

### **Protocolo de Monitoreo No. 01: Monitoreo del Tiburón Blanco (*Carcharodon carcharias*) en la Reserva de Biosfera Isla Guadalupe, ubicada en el Océano Pacífico, frente a las costas del Estado de Baja California.**

#### **ANTECEDENTES**

La Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe es un sitio de agregación del tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*) durante los meses de verano y otoño llegando a contar hasta 76 individuos en 2007<sup>1</sup>. El tiburón blanco ocupa un lugar importante en la trofodinámica de Isla Guadalupe, ya que durante su desarrollo se le encuentra como depredador tope en dos niveles de la red trófica; como juvenil alimentándose principalmente de peces óseos y cartilaginosos y siendo presa potencial de tiburones adultos. Como adulto alimentándose de mamíferos marinos como: lobo fino, lobo de California y elefante marino, así como de otros tiburones.

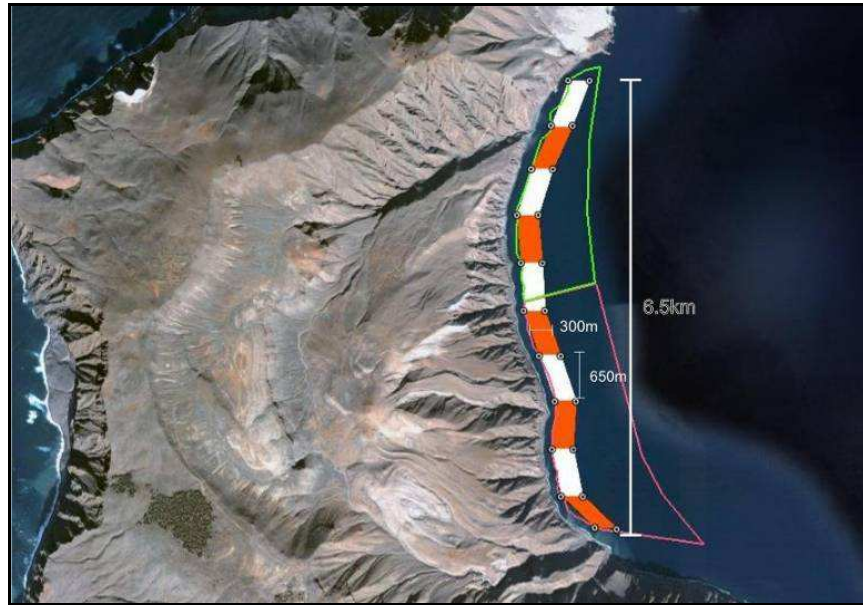
Por lo anterior, el tiburón blanco se considera una especie de gran relevancia para determinar la salud de los ecosistemas marinos. Actualmente la Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe, es uno de los cuatro sitios de agregación más importantes a nivel mundial, y por tal motivo a partir del año 2000, es considerado por diversos prestadores de servicios turísticos como uno de los mejores sitios para su observación. Dichos prestadores de servicios realizan actividades como el buceo en jaula, debido a que el tiburón blanco es una especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2001 y NOM-029-PESC-2006, el personal del Área Natural Protegida (ANP) considero de gran importancia realizar un monitoreo que integre características cualitativas y cuantitativas, tales como variables biológicas, etológicas, físicas y antropogénicas para determinar la salud del área marina circundante a Isla Guadalupe, así como los posibles efectos antropogénicos sobre esta especie protegida.

#### **OBJETIVOS**

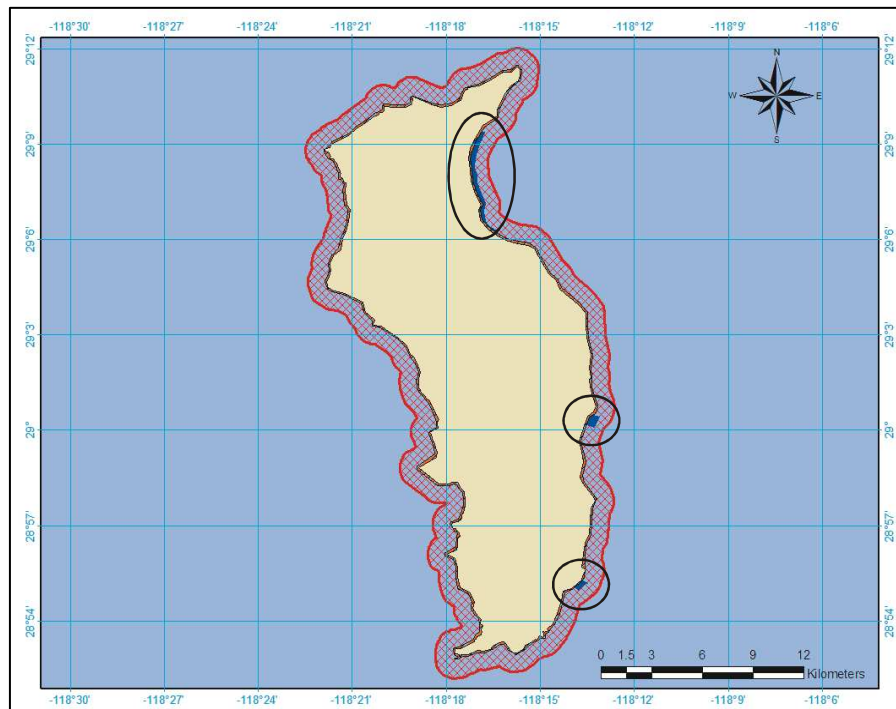
- Contribuir al conocimiento sobre aspectos biológicos de la población de tiburón blanco.
- Fomentar la participación y colaboración con instituciones de investigación para enriquecer el conocimiento sobre el papel ecológico del tiburón blanco presente en la Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe.
- Determinar la presencia de los tiburones durante actividades turísticas.

#### **METODOLOGIA**

Durante 2010 en la Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe se han llegado a contar hasta 113 individuos de *Carcharodon carcharias*<sup>2,3</sup>. El muestreo se realiza durante los meses de verano y otoño (primera semana de julio a la primera semana de diciembre) en la Rada Norte o Rada Noreste (Figura 1), sin embargo, se plantea que el monitoreo se implemente en las zonas denominadas como Campo Lima y Punta Proa (Figura 2).



**Figura 1.** Rada Norte: área permitida para el turismo, en donde se ha realizado el mayor esfuerzo de monitoreo de tiburón blanco; los colores anaranjado y blanco representan las áreas donde fondean las embarcaciones de acuerdo a la batimetría y la capacidad de carga.



**Figura 2.** Mapa de isla Guadalupe, los círculos, indican en donde se ha realizado el avistamiento del tiburón blanco, los dos sitios al sur, se plantean como puntos de monitoreo además de la Rada Norte.

## Anexo 2

**Levantamiento de la información<sup>4</sup>.** Se deberá recabar la siguiente información:

- Sitios de uso (coordenadas UTM)
- Profundidades de fondeo o de anclaje
- Datos de carácter físico y oceanográfico (temperatura superficial del mar, dirección de la corriente y dirección y velocidad del viento)
- Hora de avistamiento de tiburones
- Intervalos y tiempo total de buceo
- Características morfológicas de cada tiburón observado
- Sexo y talla estimada del tiburón observado
- Dirección de nado de los tiburones frente a las embarcaciones.

**Tabla 1.** Datos generales sobre cada viaje de monitoreo, datos estadísticos sobre los usuarios y tripulantes

Fecha	Nacionalidad	Sexo	Edad	Ocupación
-------	--------------	------	------	-----------

**Reporte de Actividades por Viaje**  
Programa de Conservación del Tiburón Blanco  
Reserva de la Biosfera de Isla Guadalupe

<b>1. Embarcación</b>	
<b>2. Matricula</b>	
<b>3. Puerto base</b>	
<b>4. Puerto de zarpe</b>	
<b>5 Nombre capitán</b>	
<b>6. Operador responsable</b>	
<b>7. Instructor de Buceo</b>	
<b>8. Fecha de salida / puerto</b>	
<b>9. Fecha de regreso / puerto</b>	
<b>10. Cantidad y tipo de jaulas</b>	Tipo

**11. Lista completa de tripulantes**

Nombre	Nacionalidad	Edad	Sexo	Puesto

<b>Nombre de los guias de buceo</b>	<b>Certificación</b>	<b>Numero de licencia</b>

**12. Lista completa de turistas**

	Nacionalidad	Sexo	Edad	Ocupación
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

**Figura 3.** Formato de datos sobre usuarios de la actividad turística por viaje de monitoreo

CONANP		PROGRAMA DE OBSERVACIÓN DE TIBURÓN BLANCO								
<b>Actividades de buceo con jaula por sitio de fondeo</b>										
Sitio	Dia					1	2	3	4	5
1. Fecha										
2. Lugar de fondeo										
3. Latitud										
4. Longitud										
5. Fondeo	Hora de Inicio		Hora final							
6. Profundidad										
7. Atrayente orgánico	SI utilizo		No utilizo							
	Cantidad									
	Hora									
	Tipo									
8. Tiempo de inmersiones en jaulas						Tiempo de permanencia total de las jaulas (hrs.)				
						Hora de inicio		Hora Final		
9. Tiempo de uso de las jaulas						Intervalos de uso por turistas (hrs)				
						Tiempo total dia				
<b>10. Otras embarcaciones</b>										
Nombre	Pesca	Actividad Tiburón		Investigación						
<b>11. Oceanografía</b>										
	Hora	Hora	Hora	Hora						
T sup mar (°C/°F)	/	/	/	/						
Vel. Viento (kn)	/	/	/	/						
Dir. viento	/	/	/	/						
Dir. corriente	/	/	/	/						
<b>12. Observaciones generales</b>										

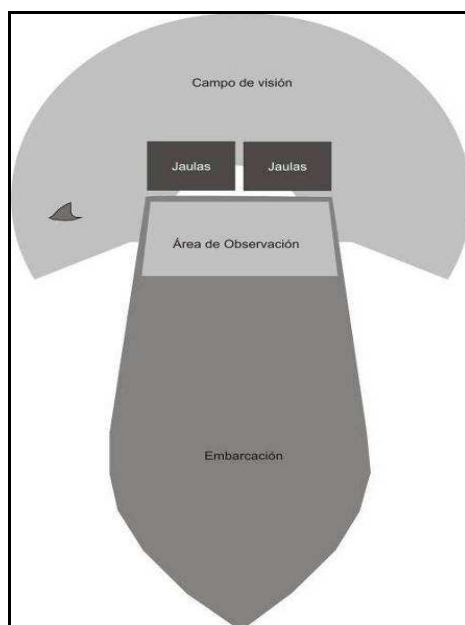
**Figura 4.** Formato para las Actividades de buceo con jaula por sitio de fondeo.

El monitoreo se deberá realizar en paralelo con las actividades turísticas (julio - diciembre), para determinar la presencia o ausencia de tiburones. Así también, el muestreo se deberá realizar durante 3 a 5 días que permanecen las embarcaciones turísticas ancladas en el sitio de observación, por lo tanto se monitorea el manejo de la actividad por cada una de las embarcaciones turísticas.

A través del Programa de Observadores a bordo, se convoca la participación de embarcaciones turísticas en donde un observador monitorea de 3 a 5 días la presencia o ausencia de tiburones blancos en la superficie. Este programa se desarrolla de julio a noviembre. El horario de monitoreo es de 06:00 a 18:00 horas, tiempo en donde debido al ángulo de inclinación del sol es visible el tiburón desde la superficie, debido al punto geográfico y a la sombra que produce la isla<sup>5</sup>.


El monitoreo consiste en colocar a un observador en una embarcación turística y los días de avistamiento se coloca en la popa de las embarcaciones turísticas y desde un punto estratégico cubre un campo de visión de 200°, siempre con las jaulas de observación enfrente (Figura 5). El observador cuenta con formatos preestablecidos durante los días y horarios de avistamiento.

Una vez terminada la temporada de monitoreo, la información debe ser capturada en un archivo en Excel y analizada, información que formará parte de los resultados entregados al ANP. Se determinan los sitios de fondeo con mayor número de observaciones de tiburón blanco y se elaboran mapas de densidades de *Kernel*.




**Figura 5.** Diagrama de observación.

Se deberán elaborar gráficas para ver la estructura de tallas, estructura de sexos, horas de mayor avistamiento y temperatura, de acuerdo a los datos que se registren según el formato siguiente:

  
**CONANP**

Programa de Conservación del Tiburón Blanco  
Reserva de la Biosfera de Isla Guadalupe

  
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DEL TIBURÓN BLANCO

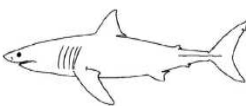
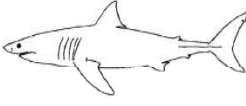


Fecha:                     

Día de observación 1 2 3 4 5

Presencia de tiburones                     

Lugar de fondeo:                     

1. Presencia COMPORTAMIENTO DE NADO FRENTE EMBARCACION

Especie	Apodo	Talla (especificar m o ft)	Hora de llegada	Marca	Sexo	ID	COMPORTAMIENTO DE NADO FRENTE EMBARCACION					Hora de ingesta	Tipo (ssp)		
							En transito 1er avistamiento	Carnada	No. Intentos	No. Carnadas Ingeridas					
				♂	♀		→								
							←								
							↑								
							↓								
				♂	♀		→								
							←								
							↑								
							↓								
				♂	♀		→								
							←								
							↑								
							↓								
				♂	♀		→								
							←								
							↑								
							↓								

2. Número total de piezas de carnada colocada                     

**Figura 6.** Formato de observación

**Esfuerzo de muestreo (EM).** No se podrá modificar el esfuerzo de observación ni los sitios en los que se han realizado (Rada Norte), pero si se podrán implementar nuevos sitios de monitoreo, particularmente aquellos sitios en donde no haya actividades turísticas; así como durante las temporadas de monitoreo, permitiendo también nuevas fechas de monitoreo durante los meses de Invierno y primavera, para identificar la presencia de tiburones en los mismos sitios. Esto permitirá comparar los resultados obtenidos en años anteriores, además de que el monitoreo ha mostrado que ésta zona es de importancia para la distribución de los tiburones. Por ello es importante detallar el tiempo de las actividades de Monitoreo, ya que esto nos permitirá tener un EM homogéneo y comparable en tiempo y espacio.

### RESULTADOS ESPERADOS

1. Una Guía Electrónica con archivos de foto-identificación que permita evaluar el tamaño de la población de tiburón blanco en Isla Guadalupe.
2. Información actualizada sobre el numero de avistamientos de tiburón blanco al término de la temporada, lo cual permitirá evaluar la tendencia de la población del Tiburón Blanco.
3. También se espera una Memoria fotográfica y Videos propios de las actividades en la temporada, tomando como referencia las establecidas en la Sistematización de la información.
4. Entregar los formatos en original derivados del monitoreo y el análisis de datos, con especial énfasis en sitios de mayor observación (mapas de Kernel), dentro del Programa de Observación del Tiburón Blanco que permita recopilar información de la interacción del tiburón con la embarcación permitirá obtener información más aplicada al manejo, como son tasas de interacción, tasas de consumo de carnada, entre otras.
5. En el informe final del monitoreo biológico deberá incluir las bases de datos crudas y analizadas, conforme se solicito la información en el apartado de Sistematización de información de este protocolo. Se permitirá que los responsables del mismos integren recomendaciones sobre las mejoras que proponen al protocolo actual de monitoreo, así como el uso de la información para mejorar la conservación de la especie y su hábitat.

<sup>1</sup> Domeier, M. L. y N. Nasby-Lucas. 2007. Annual re-sightings of photographically identified White sharks (*Carcharodon carcharias*) at an eastern Pacific aggregation site (Guadalupe Island, México). Mar. Biol. 150:977-984 pp.

<sup>2</sup> *Idem*

<sup>3</sup> Nasby-Lucas 2010, *comunicación personal*.

<sup>4</sup> Toda la información deberá entregarse en Excel, tanto cruda como analizada. Los formatos incluidos en el presente anexo serán entregados por el personal del ANP a la institución u organización ganadora.

<sup>5</sup> La institución u organización ganadora deberá contactar al personal del ANP para que facilite su ingreso a este programa, y puedan recabar la información correspondiente, así como la coordinación y acotaciones pertinentes.