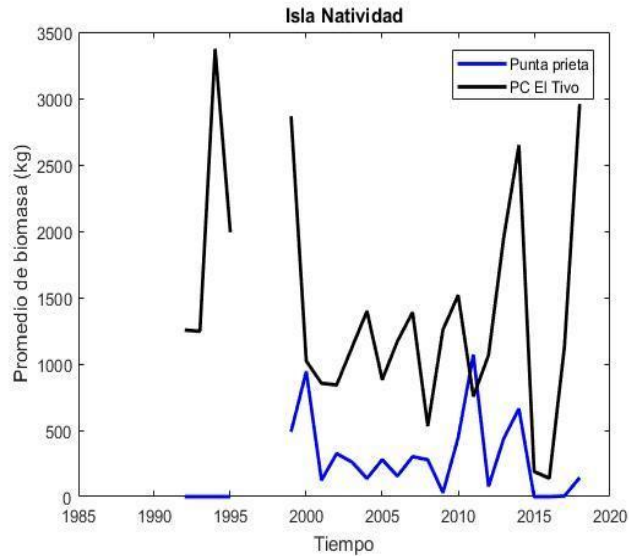
Gráfica 7: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis de los puntos control “Reventadora de babencho, El Tivo y La Dulce”.

En la gráfica 7 se compara el comportamiento del promedio anual de biomasa de los puntos control de “PC Reventadora de babencho, PC El Tivo y PC La Dulce”, los PC de Reventadora de babencho y El Tivo presenta un aumento significativo en el año 1994, mientras que el punto control La Dulce presenta niveles de biomasa por debajo de los 500 kg. Los puntos control “Reventadora de babencho y El Tivo” presentan fluctuaciones en la biomasa muy parecidas con altos y bajos en fechas parecidas, mientras que el punto control de “La Dulce” tiene los valores de biomasa más bajos de los puntos control y sus aumentos, así como disminuciones son muy distintos con respecto a los otros dos puntos control.



Gráfica 8: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis entre el refugio pesquero de “La plana” y los puntos control de “Reventadora de babencho y La Dulce”.

En la gráfica 8 se comparan el comportamiento del promedio anual de biomasa del refugio pesquero “La Plana” en comparación con los puntos control “Reventadora de babencho y La Dulce” los cuales son los más próximos a este refugio pesquero. Se puede observar que el punto control “Reventadora de babencho” es el que tiene una mayor biomasa con respecto a el refugio pesquero “La Plana” y el punto control “La Dulce”. Para el 2006 que fue implementado el refugio pesquero la biomasa se encontraba en menos de 500 kg sin embargo en los siguientes dos años presentó un aumento mayor que los puntos control.



Gráfica 9: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis entre el refugio pesquero de "Punta prieta" y los puntos control de "El Tivo".

En la gráfica 9 se comparan el comportamiento del promedio anual de biomasa del refugio pesquero "Punta prieta" en comparación con el punto control "El Tivo" el cual es el más próximo a este refugio pesquero. Se observa que el punto control "El Tivo" presenta una mayor biomasa con respecto al refugio pesquero "Punta prieta". El comportamiento de la biomasa es inverso ya que cuando el punto control disminuye en su cobertura, el refugio pesquero presenta un aumento a partir del 2003 hasta el 2012.

#### 4.5. El Rosario

En la tabla 4 se describen las acciones de manejo que se podrían tomar sobre los refugios pesqueros de acuerdo a los resultados obtenidos del objetivo específico número uno para la zona de El Rosario.

Tabla 4: Categorías de manejo asignadas a los refugios pesqueros de El Rosario a partir de la evaluación de los cambios de presencia de los bosques de kelp.

Zonas de Refugio Pesquero	Categoría de manejo
Sport fish	Tipo I: Continúan con el manejo.
La caracolera	Tipo II: Requieren modificaciones ligeras.
Chinatown	Tipo I: Continúan con el manejo.
Punta baja	Tipo III: Nuevo.

Para el refugio pesquero “Sport fish” se recomienda continuar con el manejo actual ya que el refugio actual protege un área de bosque de kelp con biomasa estable en el área, lo cual muestra una buena resiliencia para el área que protege.

Para el refugio pesquero “La caracolera” se recomienda aumentar el área que abarca el polígono para poder aumentar el área de bosque de kelp que protege ya que, de acuerdo a los resultados obtenidos en los 35 años de análisis de los mapas, existe un manchón de *Macrocystis pyrifera* significativo en el área.

Para el refugio pesquero “Chinatown” se recomienda continuar con el manejo actual ya que el refugio pesquero se podría considerar exitoso al proteger bosques de kelp con biomasa estable en el área, lo cual también podría significar una buena resiliencia para el área que protege.

Para el refugio pesquero “Punta baja” se recomienda modificarlo al moverlo al área que abarca el punto control 2 ya que con esto se abarcaría un área con mayor biomasa de bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) los cuales también se han mantenido estables en el tiempo de análisis lo cual sugiere ser un área resiliente.

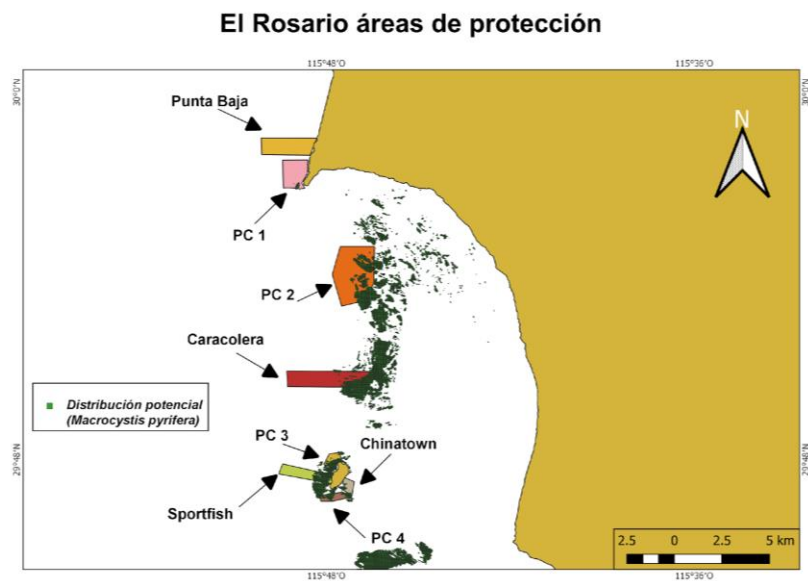


Esta propuesta de manejo surge a partir de la siguiente información:

#### 4.5.1. Evaluación de los cambios de presencia en la distribución potencial de los bosques de *Macrocystis pyrifera*.

El Rosario cuenta con cuatro zonas de refugio pesquero y cuatro sitios considerados como puntos control. En los siguientes mapas se muestra la distribución potencial de los bosques de Kelp (*Macrocystis pyrifera*) y tener una visión geoespacial de estos.

El mapa 6 muestra una representación de la distribución potencial de *Macrocystis pyrifera* para el área de El Rosario, Baja California, así como la visualización de los cuatro refugios pesqueros “Punta Baja, Caracolera, Sportfish y Chinatown”, y los puntos control “1, 2, 3 y 4”.



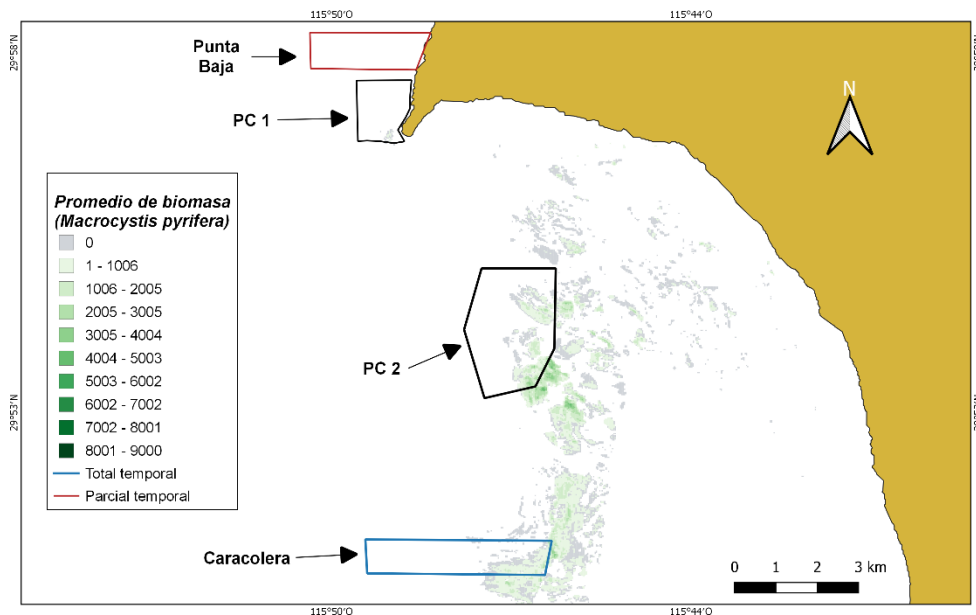
Mapa 6: Representación de la distribución potencial de *Macrocystis pyrifera* para el área de El Rosario. Visualización de los cuatro refugios pesqueros “Punta Baja, Caracolera, Chinatown y Sportfish”, y cuatro puntos control “PC 1, PC 2, PC 3 y PC 4”.

#### 4.5.2. Análisis del promedio de biomasa correspondiente a los años 2008, 2013 y 2018 para El Rosario.

En los siguientes mapas se muestra la distribución potencial del promedio anual de biomasa de *Macrocystis pyrifera* para El Rosario para cinco años antes de la implementación de los refugios pesqueros, así como cinco años posteriores a la implementación de los refugios pesqueros.

En el mapa 7 se observa el promedio anual de biomasa en El Rosario correspondiente al año 2008, cinco años antes de la designación de los refugios pesqueros, representado por diez categorías que muestran el promedio de biomasa de *Macrocystis pyrifera* en kilogramos. Se puede observar que el refugio pesquero de “Punta Baja” se encuentra en un área sin reconocimiento de bosques de kelp lo cual puede significar un problema en el sensor a la hora de la toma de los datos; el refugio pesquero “Caracolera” se encuentra en un área con una presencia baja de *Macrocystis pyrifera* entrando en la categoría de 1-1006 Kg. El punto control 1 se encuentra en un área sin presencia de kelp de acuerdo a la escala descrita en el mapa, mientras que el punto control 2 considera un área de bosques de kelp que entra en la categoría de 1-1006 kg.

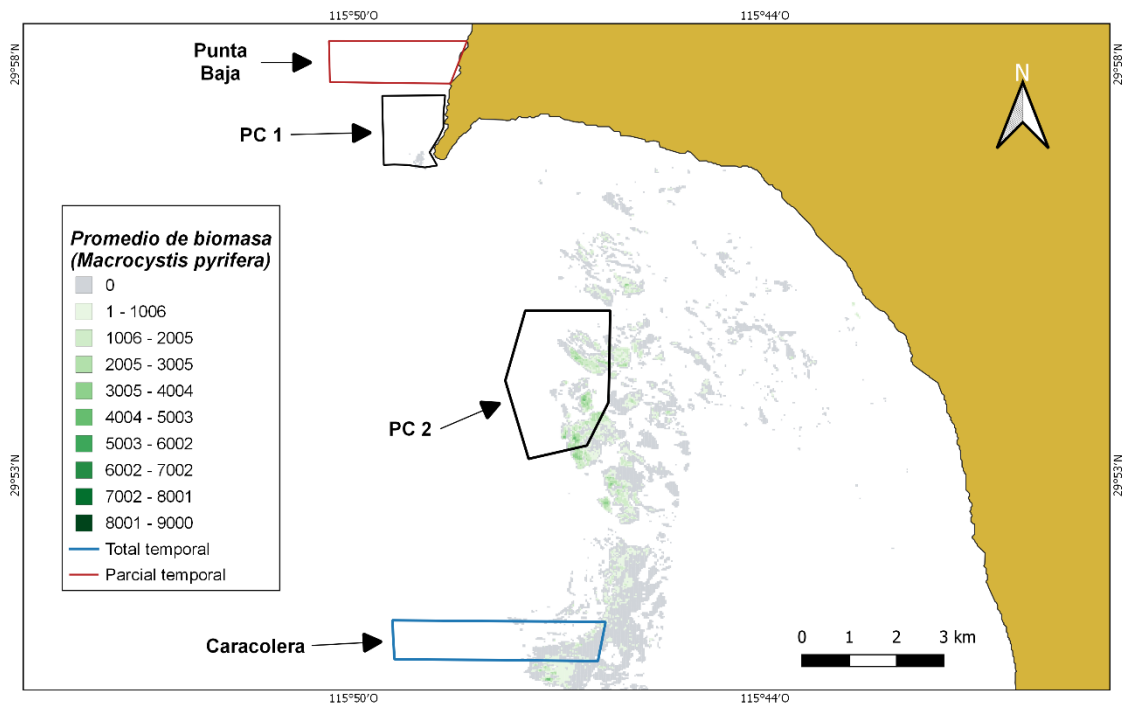
**Promedio anual de biomasa en El Rosario para el 2008**



Mapa 7: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de *Macrocystis pyrifera* en kilogramos para la región de El Rosario correspondiente al año 2008, representado en un total de diez categorías.

En el mapa 8 se observa el promedio anual de biomasa en El Rosario correspondiente al año 2013 año en el que se implementaron los refugios pesqueros, representado por diez categorías que muestran el promedio de biomasa de *Macrocystis pyrifera* en kilogramos. Se puede observar que el refugio pesquero de “Punta Baja” se encuentra en un área sin reconocimiento de bosques de kelp lo cual puede significar un problema en el sensor a la hora de la toma de los datos; el refugio pesquero “Caracolera y el PC 1” se encuentran en un área sin presencia de *Macrocystis pyrifera* de acuerdo a la escala que se maneja en el mapa, mientras que el punto control 2 podemos encontrar áreas que entran dentro de las categorías de 1-1006 kg y 3005-4004 kg.

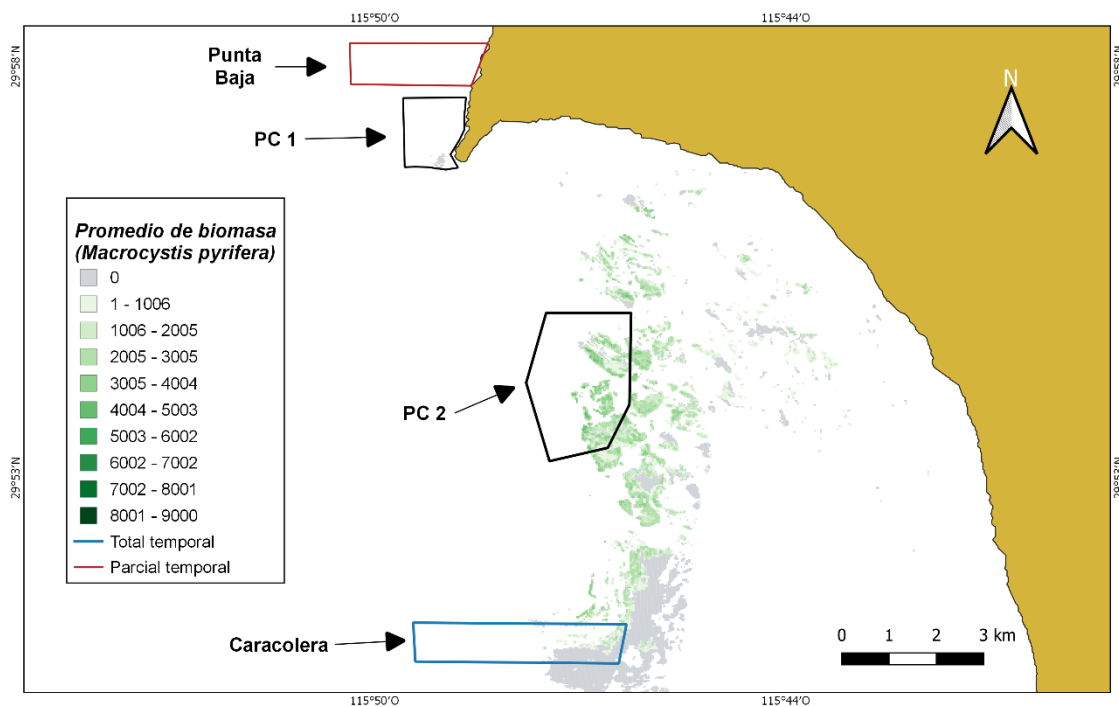
### Promedio anual de biomasa en El Rosario para el 2013



Mapa 8: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de *Macrocystis pyrifera* en kilogramos para la región de El Rosario correspondiente al año 2013, año en el que se designaron los refugios pesqueros en el área, el cual está representado en un total de diez categorías.

En el mapa 9 se observa el promedio anual de biomasa en El Rosario correspondiente al año 2018, cinco años después de la designación de los refugios pesqueros, representado por diez que muestran el promedio de biomasa de *Macrocystis pyrifera* en kilogramos. Se puede observar que el refugio pesquero de “Punta Baja” se encuentra en un área sin reconocimiento de bosques de kelp lo cual puede significar un problema en el sensor a la hora de la toma de los datos; el refugio pesquero “Caracolera” se encuentra en un área que abarca la categoría más baja de 1-1006 Kg de *Macrocystis pyrifera*. El punto control 1 se encuentra en un área sin presencia de kelp de acuerdo a la escala descrita en el mapa, mientras que el punto control 2 considera un área de bosques de kelp considerada dentro de dos categorías 4004-5003 Kg y 5003-6002 Kg.

### Promedio anual de biomasa en El Rosario para el 2018

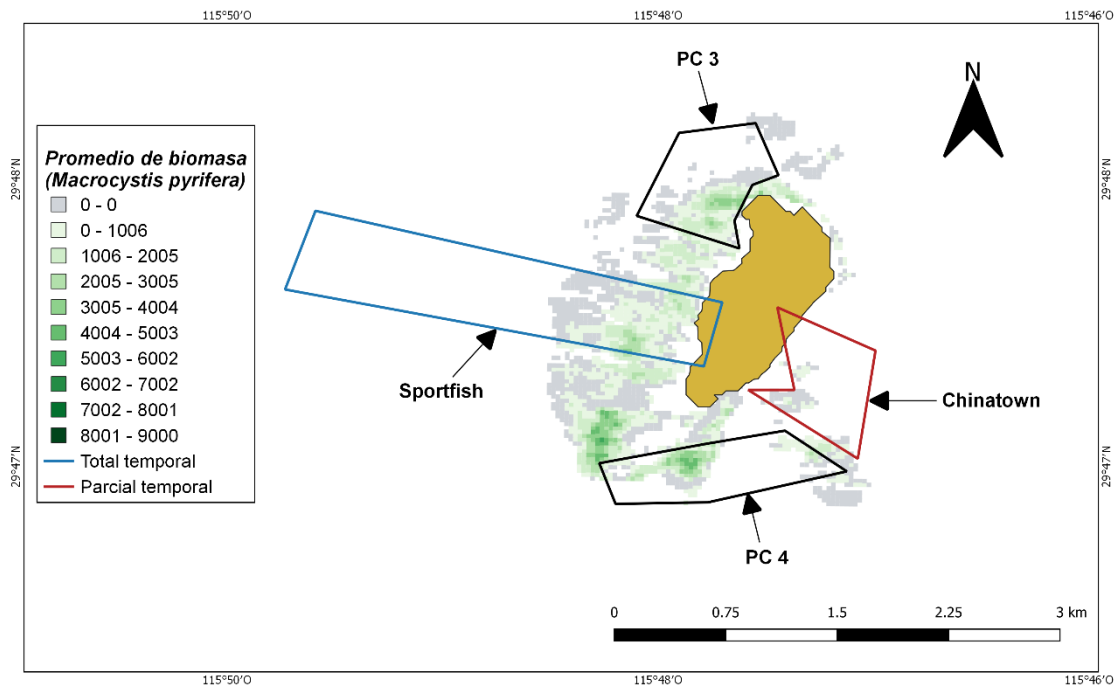


Mapa 9: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de *Macrocystis pyrifera* en kilogramos para la región de El Rosario correspondiente al año 2018, representado en un total de diez categorías.

En el mapa 10 se observa el promedio anual de biomasa en El Rosario correspondiente al año 2008, cinco años antes de la designación de los refugios pesqueros, representado por diez categorías que muestran el promedio de biomasa

de *Macrocystis pyrifera* en kilogramos. El refugio pesquero “Chinatown” se encuentra en un área sin presencia de *Macrocystis pyrifera*, mientras que el refugio pesquero de “Sportfish” se ubica en un área con manchones de kelp que caen dentro de dos categorías 1-1006 Kg y 2005-3005 Kg de acuerdo a las categorías del mapa. El punto control 3 considera un área de bosques de kelp que caen dentro de dos categorías 1006-2005 Kg y 3005-4004 Kg, mientras que el punto control 4 cubre un área que cae dentro de la categoría de 4004-5003 Kg.

### Promedio anual de biomasa en El Rosario para el 2008

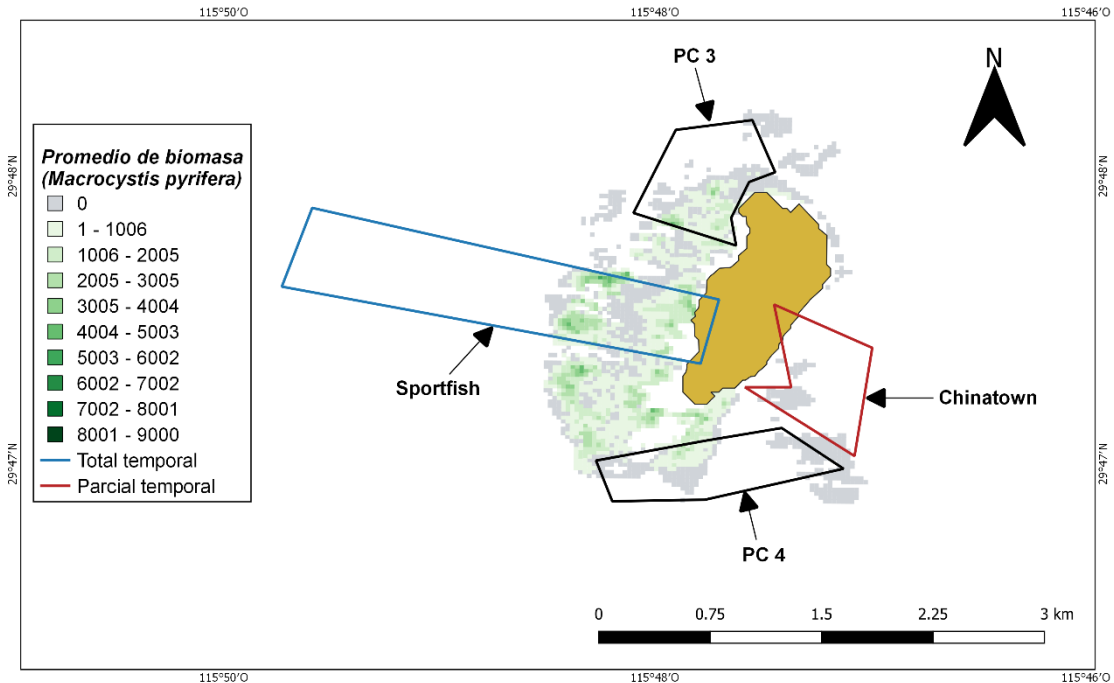


Mapa 10: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de *Macrocystis pyrifera* en kilogramos para la región de El Rosario correspondiente al año 2008, representado en un total de diez categorías.

En el mapa 11 se observa el promedio anual de biomasa en El Rosario correspondiente al año 2013 año en el que se implementaron los refugios pesqueros, representado por diez categorías que muestran el promedio de biomasa de *Macrocystis pyrifera* en kilogramos. Se puede observar que el refugio pesquero de “Sportfish” se encuentra en un área con manchones que caen dentro de dos categorías 1006-2005 Kg y 3005-4004 Kg, mientras que el refugio pesquero “Chinatown” se encuentra en un área sin presencia de *Macrocystis pyrifera*. El

punto control 3 y 4 se encuentran en áreas que caen dentro de las categorías de 1006-2005 Kg y 2005-3005 Kg en cuanto a cobertura de kelp de acuerdo a la escala descrita en el mapa.

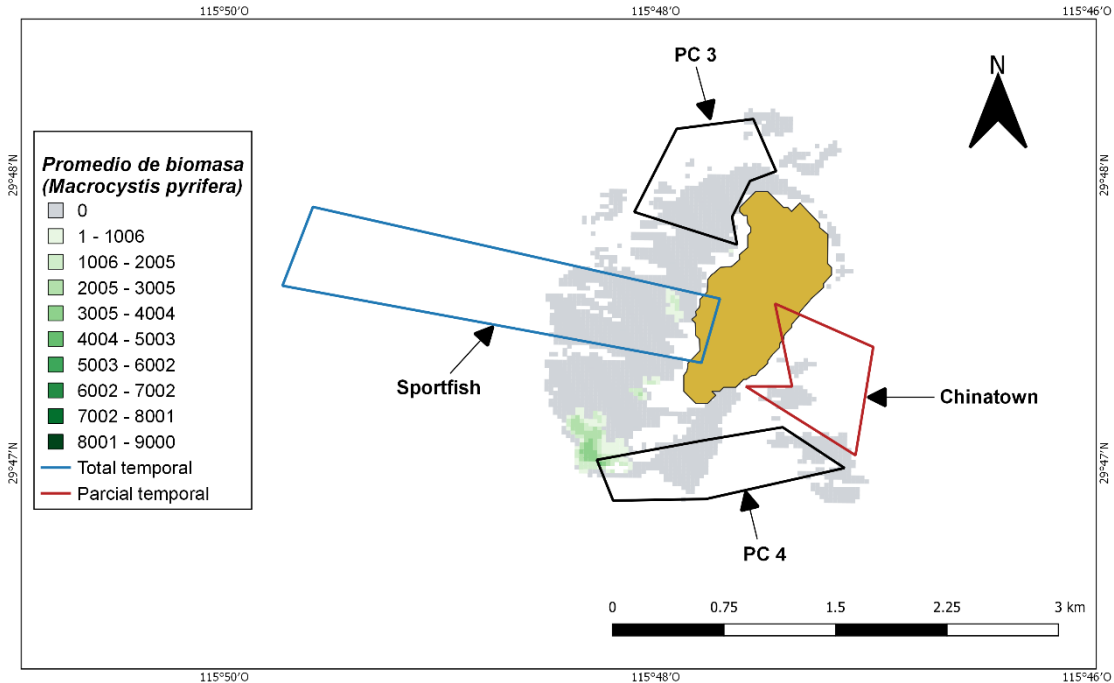
### Promedio anual de biomasa en El Rosario para el 2013



Mapa 11: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de *Macrocystis pyrifera* en kilogramos para la región de El Rosario correspondiente al año 2013, año en el que se designaron los refugios pesqueros en el área, el cual está representado en un total de diez categorías.

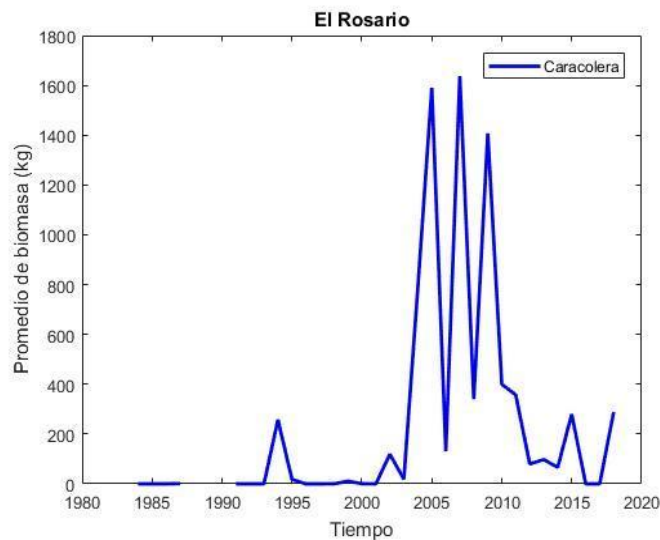
En el mapa 12 se observa el promedio anual de biomasa en El Rosario correspondiente al año 2018, cinco años después de la designación de los refugios pesqueros, representado por diez categorías que muestran el promedio de biomasa de *Macrocystis pyrifera* en kilogramos. Se puede observar que el refugio pesquero “Sportfish y Chinatown” se encuentran en áreas sin presencia de *Macrocystis pyrifera*, al igual que los puntos control 3 y 4 de acuerdo a la escala descrita en el mapa.

## Promedio anual de biomasa en El Rosario para el 2018



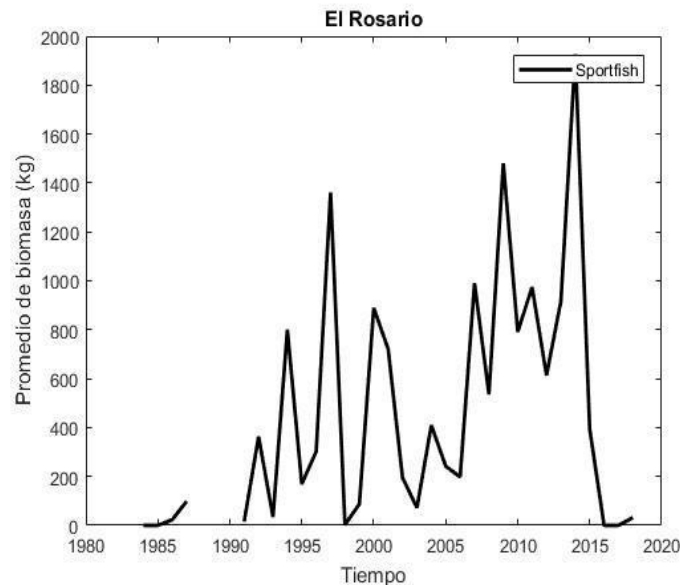
Mapa 12: Mapa correspondiente a la distribución del promedio anual de la biomasa de *Macrocystis pyrifera* en kilogramos para la región de El Rosario correspondiente al año 2018, representado en un total de diez categorías.

El Rosario cuenta con cuatro áreas de protección pesquera y cuatro sitios considerados como punto control. Con las siguientes gráficas se planea conocer el comportamiento de la cobertura de biomasa (kg) de los bosques de Kelp (*Macrocystis pyrifera*) de datos registrados a lo largo de 35 años para el Rosario.



Gráfica 10: La siguiente gráfica corresponde al área de protección pesquera “Caracolera” representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.

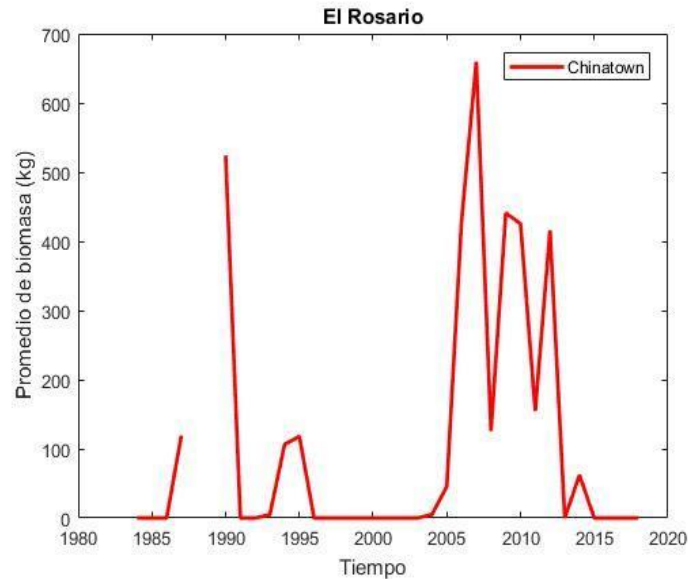
En la gráfica 10 se observa que durante el periodo de 1985 a el 2003 la biomasa en el área de protección pesquera de “La Caracolera” fue muy bajo no superando los 200 kg de *Macrocystis pyrifera*. Para el periodo de 2004 a 2012 se tuvieron fluctuaciones muy extremas de aumentos mayores a los 1500 kg de *Macrocystis pyrifera* y disminuciones por debajo de los 400 kg de *Macrocystis pyrifera*. Esta área de protección pesquera fue decretada en 2013, los valores de biomasa de *Macrocystis pyrifera* para ese año fueron de alrededor 100 kg siendo un valor bajo con respecto a otros años.



Gráfica 11: La siguiente gráfica corresponde al área de protección pesquera “Sportfish” representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.

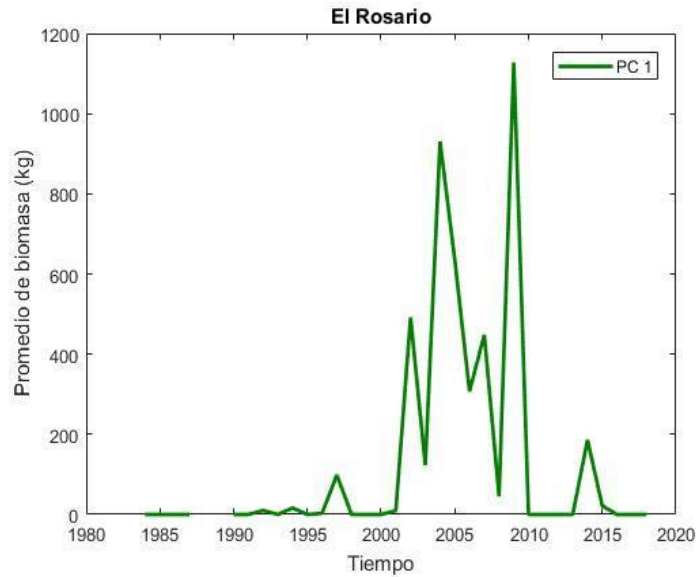
En la gráfica 11 se observan tres aumentos significativos en los años de 1997, 2009 y 2014 superando los 1200 kg; para 1997 y 2015 se tiene las mayores pérdidas de biomasa registradas para el área de protección pesquera “Sportfish” la cual llega a cero siendo los más bajos para el área en comparación con años anteriores. Este refugio pesquero fue decretado en el 2013 el cual fue un año con una biomasa por arriba de los 600 kg.





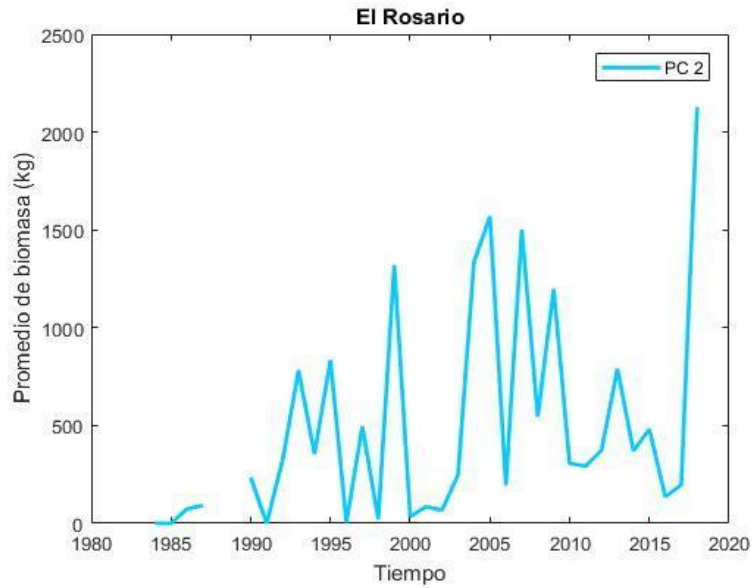
Gráfica 12: La siguiente gráfica corresponde al área de protección pesquera “Chinatown” representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.

En la gráfica 12 se observa un espacio en la gráfica del año 1987 a 1990 el cual corresponde a un error en el satélite arrojando valores “NaN” los cuales son excluidos. Se observan dos años con los valores más altos de biomasa correspondientes a 1990 y 2006 con valores promedio por arriba de los 500 kg; durante los años 1996 a 2004 se tuvo una cobertura de *Macrocystis pyrifera* de prácticamente cero, para el año 2013 el año en el que fue decretado este refugio pesquero se registró en promedio una cobertura de 400 kg.



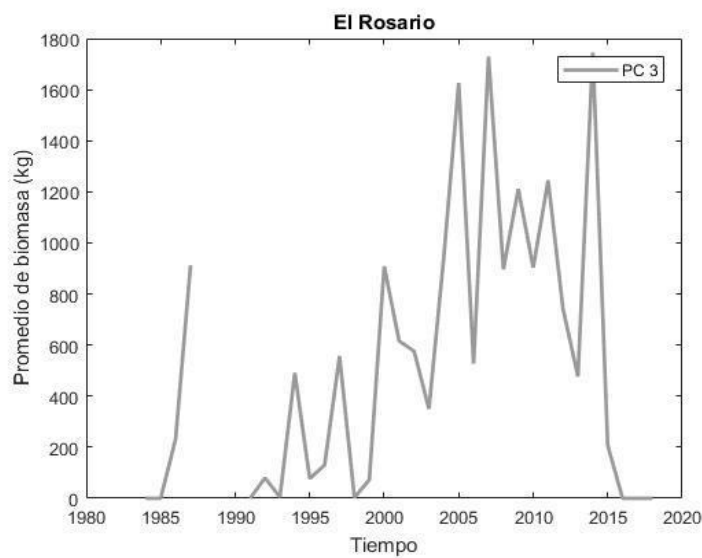
Gráfica 13: La siguiente gráfica corresponde al punto control "PC 1" de El Rosario representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.

En la gráfica 13 se observa un espacio en la gráfica del año 1987 a 1990 el cual corresponde a un error en el satélite arrojando valores "NaN" los cuales son excluidos. Se observan dos años con los valores más altos de biomasa correspondientes a 1990 y 2006 con valores promedio por arriba de los 500 kg; durante los años 1996 a 2004 se tuvo una cobertura de *Macrocystis pyrifera* de prácticamente cero.



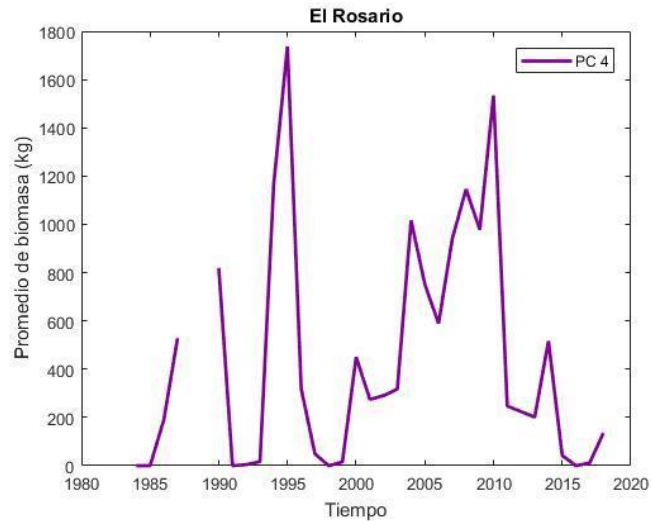
Gráfica 14: La siguiente gráfica corresponde al punto control "PC 2" de El Rosario representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.

En la gráfica 14 se espera un aumento en la cobertura de biomasa para el año 2018 de acuerdo a los datos del satélite analizados, para los años 2000 a 2003 se dio el lapso más largo de tiempo con valores de biomasa bajos. Para los años 1991, 1996 y 1998 los valores promedio son de biomasa en cero.



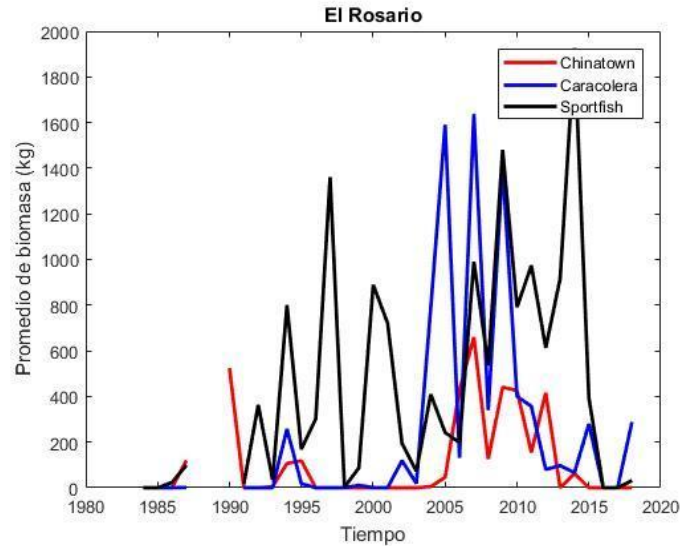
Gráfica 15: La siguiente gráfica corresponde al punto control "PC 3" de El Rosario representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.

En la gráfica 15 se observan tres años con los valores más altos de biomasa los cuales corresponden a 2005, 2007 y 2014 y fluctúan por arriba de los 1600 kg; durante los años 1993 y 1997 se tuvieron los valores más bajos de bosques de kelp en el área.



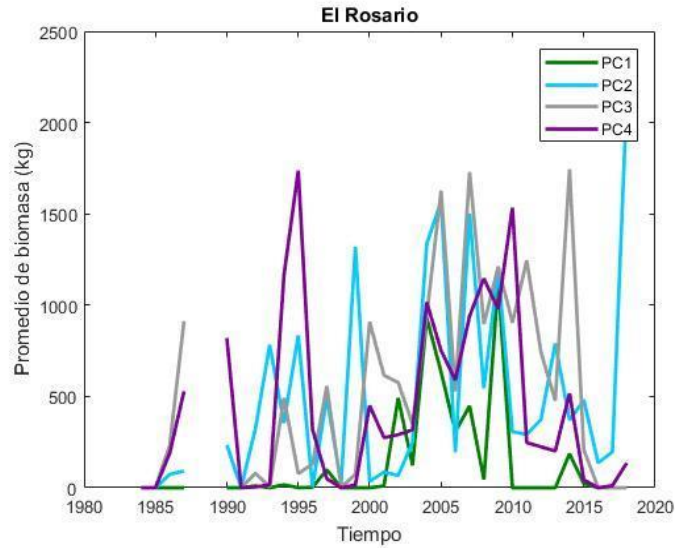
Gráfica 16: La siguiente gráfica corresponde al punto control "PC 4" de El Rosario representando el promedio anual de biomasa (kg) para 35 años de análisis.

La gráfica 16 corresponde al punto control 4 el cual tuvo dos años con los valores más altos de biomasa los cuales corresponden a 1995 y 2010 con fluctuaciones por arriba de los 1400 kg; durante los años de 1992 a 1993, 1998 y 2016 se obtuvieron los promedios anuales de biomasa de *Macrocystis pyrifera* más bajos. Durante un periodo de 13 años la cobertura fue por arriba de los 200 kg de biomasa.



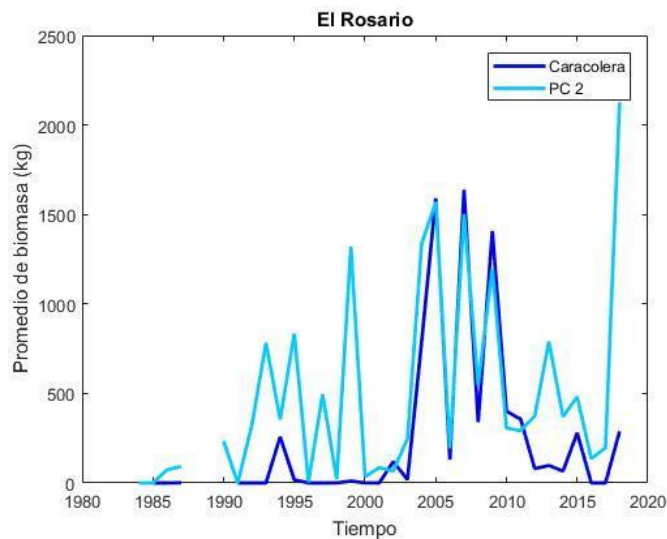
Gráfica 17: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis de las áreas de protección de “Chinatown, Caracolera y Sportfish” de El Rosario.

En la gráfica 17 se compara el comportamiento del promedio anual de biomasa de los refugios pesqueros de “Chinatown, La Caracolera y Sportfish”. De acuerdo a los resultados obtenidos el refugio pesquero de “Chinatown” es el que presenta la cobertura de biomasa más baja en comparación a los dos otros refugios pesqueros; el refugio pesquero de “La caracolera” tuvo tres repuntes en su cobertura durante tres años, pero en general sus niveles de biomasa a lo largo del tiempo son bajos; el refugio pesquero de “Sportfish” es el que presenta la mayor cobertura de biomasa en comparación a los otros dos refugios pesqueros.



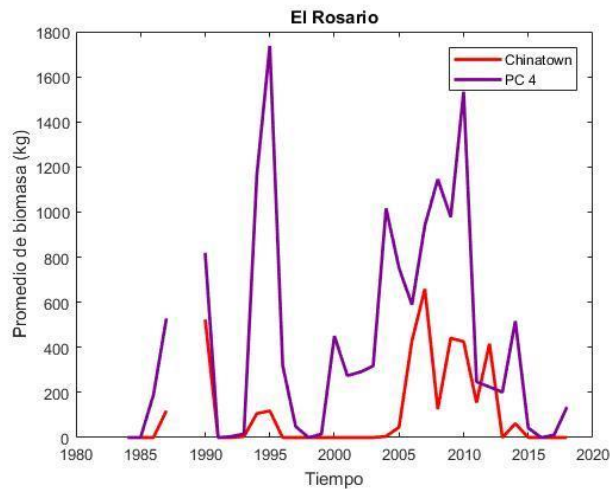
Gráfica 18: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis de los puntos control de "PC 1, PC 2, PC 3, PC 4" de El Rosario.

En la gráfica 18 se compara el comportamiento del promedio anual de biomasa de los puntos control, se observa que el punto control 1 es el que presenta la cobertura de biomasa más baja, mientras que el punto de control 4 presenta las mayores coberturas de biomasa. Los puntos control 2 y 3 tienen repuntes de cobertura de *Macrocystis pyrifera* similares.



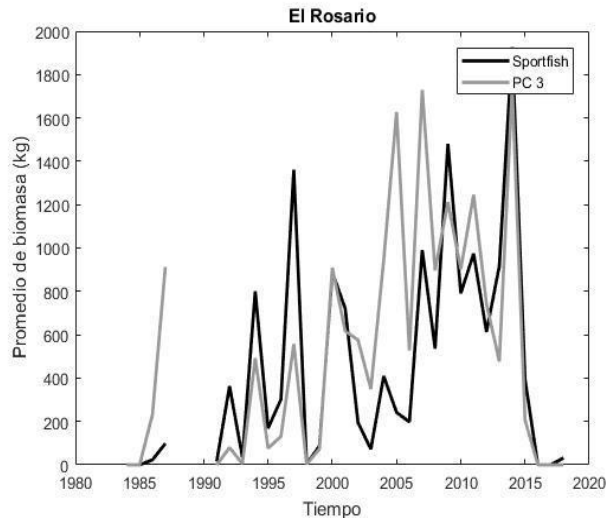
Gráfica 19: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis de las áreas de protección "Caracolera" y el punto control "PC 2" de El Rosario.

En la gráfica 19 se compara el comportamiento del promedio anual de biomasa del refugio pesquero “La Caracolera” con el punto control 2 el cual es el más próximo a este refugio pesquero. Se observa que el refugio pesquero de “La Caracolera” presenta rangos de tiempo más largos con cobertura de bosques de kelp bajo en comparación con el punto de control 2. Los repuntes de aumento y disminución en la cobertura de *Macrocystis pyrifera* son los mismos para ambos sitios.



Gráfica 20: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis de las áreas de protección “Chinatown” y el punto control “PC 4” de El Rosario.

En la gráfica 20 se compara el comportamiento del promedio anual de biomasa del refugio pesquero “Chinatown” con el punto control 4 el cual es el más próximo a este refugio pesquero. Se observa que el punto control 4 presenta promedios de biomasa mayores de 600 kg, en comparación al punto control 4 con valores mayores a 1600 kg.



Gráfica 21: La siguiente gráfica representa una comparación del comportamiento del promedio anual de biomasa para 35 años de análisis de las áreas de protección “Sportfish” y el punto control “PC 3” de El Rosario.

En la gráfica 21 se compara el comportamiento del promedio anual de biomasa del refugio pesquero “Sportfish” en comparación con el punto control 3 el cual es el más próximo a este refugio pesquero. Se observa que el refugio pesquero “Sportfish” y el punto control 3 presentan comportamientos muy similares, sin embargo, el refugio pesquero presenta coberturas de kelp menores en comparación al punto control.

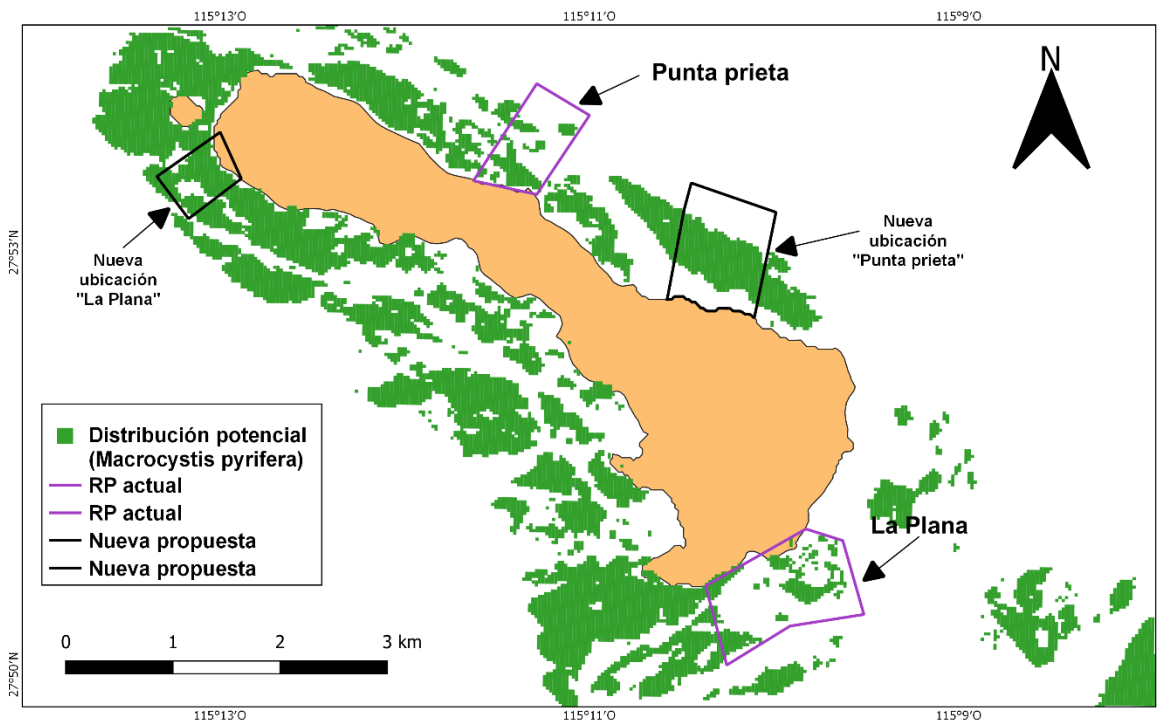
## V. Recomendaciones de manejo

### 5.1. Isla Natividad

En el mapa 13 se muestra la ubicación actual de los dos refugios pesqueros presentes en Isla Natividad, así como las propuestas para la reubicación de los refugios pesqueros obtenidas de este estudio, a partir del análisis de 35 años de análisis de la distribución de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*), y la interpretación de las entrevistas sobre la experiencia de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Buzos y Pescadores de Baja California S.C.L. ubicada en Isla Natividad, Baja California Sur, con respecto al establecimiento, cuidado y vigilancia de refugios pesqueros a lo largo de casi 15 años.



## Refugios pesqueros en Isla Natividad

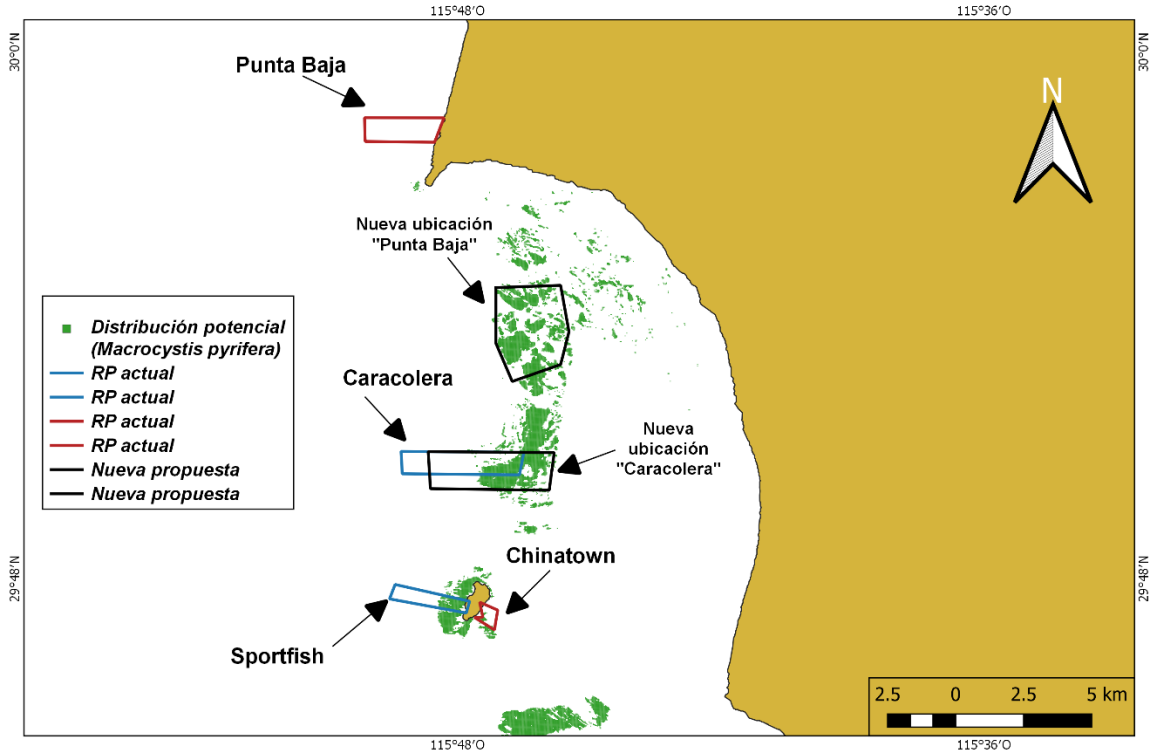


Mapa 13: Mapa de los refugios pesqueros actuales en Isla Natividad, así como la posible reubicación de los refugios pesqueros después del análisis de 35 años de la distribución de los bosques de kelp y el análisis de entrevistas a la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Buzos y Pescadores de Baja California S.C.L.

### 5.2. El Rosario

En el mapa 14 se muestra la ubicación actual de los cuatro refugios pesqueros presentes en El Rosario, así como las propuestas para la reubicación de los refugios pesqueros obtenidas de este estudio a partir del análisis de 35 años de análisis de la distribución de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) y la interpretación de las entrevistas sobre la experiencia de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada S.C.L. ubicada en El Rosario, Baja California, con respecto al establecimiento, cuidado y vigilancia de refugios pesqueros a lo largo de casi ocho años.

## El Rosario áreas de protección



Mapa 14: Mapa de los refugios pesqueros actuales en El Rosario, así como la posible reubicación de los refugios pesqueros después del análisis de 35 años de la distribución de los bosques de kelp y el análisis de entrevistas a la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada S. C. L.

## VI. Discusión

La metodología que usamos (Lezama, 2008) nos permitió realizar el análisis de la opinión de los personajes clave sobre las lecciones aprendidas durante la implementación de los refugios pesqueros y punto control, así como el potencial de los mismos, por lo que podemos mencionar que fue una metodología bien seleccionada. Aunque presento algunas limitaciones, dadas las circunstancias del confinamiento por la pandemia por COVID-19, las entrevistas se pudieron llevar a cabo vía telefónica, y únicamente dos de estas en campo (con sus respectivas medidas de seguridad), y a un grupo muy reducido de entrevistados, dado que fue difícil contactar a otros actores por la distancia, siendo los testimonios de los cinco actores clave la representación de aproximadamente el 10% de los integrantes de las cooperativas, lo que puede provocar que no todas las opiniones de los involucrados en la implementación de los refugios pesqueros se vean reflejadas en lo registrado en esta tesis.

Los testimonios también nos permitió entender que los refugios pesqueros aunque son una herramienta que tiene limitaciones, las cooperativas se han llegado a adaptar e implementado sus propios sistemas de monitoreo, vigilancia y grupos de trabajo para poder monitorear los recursos de los que dependen (Comunidad y Biodiversidad A.C., 2018) y como se menciona en la literatura el conocimiento ecológico local fue clave en la designación de los polígonos a la hora de la designación de los refugios pesqueros. Y de acuerdo a estudios implementados en el área dentro de los polígonos como a los alrededores se ha observado una recuperación de los recursos (Hernández Velasco *et al.*, 2018), lo que demuestra que los refugios pesqueros han sido una herramienta de conservación eficiente, y que ayudan a recuperar especies que a su vez exporta larvas a las áreas de pesca. La investigación *in situ* también permitió identificar otras problemáticas como la pesca ilegal, que plantean retos a la gestión y el co-manejo de los refugios pesqueros, en la medida que se deben coordinar con acciones de inspección y vigilancia con las autoridades, para que estas problemáticas no aumenten y las

cooperativas se tengan que ver en la necesidad de abandonar esta herramienta de conservación por los costos elevados de vigilancia

Para proponer un esquema de modificación de los refugios pesqueros y puntos control de El Rosario e Isla Natividad fue necesario actualizar las bases de datos e identificar la relación espacio temporal de 35 años de la cobertura del dosel de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) en los refugios pesqueros y puntos control, mediante la metodología de Cavanaugh *et al.*, 2011, la cual fue muy acertada ya que estos autores tienen bastante experiencia en el tema ya que ha sido bastante desarrollada para la parte de California, USA.

Entre las limitaciones de la metodología, se puede mencionar que se requiere de un presupuesto alto para poder hacer la adquisición de las imágenes que se usaran para el análisis y cálculo de la biomasa, y tomar en cuenta que si el satélite presenta alguna falla tendremos información faltante como fue el caso de 1985 a 1998 para Isla Natividad y 1987 a 1990 para el Rosario, en donde el satélite nos marcó valores de “NaN” y no se pudo calcular la biomasa.

Se encontró que como dice la bibliografía Cavanaugh *et al.*, 2011; Hernández Carmona *et al.*, 1991 los bosques de kelp cambian sus coberturas dependiendo a las estaciones del año, siendo estos más abundantes durante el verano/otoño, y se ven afectados por las variaciones en las temperaturas del agua, en especial por el fenómeno del niño (agua caliente), y el oleaje del invierno, aunque son un ecosistema considerado con una alta resiliencia.

Con este conocimiento fue posible evaluar los cambios espacio temporales de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) y la opinión de los usuarios de los refugios pesqueros en El Rosario e Isla Natividad con lo cual se construyó la propuesta. Esta es muy viable ya que una de las recomendaciones que se propone a la hora de la implementación de los refugios pesqueros es tomar la opinión y conocimiento empírico de los usuarios de la zona, así como conocimiento más metodológico, y con lo obtenido en los testimonios de los entrevistados es que las cooperativas pesqueras se encuentran muy interesadas en seguir apostando por los refugios

pesqueros como herramienta de conservación, siempre y cuando se lleven a cabo algunas modificaciones, como que estos se puedan abrir y hacer uso de los recursos si se tiene evidencia científica a partir de parámetros físico-químicos, sobre que los organismos puedan estar en peligro de mortandad.

En la literatura (Comunidad y Biodiversidad A.C., 2018) también se ha visto que los pescadores están dispuestos a cambiar, si las ventajas son muy obvias por lo que se sugeriría que como recomendación de manejo en Isla Natividad se reubiquen los actuales refugios pesqueros con los que cuentan a zonas con una mayor biomasa de kelp (*Macrocystis pyrifera*), mientras que en El Rosario se recomienda únicamente la reubicación de uno de sus refugios pesqueros “Punta Baja” y el refugio pesquero de “La Caracolera” se recomienda una modificación ligera, también se propone que los refugios pesqueros presenten una mayor flexibilidad para que si los recursos se encuentran en riesgo de morir las cooperativas puedan hacer uso de los recursos siempre y cuando se presente evidencia sustentada por medio de parámetros físico-químicos.

## VII. Conclusiones

Este trabajo integra una síntesis analítica de la experiencia de dos organizaciones pesqueras en el diseño y el manejo de refugios pesqueros en Isla Natividad y el Rosario, Baja California. Así mismo, evalúa mediante técnicas de percepción remota el estado y condición de los bosques de kelp donde se localizan refugios pesqueros, a fin de sugerir recomendaciones de manejo que contribuyan a la conservación y al desarrollo sustentable de quienes integran estas sociedades cooperativas de producción rural.

Con base en las entrevistas podemos concluir que, aunque los refugios pesqueros presentan limitaciones, las cooperativas se han llegado a adaptar: al crear sus propios cuerpos de vigilancia, capacitar a socios para el monitoreo de los recursos, así como entablar un mayor dialogo con autoridades, universidades y asociaciones civiles interesadas en la conservación y monitoreo de los recursos. Desde la

perspectiva de este trabajo se considera que las cooperativas pesqueras seguirían apostando por esta herramienta de conservación como medida de protección de sus recursos naturales, ya que han dado buenos resultados que las mismas cooperativas han logrado percibir como: mayores índices de captura, protección de los recursos de los cuales dependen, beneficios económicos para las comunidades en cuanto a mejor infraestructura, educación para sus habitantes, entre otros. Aun así, las cooperativas son conscientes y no se cierran a trabajar en conjunto con otras medidas de conservación.

A partir de los testimonios logramos identificar otras problemáticas como la pesca ilegal, la cual es un problema constante en las comunidades ya que al existir un traslape entre los permisos o concesiones en algunas ocasiones no se respetan los polígonos, y al tener un aumento de los recursos dentro de los polígonos los pescadores furtivos comienzan a pescar a los alrededores de los polígonos, lo que plantea retos a la gestión y el co-manejo de los refugios pesqueros. Lo que afecta al desarrollo económico de las cooperativas al tener que invertir en equipos de vigilancia para los refugios pesqueros y disminuir sus ingresos por la afectación de la pesca ilegal.

Se presenta un esquema de modificación de los refugios pesqueros y puntos control de El Rosario e Isla Natividad basado en la evaluación de los cambios espacio temporales de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) y la opinión de los usuarios de los refugios pesqueros en El Rosario e Isla Natividad, en el que se propuso tres tipos de manejo:

Zonas de Refugio Pesquero	Categoría de manejo
Isla Natividad	
• La plana / Las cuevas	Tipo III: Nuevos
• Punta prieta	Tipo III: Nuevos
El Rosario	
• Sport fish	Tipo I: Continúan con el manejo

• La caracolera	Tipo II: Requieren modificaciones ligeras
• Chinatown	Tipo I: Continúan con el manejo
• Punta baja	Tipo III: Nuevo

A futuro se propone llevar a cabo más entrevistas a socios que estuvieron en el proceso de la implementación de los refugios pesqueros, como a socios que no lo estuvieron, pero que en la actualidad se encuentran trabajando con esta herramienta de conservación.

Se sugiere seguir con el monitoreo de la cobertura del dosel de los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) tanto en los refugios pesqueros, como en los puntos control para seguir llevando un monitoreo sobre la resiliencia de los bosques de kelp, y de ser posible capacitar a los pescadores para que la información sea de fácil acceso para ellos y cuenten con más herramientas a la hora de la toma de decisiones.

Se recomienda dar un seguimiento a la implementación de las recomendaciones, así como gestionar un mayor número de recursos para brindar asesoría técnica y capacitación para llevar a cabo las recomendaciones propuestas en este trabajo.

## Bibliografía

- Arafeh Dalmau, N., Montaña Moctezuma, G., Martínez, J. A., Beas Luna, R., Schoeman, D. S., & Torres Moye, G. (2019). Extreme Marine Heatwaves Alter Kelp Forest Community Near Its Equatorward Distribution Limit. *Frontiers in Marine Science*, 6(499), 1-18. doi:10.3389/fmars.2019.00499
- Arreguín Sánchez, F. (2006). Pesquerías de México. *CEDRSSA, Pesca, Acuicultura e investigación en México*, 14-36.
- Azuz, I., Rivera Arriaga, E., Muñoz, P., & Ortega Rubio, A. (2011). Política nacional para el desarrollo sustentable de océanos y costas de México: génesis y gestión. *Región y sociedad*, 23(50).
- Beas Luna, R. (May de 2015). *Baja California NSF-CNH project*. Obtenido de Report for El Rosario:  
[http://rbeas.github.io/baja/analysis/0001\\_Rosario\\_All\\_most\\_abundant\\_spp\\_plot\\_report.html#site-map](http://rbeas.github.io/baja/analysis/0001_Rosario_All_most_abundant_spp_plot_report.html#site-map)
- Beas Luna, R., Lorda, J., Malpica Cruz, L., Montaña Moctezuma, G., Zepeda Domínguez, J. A., Vaca Rodríguez, J. G., & Abadía Cardoso, A. (2019). Bosques de macroalgas en arrecifes templados. En F. Paz Pellat, J. M. Hernández Ayón, R. Sosa Ávalos, & A. S. Velázquez Rodríguez, *Estado del Ciclo del Carbono en México Agenda Azul y Verde* (págs. 103-124). Texcoco, Estado de México, México: Programa Mexicano del Carbono.
- Bell, T. W., Cavanaugh, K. C., & Siegel, D. A. (2015). Remote monitoring of giant kelp biomass and physiological condition: An evaluation of the potential for the Hyperspectral Infrared Imager (HypSIIRI) mission. *Remote Sensing of Environment*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2015.05.003>
- Cavanaugh, K. C., Reed, D. C., Bell, T. W., Castorani, M. C., & Beas Luna, R. (2019). Spatial Variability in the Resistance and Resilience of Giant Kelp in Southern and Baja California to a Multiyear Heatwave. *Frontiers in Marine Science*, 1-14. doi:10.3389/fmars.2019.00413
- Cavanaugh, K. C., Siegel, D. A., Reed, D. C., & Dennison, P. E. (2011). Environmental controls of giant-kelp biomass in the Santa Barbara Channel, California. *Marine Ecology Progress Series*, 429, 1-17. doi:10.3354/meps09141
- Cavanaugh, K. C., Siegel, D. A., Reed, D. C., & Dennison, P. E. (2011). Environmental controls of giant-kelp biomass in the San Barbara Channel, California. *Marine Ecology Progress Series*, 429, 1-17. doi:10.3354/meps09141
- Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. (Septiembre de 2019). *Zonas de Refugio Pesquero*. Obtenido de Vigentes en México al 11 de Diciembre de 2019:  
<https://www.gob.mx/conapesca/documentos/zonas-de-refugio-pesquero>
- Comunidad y Biodiversidad A.C. (2018). *Reservas marinas totalmente protegidas en México (2005-2016)*. Guaymas, Sonora, México: Comunidad y Biodiversidad, A.C. Obtenido de <https://cobi.org.mx/wp-content/uploads/2019/07/2018-Reporte-Reservas-Marinas-COBI.pdf>
- Comunidad y Biodiversidad, A. C. (COBI). (Octubre de 2021). *COBI*. Obtenido de <https://cobi.org.mx/>
- CONAPESCA. (22 de Noviembre de 2019). Proyecto de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-049-SAG/PESC-2014, que determina el procedimiento para



- establecer zonas de refugios para los recursos pesqueros en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. *DOF-Diario Oficial de la Federación*.
- Dayton, P. K. (1985). Ecology of kelp communities. *Ecology and Systematics*(16), 215-245.
- EOS data analytics, Inc. (2020). *Land Viewer*. Obtenido de <https://eos.com/landviewer/?lat=19.43420&lng=-99.13860&z=11>
- Frías Galeote, I. (2013). *Vulnerabilidad de la comunidad biótica asociada a los bosques de *Macrocystis pyrifera* de la costa Pacífico de Baja California, México*. Universidad Autónoma del Estado de Baja California, Maestría en Ciencias en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas. Ensenada: Facultad de Ciencias.
- Hernández Carmona, G., Rodríguez Montesinos, Y. E., Casas Valdez, M. M., Vilchis, M. A., & Sánchez Rodríguez, I. (1991). Evaluación de los mantos de *Macrocystis pyrifera* (Phaeophyta, Laminariales) en la Península de Baja California, México. III. Verano de 1986 y variación estacional. *Ciencias Marinas*, 17(4), 121-145.
- Hernández Velasco, A., Beas Luna, R., Villaseñor Derbez, J., Domínguez Guerrero, I., Precoma de la mora, M., & Gómez Gómez, A. (2018). Los bosques sumergidos de México. *Biodiversitas*, 137, 1-6.
- Hernández Velasco, A., Caamal, J., Fulton, S., Lopez, I., Marcos, S., Goldman, N., . . . Torre Cosio, J. (2018). *Procesos de socialización de reservas marinas comunitarias voluntarias, Zonas de refugio Pesquero y Áreas Marinas Protegidas*. Comunidad y Biodiversidad A.C. .
- Hernández Velasco, A., Villaseñor, J., Torre Cosio, J., Suarez Castillo, A., & Espinoza, A. (2015). Un bosque bajo el agua Isla Natividad. *Researchgate*, 28-33.
- Jiménez Esquivel, V., López Sarástegui, C., Cota Nieto, J. J., & Mascareñas Osorio, I. (2018). Comunidades costeras del noroeste mexicano haciendo ciencia. *Relaciones Estudios de Historia y Sociedad*, 129-164. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rz/v39n153/2448-7554-rz-39-153-00129.pdf>
- Lezama, J. (2008). *La construcción social y política del medio ambiente*. México, D.F.: El Colegio de México.
- Mondragon, J., & Mondragon, J. (2003). *Seaweeds of the Pacific Coast*. Monterey, California: Sea Challengers.
- Ostrom, E. (2009). A general Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 325, 419. doi:10.1126/science.1172133
- Palma Aviña, O. (2010). *Análisis y comparación de factores que intervienen a la pesca sostenible de las organizaciones pesqueras en El Rosario e Isla de Cedros, Baja California*. Tijuana, B.C., México : Colegio de la Frontera Norte. Recuperado el Agosto de 2020
- Plana, J., Mansilla, A., Palacios, M., & Navarro, N. (2007). Estudio poblacional de *Macrocystis Pyrifera* (L.) C. Agardh (Laminariales: Phaeophyta) en ambientes protegidos y expuestos al oleaje en tierra de fuego. *Gayana*, 71(1), 66-75.
- Secretaría de medio ambiente y recursos naturales. (2019). *Indicadores básicos del desempeño ambiental de México*. Obtenido de Marco conceptual de indicadores ambientales.: [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/indicadores14/conjuntob/00\\_conjunto/marco\\_conceptual2.html#inicio](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/indicadores14/conjuntob/00_conjunto/marco_conceptual2.html#inicio)

- Sen, S., & Raakjaer Nielsen, J. (1996). Fisheries co-management: a comparative analysis. *Elsevier Science Ltd*, 20(5), 405-418.
- Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Ensenada" S.C.L. (2016). *Información requerida para la elaboración y gestión del acuerdo regulatorio para la zona de refugio pesquero en Bahía El Rosario, Baja California, con base a la Norma Oficial Mexicana NOM-049-SAG/PESC-2014*.
- Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Buzos y Pescadores de Baja California, S. C. L. . (2016). *Island Pacific*. Obtenido de Buzos y pescadores : <http://islandpacific.com.mx/>
- Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada S.C.L. (2018). *Coop. Pesquera Ensenada*. Recuperado el Julio de 2020, de <http://coopensenada.mx/index.html>
- Steneck, R., Graham, M. H., Bourque, B. J., Corbett, D., & Erlandson, J. M. (2002). Kelp Forest Ecosystems: Biodiversity, Stability, Resilience and Future. *Environmental Conservation*, 29(4), 436-459.
- Vilalta Navas, A. (2017). *Desarrollo de un modelo trófico del ecosistema de *Macrocystis pyrifera* en Isla Natividad*. Tesis, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, Ensenada.

## Anexos

### I. Guía de entrevista para el integrante de la Sociedad Civil Comunidad y Biodiversidad, A. C. (COBI).

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias  
Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas



Encuesta para la Sociedad Civil Comunidad y Biodiversidad, A.C. (COBI)

Objetivo general del trabajo: Evaluar los criterios que las cooperativas pesqueras usaron para diseñar e implementar el manejo pesquero en refugios pesqueros en el Rosario, Baja California e Isla Natividad, Baja California Sur.

Propósito de la encuesta: Conocer desde la perspectiva de una Sociedad Civil COBI sobre las problemáticas ambientales identificadas en los sitios de los esfuerzos de conservación que derivaron en la designación de refugios pesqueros y su manejo.

Instrucciones: Por favor conteste las siguientes preguntas de acuerdo a su conocimiento en el tema.

Nombre del encuestado: \_\_\_\_\_

Cargo que desempeña: \_\_\_\_\_

1. Nos gustaría que nos hablaras más acerca de los antecedentes en materia de conservación y manejo sostenible de los recursos pesqueros en Isla Natividad y El Rosario.

---

---

---

2. Podrías hacer un poco más de hincapié en ¿Cuáles fueron los objetivos que orientaron la creación de los refugios pesqueros y cómo se definieron? ¿Se realizaron consultas o talleres en el proceso de creación de los refugios pesqueros? ¿Quiénes participaron y a quienes consideras clave para su consolidación? ¿Cuáles fueron los criterios o intereses que motivaron la participación de las cooperativas en la creación de los refugios pesqueros?

---

---

---

3. ¿Se tomaron en cuenta para la creación de los refugios pesqueros a los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*), en cuanto a su distribución y los servicios ambientales que presentan?

---

---

---

4. Menciona que Isla Natividad, y muchas regiones de la Baja desde el 90 o posiblemente antes ya tenían sus reservas, ¿Cuáles eran los objetivos antes y cómo han cambiado durante los últimos años?

---

---

---

5. ¿Existe forma de saber dónde estaban esas reservas antes de 1994 a la fecha? Y ¿Qué tanto se sobrelapan con las reservas actuales?

---

---

---

6. ¿Cuál es tu percepción del porcentaje de personas que estuvieron involucradas en el diseño e implementación de la reserva hace 15 años? Y ¿Cuántas de estas continúan en las cooperativas y en COBI?

---

---

---

7. ¿Tuviste la oportunidad de conocer de manera más cercana el proceso de cómo las decisiones tomadas por los socios descendían también a los trabajadores para que respetaran o las negociaciones con otras cooperativas, si pudieras describirlo un poco más?

---

---

---

8. ¿Estás reservas marinas estaban respondiendo a vacíos de políticas públicas no implementadas o implementadas en los sitios pero que no resolvían del todo ciertas problemáticas? ¿Cómo se da esa articulación entre esta medida que surge desde abajo digamos desde las bases del sector pesquero con las decisiones de política pública que se imprimen de manera

más vertical? Y finalmente, ¿Hoy en día los niveles de pesca ilegal o de pesca no declarada, están también orientado a nuevos objetivos, nuevas estrategias en el manejo de estos refugios?

---

---

---

9. Habíamos visto algunas notas en los periódicos de enfrentamientos entre cooperativas, y creo que lo que hemos visto en la región es eso, aumentos en la pesca ilegal y en la inseguridad, ¿En ese sentido también se están tomando consideraciones para el manejo de estos recursos?

---

---

---

10. ¿Consideras que las cooperativas responsables de la gestión de estos refugios pesqueros han desarrollado capacidades autogestivas o de gobernanza en materia de conservación y manejo que otras sociedades cooperativas presentes en la zona no tienen?

---

---

---

11. ¿Sabes si los reglamentos o acuerdos internos de las cooperativas, definen responsabilidades a los socios y trabajadores en la administración y manejo de refugios pesqueros o multas en ese mismo sentido?

---

---

---

12. ¿Desde tu punto de vista qué oportunidades puedes observar en los refugios pesqueros en el futuro? ¿Qué oportunidades y retos enfrentan las cooperativas que deciden establecer refugios pesqueros en el futuro? ¿Qué recomendaciones podrías brindar a aquellas cooperativas que quieran crear refugios pesqueros a partir de tu experiencia con estas dos comunidades?

---

---

---

13. Para concluir, ¿Tienes algún otro tema que te parezca relevante y que pasamos por alto?

---

---

---

Gracias por su tiempo.

## II. Guía de entrevista para integrantes de cooperativas pesqueras.

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias  
Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas



Encuesta para la cooperativa pesquera “Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada S.C.L.” ubicada en El Rosario, Baja California.

Encuesta para la cooperativa pesquera “Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Buzos y Pescadores de la Baja California S.C.L.” ubicada en Isla Natividad, Baja California Sur.

Objetivo general del trabajo: Evaluar los criterios que las cooperativas pesqueras usaron para diseñar e implementar el manejo pesquero en refugios pesqueros en el Rosario, Baja California e Isla Natividad, Baja California Sur.

Propósito de la encuesta: Conocer desde la perspectiva de las cooperativas pesqueras sobre las problemáticas ambientales identificadas en los sitios de los esfuerzos de conservación que derivaron en la designación de refugios pesqueros y su manejo.

Instrucciones: Por favor conteste las siguientes preguntas de acuerdo a su conocimiento en el tema.

Nombre del encuestado: \_\_\_\_\_

Cargo que desempeña: \_\_\_\_\_

14. ¿En qué momento se consideró crear refugios pesqueros como una herramienta de conservación?

---

---

---

15. ¿Por qué se optó por los refugios pesqueros y no por otra herramienta de conservación?

---

---

---

16. ¿Cuáles fueron los criterios o intereses que motivaron la participación de las cooperativas en la creación de los refugios pesqueros?

---

---

---

17. ¿Cuáles fueron los objetivos de creación de los refugios pesqueros y cómo se definieron?

---

---

---

18. ¿Qué tan complicado fue la designación de los refugios pesqueros y qué obstáculos enfrentaron en la creación de los refugios pesqueros?

---

---

---

19. ¿Se tomaron en cuenta para la creación de los refugios pesqueros a los bosques de kelp (*Macrocystis pyrifera*) y en qué porcentaje se consideraron estos con respecto a los elementos?

---

---

---

20. ¿Se considero la distribución de las especies de interés comercial para el establecimiento de los refugios pesqueros? ¿Cómo se decidió que especies tomar en cuenta para su protección?

---

---

---

21. ¿Seguirían apostando a los refugios pesqueros como una herramienta de conservación? ¿Por qué?

---

---

---

22. Le gustaría agregar algún comentario extra

---

---

---

Gracias por su tiempo.