



DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE CARGA DE ACTIVIDADES TURÍSTICAS EN EL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA BALANDRA

Octubre 2016

SEMARNAT
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



CONANP
COMISIÓN NACIONAL
DE ÁREAS NATURALES
PROTEGIDAS

giz Deutsche Gesellschaft
für internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,
Obras Públicas y Seguridad Nuclear



GFA
Consulting Group



Portada: Balandra, Baja California Sur, México.

Foto: Charles Chandler, usada bajo licencia Creative Commons.

El presente documento fue elaborado en el marco del “Programa de Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad Marino-Costera en el Golfo de California” (BioMar) financiado por el Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB por sus siglas en alemán), y ejecutado a través de la Cooperación Alemana al Desarrollo – Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ por sus siglas en alemán) GmbH, en conjunto con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de México.

El presente trabajo lo realizó el Laboratorio de Sistemas Arrecifales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) con participación de la Sociedad de Historia Natural Niparajá, A.C. y RED Turismo Sustentable, A.C.

La Paz, Baja California Sur, México.
Octubre, 2016.



BIOMAR

Programa de Conservación y uso sustentable de la
biodiversidad Marino Costera del Golfo de California

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE CARGA DE ACTIVIDADES TURÍSTICAS EN EL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA BALANDRA

Octubre 2016

ELABORADO POR:

DR. HÉCTOR REYES BONILLA

BIOL. MARÍA MARTÍNEZ TORRES

El presente documento es un insumo fundamental para la elaboración del Programa de Uso Público del Área de Protección de Flora y Fauna Balandra el cual forma parte del modelo de réplicas de buenas prácticas de uso y conservación de la biodiversidad, del Programa de Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad Marino-Costera en el Golfo de California – BioMar. Este Programa se implementa por encargo del Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB), a través de la Cooperación Alemana al Desarrollo – Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. El BMUB promueve el programa en el marco de la Iniciativa Internacional del Clima (IKI). La contraparte principal es la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de México, a través de sus tres direcciones regionales en el Golfo de California.

Dentro del Programa BioMar se encuentra el proyecto Áreas Naturales Protegidas y Turismo Sustentable que es llevado a cabo por la Consultora GFA Consulting Group en asociación con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Este proyecto es el encargado de guiar la elaboración de los Programas de Uso Público en 5 áreas naturales protegidas. El programa de Uso Público en el APFF Balandra es realizado en coordinación entre CONANP-La Sociedad de Historia Natural NIPARAJA y Red Turismo Sustentable A.C



Contenido

LISTADO DE FIGURAS.....	v
LISTADO DE TABLAS.....	vi
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivo.....	2
1.1.1 Objetivos específicos	2
2 Área de estudio.....	2
3 Metodología.....	4
3.1 Estimación de la capacidad de carga.	4
Estimación de la Capacidad de Carga Física (CCF)	5
Estimación de la Capacidad de Carga Real (CCR)	6
Capacidad de carga Efectiva (CCE)	7
Capacidad de manejo (CM)	7
Estimación de la capacidad de carga para actividades acuáticas	8
3.1 Monitoreo biológico.....	8
3.2 Límite de cambio aceptable	11
4 RESULTADOS	13
4.1 Capacidad de carga para uso público de playa	13
4.2 Capacidad de carga para actividades acuáticas.....	18
4.3 Datos de campo y límite de cambio aceptable	5
5 DISCUSIÓN.....	10
5.1 Recomendaciones para el manejo del APFF Balandra	13
6 LITERATURA CITADA	17
7 ANEXO 1 RELACIÓN PARA ESTABLECER UNA APROXIMACIÓN A LA CAPACIDAD DE MANEJO DEL APFF BALANDRA.....	19



LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Polígonos que componen el Área de Protección de Flora y Fauna Balandra	3
Figura 2. Sitios de monitoreo biológico en Balandra.....	10
Figura 3. Mapa de playas de mayor uso	15
Figura 4 Playas de mayor uso público del polígono de Ensenada Falsa.....	16
Figura 5 Polígono del área de uso para kayak y paddle board mostrada en color verde.....	20
Figura 6 Polígonos del área de uso por embarcaciones turísticas mostrada en color verde	21
Figura 7. Polígonos del área de uso para actividad de buceo libre (snorkel), mostrada en color verde	1
Figura 8. Polígono del área de uso para actividad de buceo SCUBA en Islote de San Rafaelito, mostrada en color verde	4



LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Capacidad de Carga para uso de playa en el APFFB.	17
Tabla 2 Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para la actividad de kayak en el APFFB.....	22
Tabla 3 Capacidad de carga (CCF, CCR, CCE) para la actividad de paddle board en el APFFB.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para embarcaciones turísticas en el APFFB.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para motos acuáticas en el APFFB.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para actividad de buceo libre en el APFFB.....	3
Tabla 7. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para actividad de buceo autonomo en el APFFB.	5
Tabla 8. Estimación de los parámetros poblacionales de las 15 especies más abundantes de peces presentes en el APFFB, y de los umbrales superior e inferior de los Límites de Cambio Aceptable para cada especie.....	7
Tabla 9. Estimación de los parámetros poblacionales de las 15 especies más abundantes de invertebrados presentes en el APFFB, y de los umbrales superior e inferior de los Límites de Cambio Aceptable para cada especie.....	8

1 INTRODUCCIÓN

Baja California Sur es uno de los estados de México que cuenta con mayor riqueza biológica, y donde podemos encontrar territorios que por su belleza natural y poco daño antropogénico, son considerados candidatos para ser áreas naturales protegidas, o han sido declarados como tal.

Un área natural protegida (ANP) es una zona del territorio nacional cuyos ambientes naturales no han llegado a ser modificados o alterados por actividades humanas (SEMARNAT 2014). Estas áreas se crean mediante un Decreto Presidencial, siendo la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) quien se encarga de administrarlas, dándoles el cuidado que necesitan e involucrando aspectos de manejo, protección, restauración, ordenamiento ecológico e interacción con la sociedad. Con lo anterior se busca mantener el hábitat y sus poblaciones lo más natural posible (Sánchez *et al.* 2013; CONANP 2015).

En el año 2012 se decretó el Área de Protección de Flora y Fauna Balandra (APFFB), la cual está constituida por dos polígonos: Balandra y Ensenada Falsa (CONANP 2015) (Ver Figura 1). Balandra es reconocida a nivel mundial por la belleza de su paisaje, el cual le permite ser un sitio de gran atractivo local y de atracción para el turismo nacional e internacional, con lo que se ha convertido en un recurso valioso que provee ganancias económicas a prestadores de servicios turísticos a través de actividades como los paseos en kayak y paddle board, o el buceo libre. Por otro lado, Ensenada Falsa está situada muy cerca de la ciudad de La Paz e incluye playas de uso público local; ambos polígonos son de acceso libre y suelen presentar aglomeraciones sobre todo en temporada vacacional.

Si bien Balandra es una de las ANP que aún mantiene cierto nivel de buena conservación (aunque dista de estar en su estado natural), la tranquilidad de las aguas invita a los usuarios a realizar diversas actividades turísticas y recreativas. A la fecha no se tiene un registro claro del nivel de uso del área y por ello su regulación está limitada. A esta condición se aúna el incremento de popularidad del lugar debido a su nueva fama mundial como playa de gran calidad escénica, existe la posibilidad que en un futuro, nuevas presiones derivadas de un aumento considerable de turismo puedan llegar a modificar el ecosistema de forma irreversible (Bojórquez 2002), dando paso a un decremento tanto en la calidad del hábitat, para fauna y flora local, como en los servicios ambientales que estos ofrecen a la sociedad.

La administración del APFFB reconoce lo anterior, y considera necesario: (1) iniciar acciones para gestionar la intensidad de uso turístico de tal forma que sea compatible con los objetivos de conservación del ANP y (2) evitar problemas turísticos en el sitio que puedan

llevar a alteraciones del hábitat y hagan perder la atmósfera familiar de la zona. Ambas iniciativas requieren de información sobre la cantidad de usuarios actual y potencial en el ANP, y para ello se inició el presente estudio de capacidad de carga turística (CC).

El concepto de Capacidad de Carga intenta describir la cantidad de visitantes que se puede recibir en un área antes de que sufra cambios irreversibles asociados a las actividades que se realizan localmente dentro de un intervalo de tiempo determinado.

1.1 Objetivo

Realizar el análisis de la capacidad de carga de actividades turísticas que se realizan dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Balandra, y determinar los límites de cambios aceptables para las actividades acuáticas.

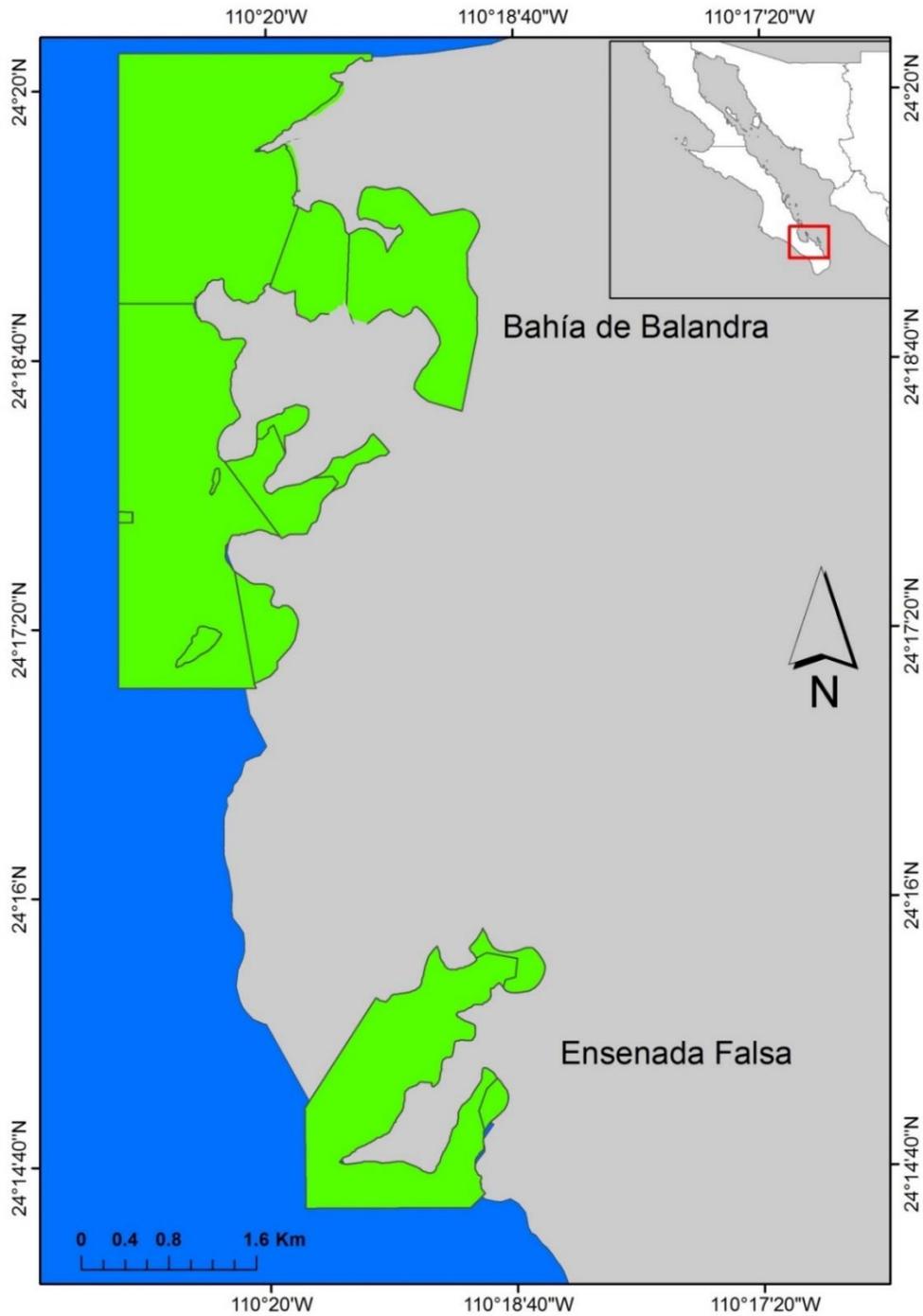
1.1.1 Objetivos específicos

- Realizar el análisis de la capacidad de carga en sitios prioritarios de uso público dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Balandra, considerando las siguientes actividades: kayak, uso de playa, embarcaciones, snorkel y buceo autónomo (en el Islote San Rafaelito).
- Estimar el tamaño de las áreas disponibles para realizar las actividades citadas, dentro de los sitios prioritarios de uso público del área.
- Determinar un sistema de indicadores y medidas de manejo potenciales a aplicar en el ANP, de acuerdo a la metodología de límites de cambios aceptables.

2 Área de estudio

La zona de interés está ubicada a 24 km al norte de la ciudad de la Paz, en el estado de Baja California Sur. El ANP cuenta con una superficie total de 2,512 ha y está conformada por dos polígonos: Balandra con una superficie de 2,250 hectáreas, y Ensenada Falsa con una superficie de 262 hectáreas (Figura 1).

Figura 1. Polígonos que componen el Área de Protección de Flora y Fauna Balandra



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE INFORMACIÓN DEL DECRETO DE CREACIÓN

3 Metodología

La metodología usada en este trabajo fue tomada de Cifuentes (1992), adaptada a las condiciones marinas en la Bahía de Balandra (Gallo *et al.* 2001; Sousa-Melo *et al.* 2006)

El proceso para la determinación de la capacidad de carga (CC) busca estimar el límite máximo en el número de usuarios que pueden realizar actividades dentro del ANP, sin que sus condiciones naturales lleguen a verse dañadas. La información puede ser útil para ordenar y manejar mejor el área por parte de las autoridades, pero debe remarcarse desde el principio que las cifras a presentarse al final de la investigación solo deben tomarse como sugerencias bien fundamentadas sobre el caso específico. La decisión final sobre el número de personas que puede efectuar visitas al ANP es responsabilidad única de los manejadores del ANP.

La capacidad de carga consta de tres niveles: Las capacidades de carga física (CCF), real (CCR) y efectiva (CCE). La primera se refiere al límite máximo de grupos, personas o móviles (embarcaciones a motor, kayak, etc.) que pueden visitar un sitio, y se relaciona con el espacio físico total disponible del área protegida durante las horas de visita. Por otro lado, la CCR representa un acotamiento de la cifra inicial, obtenida a partir de la aplicación de factores de corrección que incluyen aspectos como el número de visitantes por grupo, la distancia entre grupos para evitar aglomeraciones y la necesidad mínima de espacio que requiere el usuario para tener una experiencia adecuada. También aquí se considera un factor de corrección ligado a la vulnerabilidad natural del ecosistema, estimada con base en las características de las especies presentes. Finalmente, la CCE es el número máximo de visitantes que se puede permitir en el área, considerando en conjunto el espacio disponible, la calidad de la experiencia, las condiciones ecológicas del sitio, y además la capacidad de los administradores para manejar a los visitantes al sitio, en la búsqueda de poder llevar a cabo las funciones y objetivos del ANP. Cabe mencionar que la CCF siempre será mayor que la CCR, y esta a su vez es mayor que la CCE.

3.1 Estimación de la capacidad de carga.

Ejemplo: uso de playa

La evaluación de la capacidad de carga se hizo de la misma forma para todas las actividades, sin embargo y para evitar confusiones y repeticiones, aquí se ejemplificará el método solamente haciendo referencia al cálculo del número de personas que pueden utilizar la zona de playa del APFF Balandra.

Para la estimación de uso de playa, fue necesario considerar el área (en metros cuadrados) de los polígonos de las playas que son usadas por los visitantes. Dicha información se tomó de los polígonos establecidos en el Acuerdo de Destino de Balandra publicado en el 2012 por el Diario Oficial de la Federación (DOF) donde se especifican los polígonos de cada área del APFFB. Es importante indicar que aunque no todas las playas dentro del polígono de Balandra son de uso frecuente por la dificultad a su acceso, por sugerencia de las autoridades del APFFB también éstas fueron tomadas en cuenta para los cálculos de capacidad de carga.

Estimación de la Capacidad de Carga Física (CCF)

Para estimar la CCF se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- a) La superficie de playa disponible para uso del visitante por sitio.
- b) Se consideró una superficie de uso mínimo por persona para evitar aglomeraciones de 5 m². El dato fue tomado de la estimación de CC para playas del Parque Nacional Cabo Pulmo.
- c) El horario en que el APFFB permanece abierta. Aunque en realidad éste es de 24 horas, la mayoría de las actividades se realiza en el día, y por ello para el estudio solo se tomaron en cuenta 12 horas.
- d) La duración de visita. Esta varía de acuerdo al tipo de visitante, sin embargo a partir de entrevistas y observaciones a usuarios, se estimó un promedio de visita de 6 horas, que es lo que generalmente permanece el visitante en la playa durante el día.

Con base a esta información, se calcula la CCF con la siguiente fórmula:

$$CCF = \left(\frac{S}{Sp}\right) * Nv$$

Dónde:

S= Área total del sitio de interés (en este caso, de la extensión de las playas, en m²)

Sp= Superficie utilizada en cada momento por persona (5 m²)

Nv= Horario diario de vista en el área protegida (12 horas)

Este último valor proviene de:

$$NV = \left(\frac{Hv}{Tv}\right)$$

Dónde:

Hv =Horario del área protegida (12 hrs)

Tv= Tiempo de permanencia del visitante (6 hrs)

Estimación de la Capacidad de Carga Real (CCR)

Para estimar la CCR del uso de playa, se consideraron dos factores de corrección asociados a las características del sitio: fenómenos sociales (FCsoc) y meteorológicos (FCmt), los cuales se expresan en términos de porcentaje.

Para el factor de corrección social se tomó en cuenta datos correspondientes al número de visitantes por grupo, así como la distancia y longitud ocupada por cada uno de estos. Además fue necesario tomar en cuenta los siguientes criterios:

- a) Longitud de cada una de las playas del ANP.
- b) Se estimó un número máximo de personas, considerando que cada grupo de visita consta de 4 miembros; la cifra se obtuvo del promedio de las 366 entrevistas realizadas a los visitantes, desde enero a junio del presente año.
- c) Superficie ocupada por persona en un momento dado, la cual se estimó en 2.24m² según el estudio de CC realizado para Cabo Pulmo.
- d) Longitud ocupada por todo el grupo (tomando en cuenta la longitud que ocupa una persona multiplicada por el número máximo de personas en un grupo).
- e) Finalmente, la distancia de colocación de los grupos en la playa para evitar aglomeraciones se consideró de 10m².

Con base a lo anterior el FCsoc, se calcula con las siguientes formulas:

$$\text{NG} = \frac{\text{Largo total de playa}}{\text{Distancia requerida por grupo}}$$

Y:

$$\text{P} = \text{NG} * \text{Número máximo de personas por grupo}$$

Dónde:

NG= Es la distancia que ocupa un grupo en el largo de la playa

P= Personas que pueden estar en la playa.

Para este factor es necesario obtener la magnitud limitante (mlx), el cual nos refleja el segmento del área que debe mantener una distancia mínima entre grupos. Este se obtiene de la siguiente manera:

$$FC_{soc} = 1 - \left(\frac{mlx}{mtx} \right)$$

Dónde:

mlx= magnitud total de playa – (P * long de una persona).

mtx= magnitud total de playa

Para el factor de corrección meteorológico (FCmt), se solicitó a Capitanía de Puerto, el registro de los días en los que el puerto de La Paz fue cerrado por mal tiempo del año 2014 a mayo del presente año. En total cada año el puerto se cierra en promedio 34 días, correspondientes a 408 horas de prohibición de uso. Con este dato, el factor de corrección se calculó de la siguiente manera:

$$FC_{mt} = 1 - \left(\frac{hl}{ht} \right)$$

hl= horas de cierre (34*12)

ht= horas que el APFFB está abierto (365* 12)

Finalmente el CCR se obtiene de multiplicar la CCF por los factores de corrección social y meteorológica.

$$CCR = CCF * FC_{soc} * FC_{mt}$$

Capacidad de carga Efectiva (CCE)

Una vez obtenida la información de los factores anteriores se puede calcular la CCE, multiplicando la CCR por la capacidad de manejo (CM) de tal manera que:

$$CCE = CCR * CM$$

Capacidad de manejo (CM)

La CM se estimó a partir de una encuesta realizada al personal de la administración del área natural protegida (ver Anexo 1), en la que las autoridades describen las condiciones necesarias para cumplir su funcionalidad y objetivos dentro del área, y qué tan bien están siendo cubiertas. Este dato puede ser muy flexible ya que depende de las condiciones en las

que se encuentra el área protegida cada año, y depende de la funcionalidad de la infraestructura, del equipo de trabajo y la cantidad de personal. Cada variable es evaluada en el cuestionario y se obtiene en cada caso un promedio (valores entre 0 y 1, describiendo la peor y mejor condición, respectivamente). Con lo anterior, la CM se calcula de la siguiente manera:

$$CM = \frac{\text{Infraestructura} + \text{equipo} + \text{personal}}{3}$$

3

Estimación de la capacidad de carga para actividades acuáticas

Por sugerencia de los asesores de la Sociedad de Historia Natural Niparajá, A.C., en el presente estudio se tomaron en cuenta cinco actividades acuáticas que se desarrollan en el ANP: kayak, paddle board, snorkel, embarcaciones turísticas con motor fuera de borda y buceo autónomo en San Rafaelito. Para determinar el espacio físico que cada una de estas actividades ocupa, fue necesario hacer observaciones en campo durante 110 días entre los meses de febrero a junio de 2016, las cuales fueron efectuadas por personal de RED Turismo Sustentable, A.C., por la técnico del proyecto, y por estudiantes de la UABCS. Como resultado se crearon polígonos con ayuda de un programa de Sistema de Información Geográfica Arc Map 10.1, los cuales representan la extensión máxima dentro del ANP en las cuales se desarrolla cada tipo de acción. Ya en el sistema de información geográfica, fue posible estimar la superficie total dentro del APFFB de dichos polígonos. Para la actividad de embarcaciones fue necesario calcular las zonas cercanas a la costa, y esto se hizo en el SIG por medio de un buffer de 3 m de distancia del polígono asignado por la ZOFEMAT, y tomando en cuenta que cada una de las cuatro subsecciones del APFF Balandra tiene un área de 124.69 m², o mayor. Una vez calculadas estas áreas fueron restadas del polígono de uso de embarcaciones, con el fin de no sobre calcular el área de aprovechamiento. Adicionalmente esto se representó por medio de mapas.

Finalmente, una vez obtenida el área de los sitios donde se permite realizar cada actividad (en m²), se procedió a determinar la CCF por actividad, para posteriormente con este dato calcular la CCE y CCR, bajo la misma metodología empleada en el cálculo del uso de playa descrito.

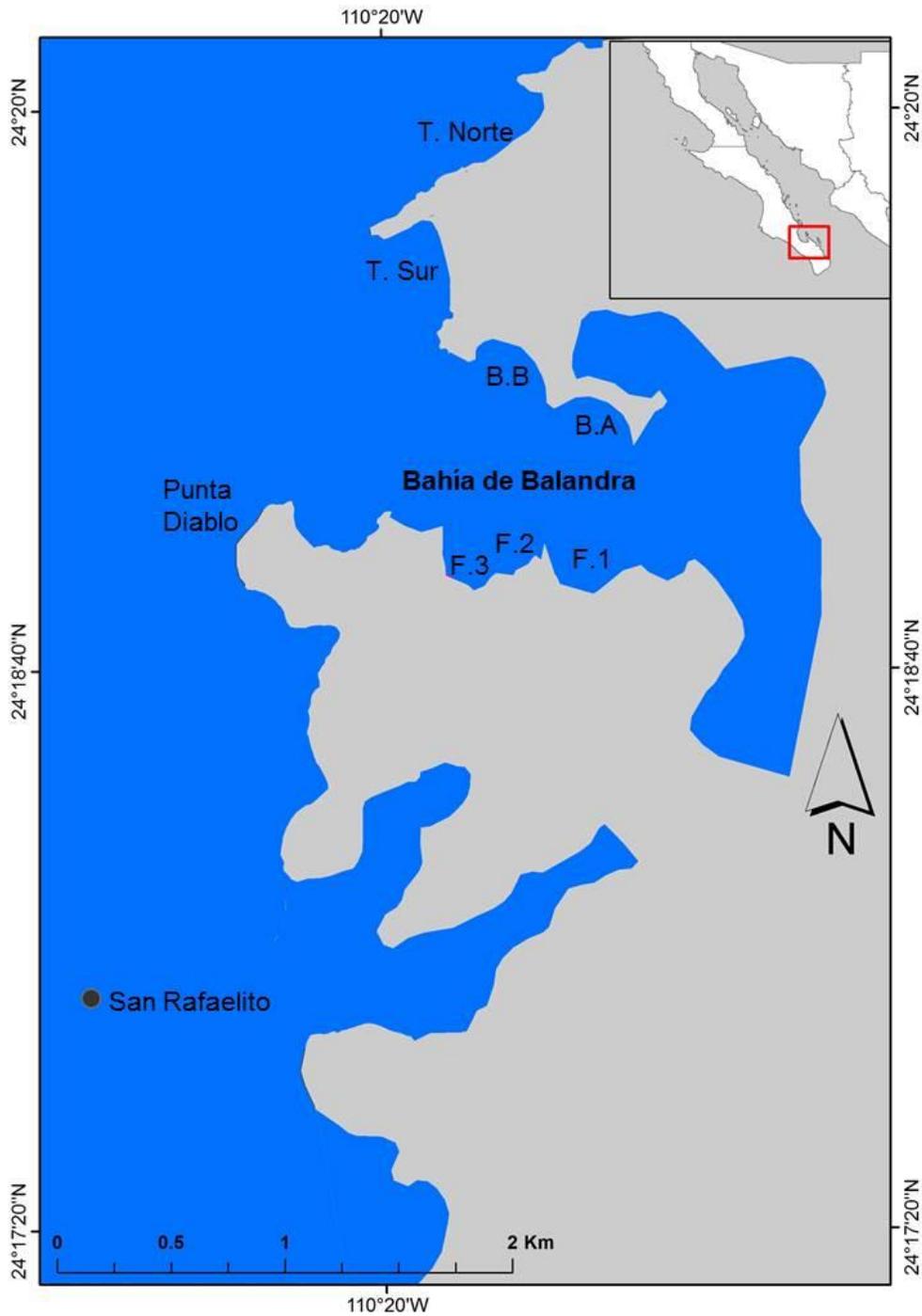
3.1 Monitoreo biológico

Como parte de la estimación de la CCR del sitio, se requiere información sobre las condiciones del ecosistema en el ANP, esto con el fin de obtener el Factor de Corrección biológico para el cálculo de las actividades acuáticas. Por ello, como parte del estudio se

realizaron dos monitoreos biológicos donde se incluyeron las zonas núcleo Balandra A, Balandra B (Incluyendo las playas llamadas “frentes 1, 2 y 3”), Tecolote Sur y Tecolote Norte, y el Islote llamado San Rafaelito (Figura 2). Estos sitios se seleccionaron porque son las zonas que representan la fauna asociada a las zonas rocosas y arenosas del APFF Balandra.

El monitoreo en Balandra consistió en realizar transectos de 2 x 25 m (para conteo de peces) y 1 x 25 m (censo de invertebrados) con buceo libre en zonas rocosas y arenosas del área de trabajo. Los recorridos se hicieron tratando de cubrir la mayor parte de las zonas núcleo citadas, por lo que las zonas con mayor longitud se realizaron 6 de ellos transectos (Tecolote Norte), mientras que en las áreas más pequeñas (dentro de la Bahía de Balandra) solo se realizó uno. Para el Islote San Rafaelito se hicieron buceos SCUBA, a tres profundidades (5, 10 y 15 m), utilizando la misma metodología de los transectos que en Balandra. En total se efectuaron 79 transectos para peces y 79 transectos para invertebrados, cubriendo una superficie total de 211.087 m². Los datos se tomaron en hojas sumergibles y posteriormente fueron capturados en hojas de cálculo Excel, donde se analizaron con el objeto de tener indicadores biológicos para el estudio de CC.

Figura 2. Sitios de monitoreo biológico en Balandra



NOTA: BALANDRA A (B.A), BALANDRA B (B.B), FRENTE 1 (F. 1), FRENTE 2 (F. 2), FRENTE 3 (F. 3), TECOLOTE SUR (T. SUR), TECOLOTE NORTE (T. NORTE) Y SAN RAFAELITO.

3.2 Límite de cambio aceptable

Esta medida trata de dar un indicativo de cuál es el nivel “permisible” de uso, o el volumen aprovechable de recursos naturales en una superficie determinada. En condiciones ideales, el cálculo del nivel de cambio aceptable se logra por medio de un proceso que a partir de consultas con las autoridades y los usuarios, genera primero un modelo de cuáles serían las condiciones que la sociedad considera como tolerables en relación al estado de los recursos naturales dentro del área protegida, considerando que el uso humano implica un inevitable grado de modificación ambiental. Estos niveles “deseables” de cambio se definen con base en los objetivos y objetos de conservación del ANP, y representan directrices de acción para los manejadores, pero además requieren de información biológica. En este caso, la línea definitoria de cuánto puede cambiar un recurso (por ejemplo, la abundancia de una especie comercial), se determina a partir de los niveles de variación natural (estimada a partir de los programas de monitoreo), y es importante anotar que el límite de cambio siempre debe estar dentro de ese nivel natural de fluctuación.

Como se indicó, el cálculo del límite de cambio aceptable incluye el proceso permanente de monitoreo y retroalimentación que permite la adecuación de las medidas de manejo para el mantenimiento de las condiciones deseables, cuando las modificaciones excedan los límites establecidos.

En el presente estudio, la limitante de recursos en general obligó a prescindir de la parte del método que relaciona la opinión de los manejadores y la sociedad civil usuaria de los recursos, y el análisis se concentró en estimar cuál es el nivel natural de variación de las principales especies presentes en el APFF Balandra, el cual como se indicó, debe verse como el límite máximo tolerable de cambio. Si el nivel de la abundancia supera aquel definido por el límite superior de la desviación típica, eso indica que las condiciones del recurso son buenas y que las acciones de manejo han sido exitosas; por el contrario, si el nivel del recurso no alcanza el valor inferior de la desviación típica, entonces la condición del bien natural es mala, y en consecuencia las autoridades deben aplicar medidas adicionales de manejo.

Para la zona de estudio, al no existir una línea base que determine cuál es el nivel de variación natural que presentan las especies, se tomó la información de los muestreos realizados para calcular el Factor de Corrección biológico citado en secciones previas de este informe. El procedimiento inicial implicó el cálculo de la abundancia promedio de las especies más comunes encontradas en el APFF Balandra y de su nivel de variación natural en el espacio, que se obtuvo valorando la desviación típica (“desviación estándar”) de los datos de abundancia por transecto, y dividiéndolo por el tamaño de muestra para conocer el

error típico del estimador. El siguiente paso consistió en evaluar el coeficiente de variación de los datos, que es un indicador del porcentaje de cambio en la abundancia por transecto, y que se computa dividiendo el error típico entre el promedio de abundancia de cada especie. Finalmente, se calculó el valor promedio general de este indicador para todas las especies, que se usó como el nivel “general” de variación deseable en la abundancia de cada especie observada.

4 RESULTADOS

4.1 Capacidad de carga para uso público de playa

Como se puede observar en los mapas de la Figura 3 y

Figura 4, las playas dentro del APFFB que se usaron preferencialmente por los visitantes fueron Balandra, Tecolote y Gaviota, mientras que en Ensenada Falsa, las playas de mayor empleo son Playa del Tesoro y Punta Colorada, en ellas se calculó la capacidad de carga física (CCF), capacidad de carga real (CCR) y capacidad de carga efectiva (CCE).

En la Tabla 1 se muestran la capacidad de carga de día de playa calculada para las playas dentro del APFFB, presentando los valores de Capacidad de Carga Física (CCF), factores de corrección, Capacidad de Carga Real (CCR), Capacidad de Manejo (CM) y Capacidad de Carga Efectiva (CCE). Como ejemplo del cálculo se tomó la zona de Balandra A, en la cual se tuvieron los siguientes valores: Superficie total (S)= 10,160 m²; área ocupada por persona (SP)= 5 m²; horario de uso del ANP (Hv)= 12 horas/día; Tiempo que permanece el usuario (Tv)= 6 horas de visita. Aplicando la fórmula, se obtiene:

$$CCF = \left(\frac{10,160}{5}\right) * \left(\frac{12}{6}\right) = 4,064 \text{ personas por día}$$

Una vez obtenida la Capacidad de Carga Física, se calculó la Capacidad de Carga Real (CCR), tomando en cuenta el Factor de Corrección Social (FCsoc) y el Factor de Corrección Meteorológico (FCmt). Retomando el ejemplo de Balandra A, donde la magnitud total del sendero (mtx)= 495.5; Largo total de la playa menos la distancia ocupada por persona (mlx)= 292.4; Horas de cierre al año (hl)= 408 y horas que el APPFB está abierto al año (ht)=4380. Aplicando la formula se obtiene:

$$FCsoc = 1 - \left(\frac{292.4}{495}\right) = 0.410$$

$$FCmt = 1 - \left(\frac{408}{4380}\right) = 0.906$$

$$CCR = CCF * (FCsoc) * (FCmt) = 4,064 * 0.410 * 0.906 = 1,510$$

$$CCR = 1,510 \text{ personas por día}$$

Para la Capacidad de Manejo (CM) los valores obtenidos del promedio por cada componente fue;

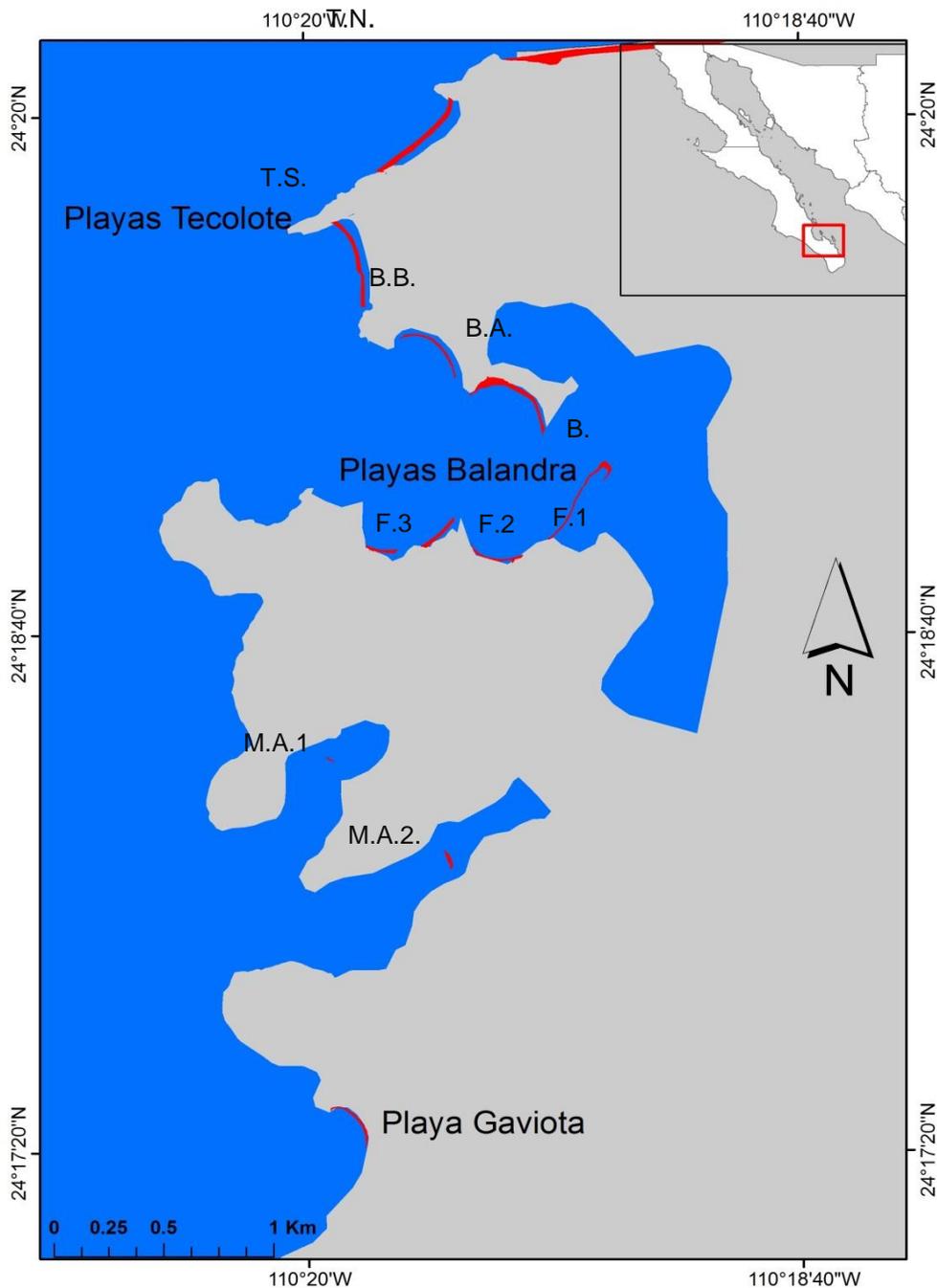
$$CM = \left(\frac{\text{Infraestructura} + \text{personal} + \text{equipo}}{3}\right) = \left(\frac{0.17 + 0.22 + 0.20}{3}\right) = 0.1966$$



Finalmente con lo anterior podemos calcular la Capacidad de Carga Efectiva, de modo que siguiendo con el ejemplo de Balandra A:

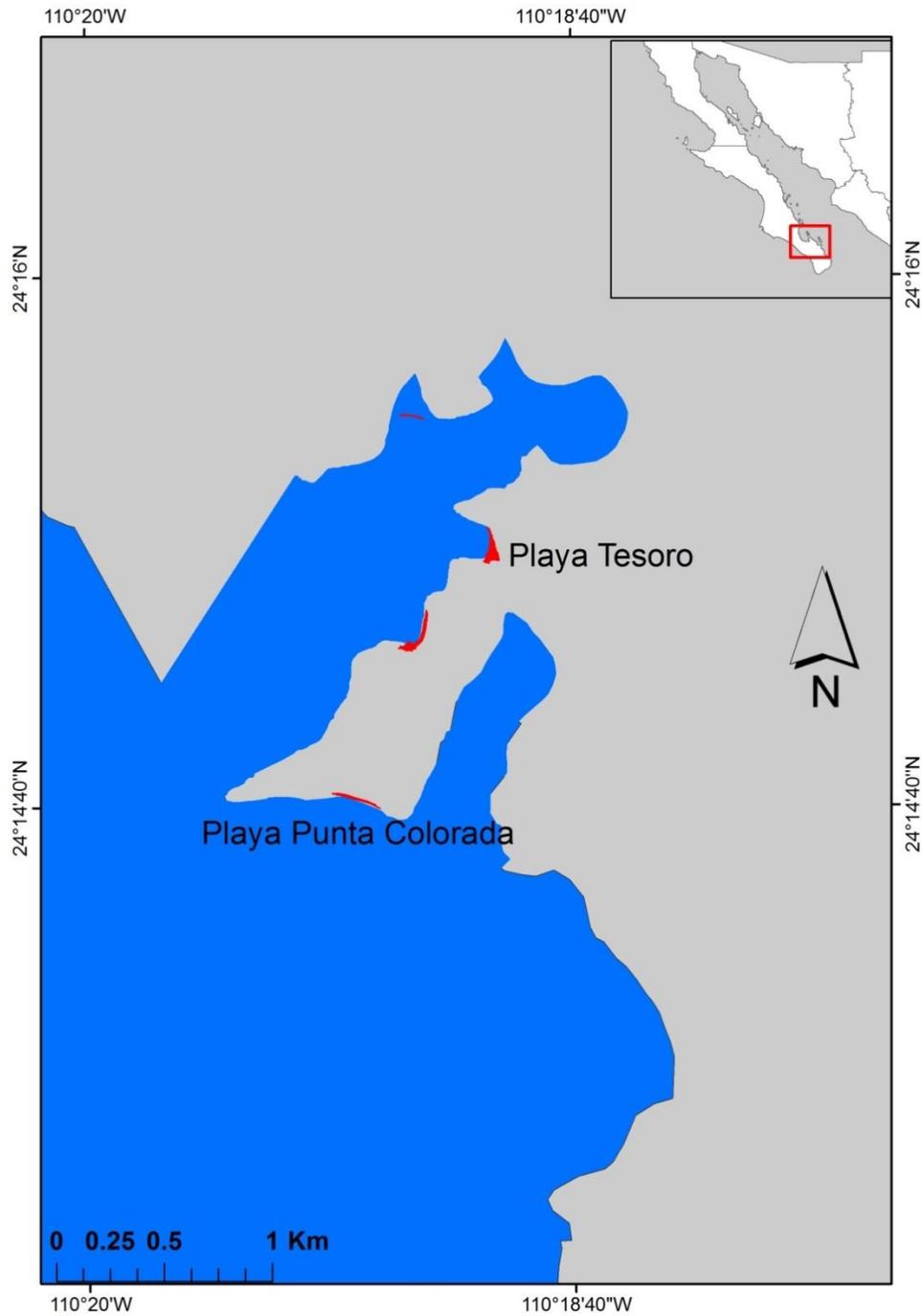
$$\text{CCE}=\text{CCR}*\text{CM}= 1,510 * 0.1966 = 296 \text{ personas por día}$$

Figura 3. Mapa de playas de mayor uso



NOTA: BALANDRA A (B.A), BALANDRA B (B.B), FRENTE 1 (F. 1), FRENTE 2 (F. 2), FRENTE 3 (F. 3), TECOLOTE SUR (T. S), TECOLOTE NORTE (T. N), MERITO A-1(M.A.1), MERITO A-1(M.A.2) Y PLAYA GAVIOTA; MOSTRADAS EN COLOR ROJO.

Figura 4 Playas de mayor uso público del polígono de Ensenada Falsa.



Como se muestra en la Tabla 1, la playa que presentó mayor capacidad para recibir visitas fue Tecolote Norte, con una capacidad de personas de 347 por día dentro de un área de 11,894 m², considerando 6 horas de visita por día. En contraste, la playa de menor capacidad fue Merito B (2) con un máximo de 8 personas, en un área de apenas 284 m².

Tabla 1 Capacidad de Carga para uso de playa en el APFFB

PLAYA	CCF	FCsoc	FCmt	CCR	CM	CCE
Ensenada Falsa	2198	0.41	0.906	817	0.196	160
Balandra A	4064	0.41	0.906	1510	0.196	296
Balandra B	1475	0.41	0.906	548	0.196	107
Enfrente tesoro	433	0.41	0.906	161	0.196	32
Frente 1	1042	0.41	0.906	387	0.196	76
Frente 2	1293	0.41	0.906	481	0.196	94
Frente 3	781	0.41	0.906	290	0.196	57
La Barra	2091	0.41	0.906	777	0.196	152
Merito B (1)	552	0.41	0.906	205	0.196	40
Merito B (2)	114	0.41	0.906	42	0.196	8
Playa Gaviota	1181	0.41	0.906	439	0.196	86
Playa tesoro	2242	0.41	0.906	833	0.196	163
Punta colorada	2198	0.41	0.906	817	0.196	160
Tecolote N	4757	0.41	0.906	1768	0.196	347
Tecolote S	3122	0.41	0.906	1160	0.196	227

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (FCsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (FCmt).

Según los valores de la Tabla 1, en las playas del área en total se puede recibir 2,006 personas por día, y considerando los 365 días del año, las playas podrían soportar una visita

de 732,190 personas en total. Aunque se consideraron todas las playas presentes en el área, cabe mencionar que playas como Merito A (1) y (2), la playa localizada enfrente del Tesoro y La Barra, son playas muy ocasionalmente visitadas por el público.

4.2 Capacidad de carga para actividades acuáticas

Los mapas de las Figuras 5-8 muestran los sitios donde se estimaron la CC de las actividades de kayak, paddle board, embarcaciones turísticas, buceo libre y SCUBA. En el sitio Balandra se incluyeron las playas A, B y las conocidas como Frente 1, 2 y 3¹.

Según las observaciones en el campo, al ser dos actividades similares, la superficie usada para realizar navegación con kayak y paddle board es aproximadamente igual (Figura 5), y por ello se presenta un solo mapa que muestra en color verde los sitios de uso. Sin embargo, para el cálculo de CCF se toman en cuenta datos sobre la longitud de las canoas o tablas con las que se realiza cada actividad, por lo que las cifras por tipo de uso son diferentes. Por lo tanto los cálculos de CCR y CCE, también difieren para cada actividad.

En el ejemplo presentado a continuación se presenta el criterio base tomado por parte del equipo de trabajo que desarrolló este estudio, en relación con la superficie que una embarcación utiliza para llevar a cabo sus movimientos sin interferir la navegación de otras. Dichas apreciaciones se fundamentan en las utilizadas en un estudio análogo de capacidad de carga para embarcaciones el cual fue desarrollado en el Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas, y que fueron apoyadas por la Capitanía de Puerto. No obstante lo anterior, por recomendaciones del equipo evaluador en las tablas donde se presentan los resultados finales se realizaron cuatro distintos cálculos, considerando que cada embarcación usa el área que nosotros inicialmente utilizamos, pero también si esta fuera del doble, triple o cuádruple de tamaño.

¹ Cabe mencionar que los resultados de este informe cambian respecto a los del informe parcial ya que se hizo un ajuste del área estimada para el cálculo tomando en cuenta solo las áreas en las que es posible realizar las siguientes actividades de acuerdo a lo establecido en el Plan de Manejo.

A continuación se muestra un ejemplo de cálculo de capacidad de carga física del área de uso en kayak para Balandra A, con 2 horas de actividad por persona.

$$S = 599,457 \text{ m}^2$$

$$SP = (6.5^2) * (3.1416) = 132.7$$

$$Hv = 12 \text{ horas/día}$$

$$Tv = 2 \text{ horas de actividad}$$

$$CCF = \left(\frac{599,457}{132.7} \right) * \left(\frac{12}{2} \right) = 27,098 \text{ embarcaciones por día}$$

Para el cálculo de Capacidad de Carga Real (CCR), se tomaron en cuenta tres factores de corrección; Factor de Corrección Biológico (FCbio), Factor de Corrección Social (FCsoc) y Factor de Corrección Meteorológico (FCmt). Tomando el ejemplo de Balandra A para kayak, donde:

$$FCbio = 1 - \left(\frac{5.13}{100} \right) = 0.948$$

$$FCsoc = 1 - \left(\frac{399638}{599,457} \right) = 0.333$$

$$FCmt = 1 - \left(\frac{408}{4380} \right) = 0.906$$

$$CCR = CCF * (FCbio) * (FCmt) = 27,098 * 0.948 * 0.333 * 0.906 = 768 \text{ unidades por día}$$

El cálculo de Capacidad de Manejo (CM), fue el mismo para todos los cálculos de Capacidad de carga, por lo que CM=0.1966.

$$CCE = CCR * CM = 768 * 0.1966 = 151 \text{ embarcaciones por día}$$

Por lo tanto, para la actividad de kayak se tiene una capacidad de Carga Efectiva de 151 unidades como máximo, tomando en cuenta un largo promedio de cada embarcación de 6.5 m, por día en Balandra A (Tabla 2), y para el caso de paddle board, en la zona de Balandra A la CCE es de 944 unidades tomando en cuenta una talla máxima de 2.6 m y 2 horas de actividad por persona (Tabla 3).

El mapa de las áreas de uso por embarcaciones turísticas (normalmente pequeñas pangas de prestadores de servicio, jet ski, y velero que se muestran en la Figura 6), toma en cuenta únicamente los sitios donde es permitido el anclaje de las embarcaciones establecidos en el Plan de Manejo de Balandra (CONANP 2015). Estos sitios son: Punta Diablo, Balandra B, Merito B, Gaviota, San Rafaelito y Ensenada Falsa.

Figura 5 Polígono del área de uso para kayak y paddle board mostrada en color verde

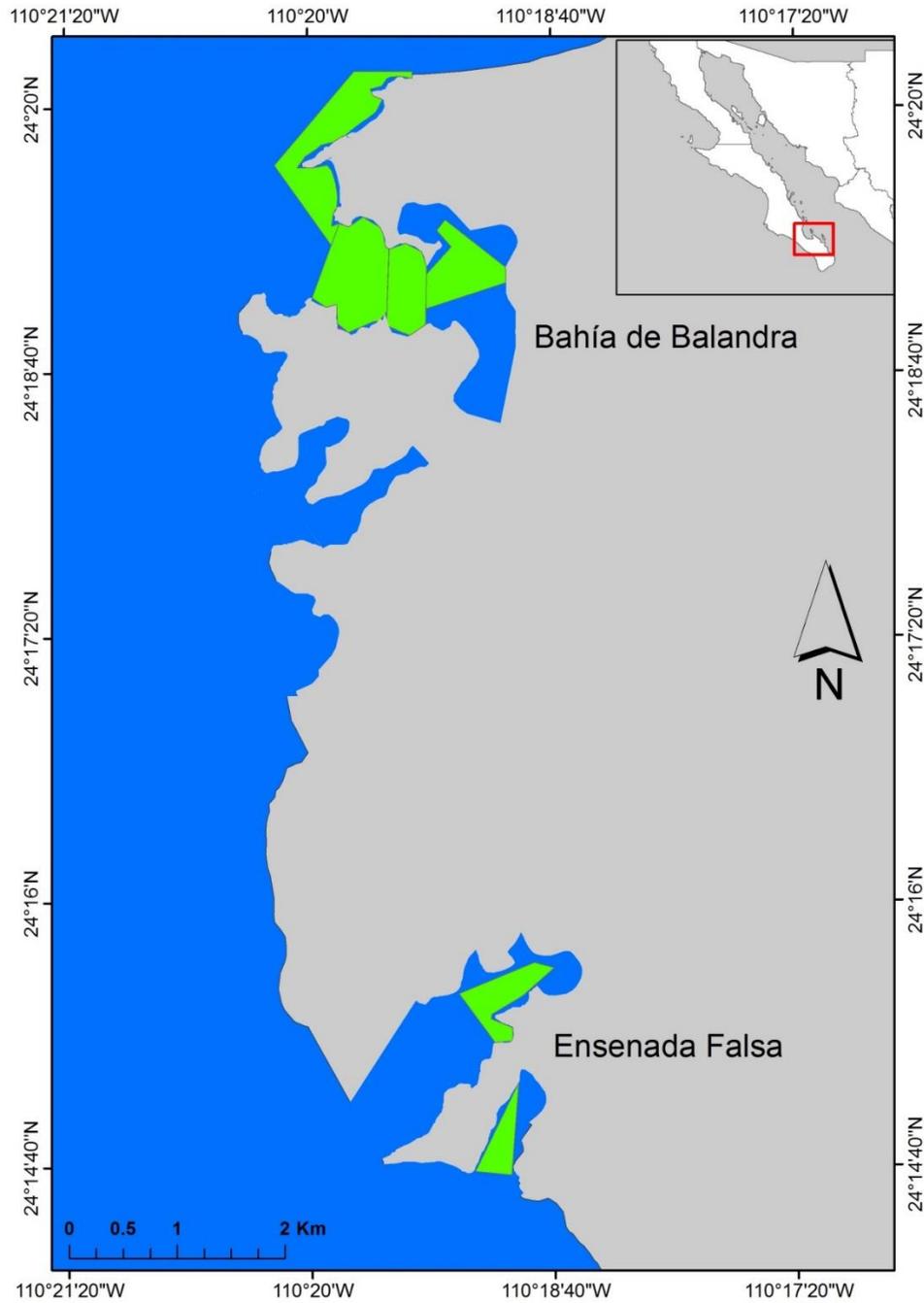


Figura 6 Polígonos del área de uso por embarcaciones turísticas mostrada en color verde

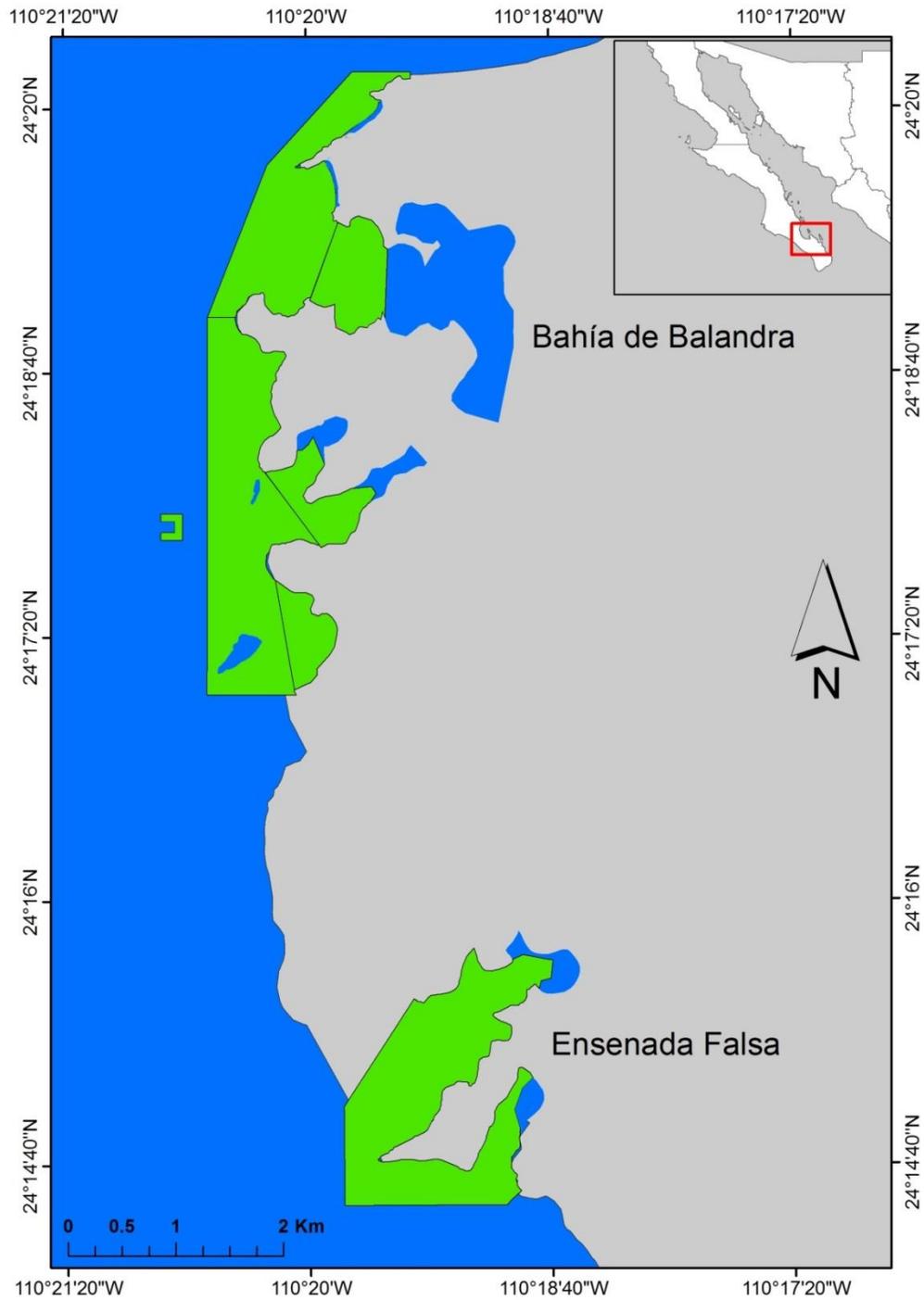


Tabla 2. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para la actividad de kayak en el APFFB. En el caso de la capacidad de carga física, se tomaron en cuenta cuatro posibilidades; la superficie originalmente considerada como requerida para la navegación segura (6.5 metros por kayak), señalada como CCF 1, y además, si dicha superficie se duplicara (CCF 2), se triplicara (CCF 3) o se cuadruplicara (CCF 4). Hechos estos ajustes, se re-calcularon los valores de la capacidad de carga real (CCR) y efectiva (CCE), para cada distinta opción.

Sitio	Área m ²	CCF 1	CCF	CCF 3	CCF 4	Fcsoc	Fcbio	FCmt	CCR 1	CCR 2	CCR 3	CCR 4	CM	CCE 1	CCE 2	CCE 3	CCE 4
Balandra A	599,457	27,098	6,774	3,011	1,694	0.333	0.094	0.906	770	192	86	48	0.196	151	38	17	9
Balandra B	523,258	23,653	5,913	2,628	1,478	0.333	0.094	0.906	672	168	75	42	0.196	132	33	15	8
Ensenada Falsa	144,348	6,525	1,631	725	408	0.333	0.094	0.906	185	46	21	12	0.196	36	9	4	2
Ensenada Falsa (Tesoro)	243,988	11,029	2,757	1,225	689	0.333	0.094	0.906	313	78	35	20	0.196	62	15	7	4
Punta Diablo	559,912	25,310	6,328	2,812	1,582	0.333	0.094	0.906	719	180	80	45	0.196	141	35	16	9

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (Fcsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (Fcm).

Tabla 3. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para la actividad de paddle board en el APFFB. En el caso de la capacidad de carga física, se tomaron en cuenta cuatro posibilidades; la superficie originalmente considerada como requerida para la navegación segura (2.6 metros por tabla), señalada como CCF 1, y además, si dicha superficie se duplicara (CCF 2), se triplicara (CCF 3) o se cuadruplicara (CCF 4). Hechos estos ajustes, se re-calcularon los valores de la capacidad de carga real (CCR) y efectiva (CCE), para cada distinta opción.

Sitio	Área m ²	CCF 1	CCF 2	CCF 3	CCF 4	Fcsoc	Fcbio	FCmt	CCR 1	CCR 2	CCR 3	CCR 4	CM	CCE 1	CCE 2	CCE 3	CCE 4
Balandra A	599,457	169,360	42,340	18,818	10,585	0.333	0.09	0.906	4812	1203	535	301	0.196	946	237	105	59
Balandra B	523,258	147,832	36,958	16,426	9,240	0.333	0.09	0.906	4201	1050	467	263	0.196	826	206	92	52
Ensenada Falsa	144,348	40,782	10,195	4,531	2,549	0.333	0.09	0.906	1159	290	129	72	0.196	228	57	25	14
Ensenada Falsa (Tesoro)	243,988	68,932	17,233	7,659	4,308	0.333	0.09	0.906	1959	490	218	122	0.196	385	96	43	24
Punta Diablo	559,912	158,188	39,547	17,576	9,887	0.333	0.09	0.906	4490	1123	499	281	0.196	883	221	98	55

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (FCsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (Fcmt).

La CC para las embarcaciones no mayores a 12 metros de eslora se presenta en la Tabla 4, mientras que en la Tabla 5 se muestran los cálculos para las motos acuáticas (jet ski), los cuales difieren porque este tipo de móvil es de un tamaño más reducido. El sitio que presenta el mayor uso fue Ensenada Falsa, seguido de Gaviota y Punta Diablo, estos sitios muestran un polígono de mayor longitud lo que implica más espacio para el anclaje de embarcaciones. De acuerdo al cálculo de CCE 1, Punta Diablo tiene una capacidad física para 44 embarcaciones menores a los 12 metros de eslora, utilizando un área total de 1,491,730 m² dentro del ANP. No obstante, la zona con mayor capacidad para anclaje de embarcaciones es Ensenada Falsa que cubre la Playa del Tesoro y Punta Colorada, con una CCE1 de 71 embarcaciones por día en un área de 2,412,040. Las motos acuáticas (Tabla 5), con una longitud de 2.2 m de largo, principalmente fueron observadas en las zonas de Punta Diablo y Balandra B, por lo que su estimación en CCE para el primer sitio fue de 3,282 motos acuáticas en un área de 1,491,730 m² y para el segundo sitio tiene un CCE 1 de 1,190 motos acuáticas por día, en un área estimada de 541,064 m². Es necesario tomar en cuenta como el nivel de capacidad de soporte de embarcaciones de cada sitio se reduce conforme se aumenta la longitud de cada embarcación.

Tabla 4. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para embarcaciones turísticas en el APFFB. En el caso de la capacidad de carga física, se tomaron en cuenta cuatro posibilidades; la superficie originalmente considerada como requerida para la navegación segura (12 metros por embarcación), señalada como CCF 1, y además, si dicha superficie se duplicara (CCF 2), se triplicara (CCF 3) o se cuadruplicara (CCF 4). Hechos estos ajustes, se re-calcularon los valores de la capacidad de carga real (CCR) y efectiva (CCE), para cada distinta opción.

Sitio	Área m ²	CCF 1	CCF 2	CCF 3	CCF 4	Fcsoc	Fcbio	FCmt	CCR 1	CCR 2	CCR 3	CCR 4	CM	CCE 1	CCE 2	CCE 3	CCE 4
Balandra B	541,064	2,870	718	319	179	0.333	0.09	0.906	82	20	9	5	0.196	16	4	2	1
Ensenada Falsa	2,412,040	12,796	3,199	1,422	800	0.333	0.09	0.906	364	91	40	23	0.196	71	18	8	4
Gaviota	2,197,679	11,659	2,915	1,295	729	0.333	0.09	0.906	331	83	37	21	0.196	65	16	7	4
Gaviota playa	318,292	1,689	422	188	106	0.333	0.09	0.906	48	12	5	3	0.196	9	2	1	1
Merito B	402,475	2,135	534	237	133	0.333	0.09	0.906	61	15	7	4	0.196	12	3	1	1
Punta Diablo	1,491,730	7,914	1,978	879	495	0.333	0.09	0.906	225	56	25	14	0.196	44	11	5	3
San Rafaelito	67,812	360	90	40	22	0.333	0.09	0.906	10	3	1	1	0.196	2	1	0	0

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (FCsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (FCmt).

Tabla 5. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para la actividad de motos acuáticas en el APFFB. En el caso de la capacidad de carga física, se tomaron en cuenta cuatro posibilidades; la superficie originalmente considerada como requerida para la navegación segura (2.2 metros por moto), señalada como CCF 1, y además, si dicha superficie se duplicara (CCF 2), se triplicara (CCF 3) o se cuadruplicara (CCF 4). Hechos estos ajustes, se re-calcularon los valores de la capacidad de carga real (CCR) y efectiva (CCE), para cada distinta opción.

Sitio	Área m ²	CCF 1	CCF 2	CCF 3	CCF 4	Fcsoc	Fcbio	FCmt	CCR 1	CCR 2	CCR 3	CCR 4	CM	CCE 1	CCE 2	CC E 3	CCE 4
Balandra B	541,064	213,503	53,376	23,723	13,344	0.333	0.094	0.906	6,067	1,517	674	379	0.196	1,193	298	133	75
Ensenada falsa	2,412,040	951,786	237,947	105,754	59,487	0.333	0.094	0.906	27,045	6,761	3,005	1690	0.196	5,317	1,329	591	332
Gaviota	2,197,679	867,200	216,800	96,356	54,200	0.333	0.094	0.906	24,641	6,160	2738	1540	0.196	4,844	1,211	538	303
Gaviota playa	318,292	125,597	31,399	13,955	7,850	0.333	0.094	0.906	3,569	892	397	223	0.196	702	175	78	44
Merito B	402,475	158,816	39,704	17,646	9,926	0.333	0.094	0.906	4,513	1,128	501	282	0.196	887	222	99	55
Punta Diablo	1,491,730	588,634	147,158	65,404	36,790	0.333	0.094	0.906	16,726	4,181	1,858	1045	0.196	3,288	822	365	206

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (FCsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (FCmt).

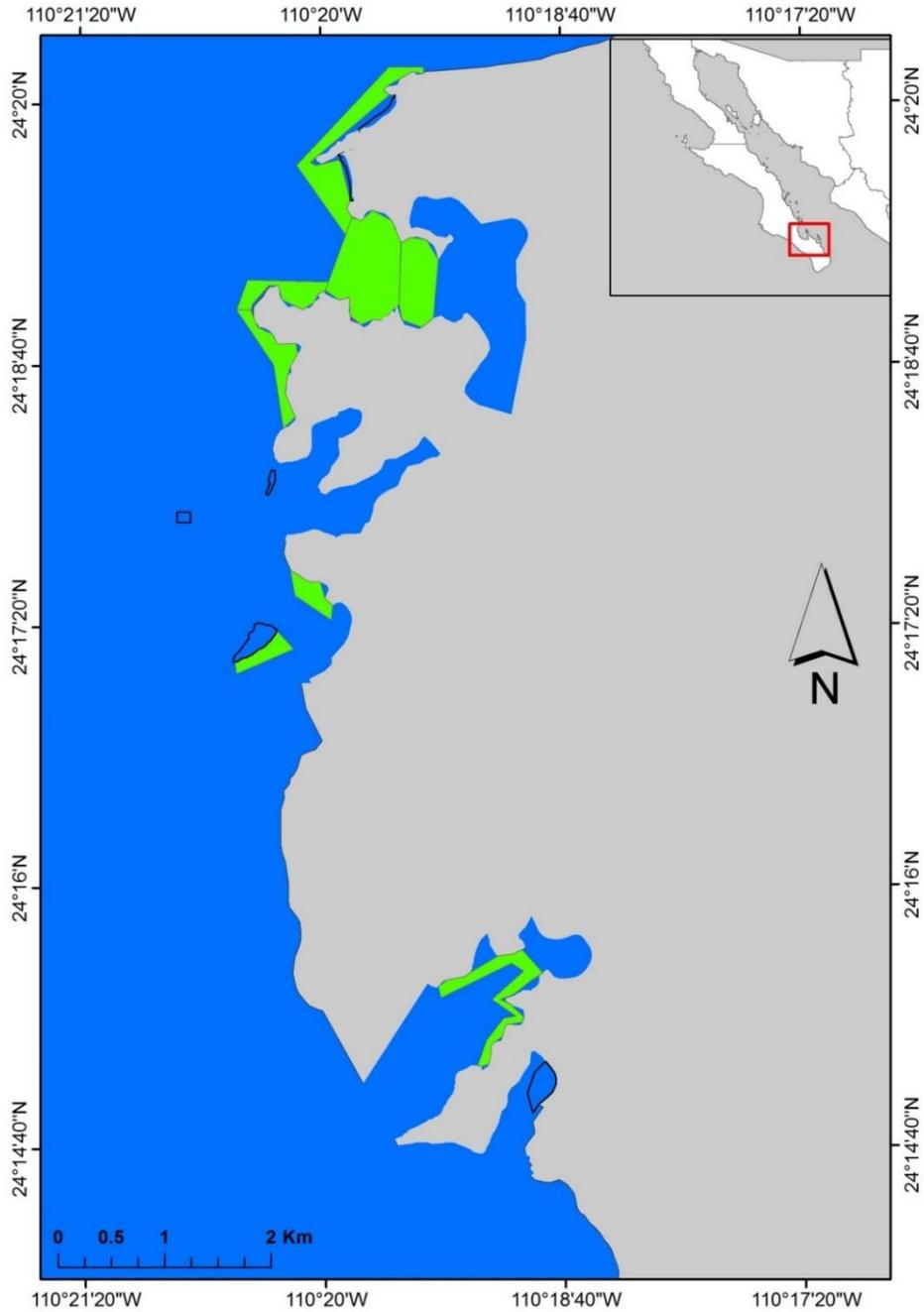


Figura 7. Polígonos del área de uso para actividad de buceo libre (snorkel), mostrada en color verde

El mapa de la Figura 7 muestra las zonas que prefieren los visitantes para buceo libre (snorkel), la mayoría de estas zonas son cercanas a las playas de Balandra A y B y se concentran en las partes rocosas de éstas.

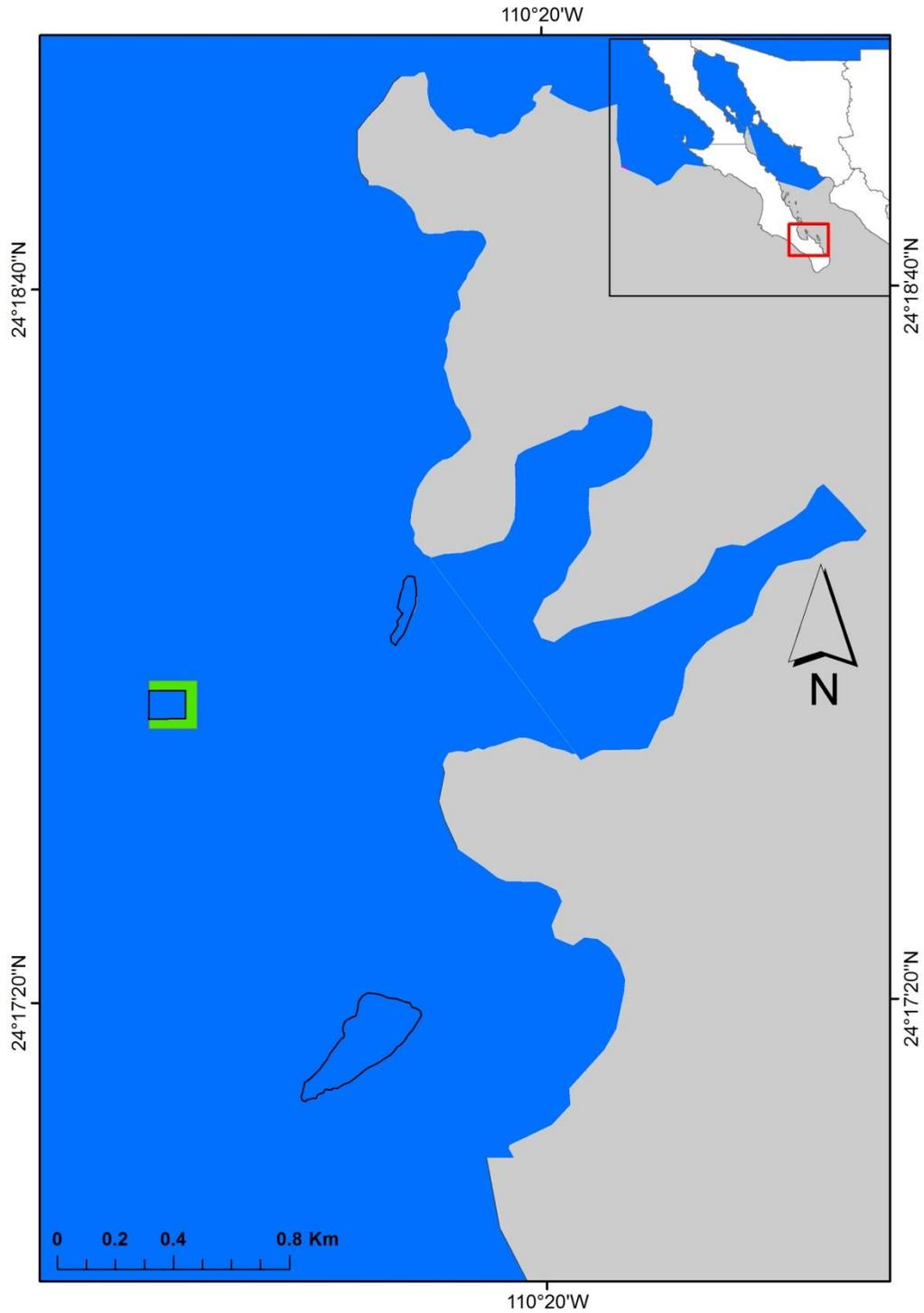
La Tabla 6 presenta la cantidad máxima de personas que pueden llevar a cabo actividades de buceo libre de los sitios indicados en la Figura 7. Puede observarse que el área de mayor uso potencial para realizar actividades de buceo libre es la Bahía de Balandra, principalmente en Balandra B con una capacidad de carga efectiva de 8,842 personas por día en una superficie de 528,607 m², y considerando un uso de espacio por persona de 2.24 m².

Tabla 2. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para actividad de buceo libre en el APFFB

Sitio	Área m ²	CCF	Fcsoc	Fcbio	Fcmt	CCR	CM	CCE
Balandra A	257,295	771,884	0.333	0.094	0.906	21,890	0.1966	4,304
Balandra B	528,607	1,585,821	0.333	0.094	0.906	44,973	0.1966	8,842
Ensenada Falsa	215,988	647,964	0.333	0.094	0.906	18,376	0.1966	3,613
Gaviota	155,986	467,959	0.333	0.094	0.906	13,271	0.1966	2,609
Isla Gaviota	75,031	225,093	0.333	0.094	0.906	6,384	0.1966	1,255
Playa Gaviota	80,931	242,793	0.333	0.094	0.906	6,886	0.1966	1,354
Punta Diablo	481,315	1,443,945	0.333	0.094	0.906	40,950	0.1966	8,051

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (FCsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (Fcmt).

Figura 8. Polígono del área de uso para actividad de buceo SCUBA en Islote de San Rafaelito, mostrada en color verde



El Islote San Rafaelito, mostrado en la Figura 8 es el único sitio dentro del área utilizado para practicar buceo autónomo. La zona tiene una profundidad no mayor a 20 m, y tomando en cuenta que la parte profunda del islote tiene mayor diámetro, se consideró tomar 35 m alrededor del Islote como el área de uso para realizar esta actividad. En la tabla 7 se presentan los cálculos de la capacidad de carga para el Islote San Rafaelito en donde se estima una capacidad para tolerar 357 buzos por día, en un área de 15,226 m² tomados de un área establecida de 35 m alrededor del Islote. Hay que considerar que esta actividad por general dura dos horas y los grupos no son mayores de 8 personas que es el límite que permite la NOM de turismo (SEGOB 2002), por lo que es poco probable que el sitio pueda llegar a saturarse.

Tabla 3. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para actividad de buceo autónomo en el APFFB.

rea n ²	CF	FCsoc	Fcbio	Fcmt	CR	CM	CE	
San Rafaelito	15,226	357	0.7	0.94	906	817	966	57

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (FCsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (Fcmt).

4.3 Datos de campo y límite de cambio aceptable

Durante el trabajo de campo en el área protegida, se registraron 73 especies de peces y 39 de invertebrados marinos conspicuos. Los taxa dominantes fueron el mulegino *Abudefduf troschelli* (39% de la abundancia total de peces vistos), el lábrido arco iris *Thalassoma lucasanum* (15%) y la damisela punto blanco *Chromis atrilobata* 10%), entre ellas se tuvo el 65% del total de peces censados. Por otra parte, los invertebrados dominantes fueron la madre perla *Pinctada mazatlanica*, los ostiones *Ostrea* spp (14% de la abundancia total cada uno) y la pluma de mar *Agalophenia diegensis* (7% del total).

Respecto de las especies NOM, se encontraron cuatro peces: el ángel rey *Holacanthus passer*, la damisela amarilla *Chromis limbaughi*, el ángel de Cortés *Pomacanthus zonipectus*, y la cabrilla sardinera *Mycteroperca rosacea*, cuyos registros sumaron 283 individuos (3.5% del total). Para invertebrados, el único de este tipo fue el pepino café *Isostichopus fuscus* con un sólo espécimen registrado en los datos de campo (menos del 0.1% de la abundancia de



organismos). Esta cifra es un claro indicador de la mala situación de esta especie comercial en la Bahía de La Paz.

Los valores del promedio y la variación espacial natural de la abundancia de las especies más comunes de peces e invertebrados en el APFFB se presentan en las Tablas 8a y 8b, respectivamente. Dichas tablas incluyen 15 especies que en ambos casos representan el 90% de la abundancia total.

Tabla 4. Estimación de los parámetros poblacionales de las 15 especies más abundantes de peces presentes en el APFFB, y de los umbrales superior e inferior de los Límites de Cambio Aceptable para cada especie.

Especies de Peces	Abundancia total	Abundancia promedio por transecto	Desviación típica de la abundancia	Error típico de la abundancia	Coefficiente de variación del error (% del promedio)	Límite de cambio aceptable máximo (individuos/transecto)	Límite de cambio aceptable mínimo (individuos/transecto)
<i>Abudefduf troschelii</i>	3215	40.696	65.683	7.390	0.182	67.828	13.564
<i>Thalassoma lucasanum</i>	1242	15.722	45.799	5.153	0.328	26.203	5.240
<i>Chromis atrilobata</i>	850	10.759	60.865	6.848	0.636	17.933	3.586
<i>Paranthias colonus</i>	537	6.797	30.232	3.401	0.500	11.329	2.266
<i>Stegastes rectifraenum</i>	398	5.038	20.003	2.251	0.447	8.397	1.679
<i>Haemulon maculicauda</i>	312	3.949	15.267	1.718	0.435	6.582	1.316
<i>Prionurus punctatus</i>	184	2.329	10.351	1.165	0.500	3.882	0.776
<i>Holacanthus passer</i>	130	1.646	4.555	0.512	0.311	2.743	0.548
<i>Chromis limbaughi</i>	117	1.481	5.558	0.625	0.422	2.468	0.494
<i>Halichoeres chierchae</i>	84	1.063	5.860	0.659	0.620	1.772	0.354
<i>Balistes polylepis</i>	82	1.038	5.293	0.595	0.574	1.730	0.346
<i>Stegastes acapulcoensis</i>	72	0.911	4.737	0.533	0.585	1.519	0.304
<i>Halichoeres dispilus</i>	64	0.810	3.282	0.369	0.456	1.350	0.270
<i>Mugil cephalus</i>	60	0.759	5.723	0.644	0.848	1.266	0.253
<i>Halichoeres maculicauda</i>	60	0.759	6.751	0.759	1.000	1.266	0.253
PROMEDIO GENERAL	112.151	1.419	4.674	0.526	0.667		

Tabla 5. Estimación de los parámetros poblacionales de las 15 especies más abundantes de invertebrados presentes en el APFFB, y de los umbrales superior e inferior de los Límites de Cambio Aceptable para cada especie.

Especies de Invertebrados	Abundancia total	Abundancia promedio por transecto	Desviación típica de la abundancia	Error típico de la abundancia	Coefficiente de variación del error (% del promedio)	Límite de cambio aceptable máximo (individuos/transecto)	Límite de cambio aceptable mínimo (individuos/transecto)
<i>Pinctada mazatlanica</i>	224	2.835	8.447	0.950	0.335	4.680	0.991
<i>Ostrea sp.</i>	215	2.722	12.307	1.385	0.509	4.492	0.951
<i>Aglophenia diegensis</i>	110	1.392	6.550	0.737	0.529	2.298	0.487
<i>Tripneustes depressus</i>	110	1.392	4.482	0.504	0.362	2.298	0.487
<i>Pocillopora verrucosa</i>	106	1.342	4.663	0.525	0.391	2.215	0.469
<i>Bunodosoma californica</i>	104	1.316	7.899	0.889	0.675	2.173	0.460
<i>Leptogorgia rigida</i>	103	1.304	6.611	0.744	0.570	2.152	0.456
<i>Pharia pyramidata</i>	92	1.165	2.715	0.305	0.262	1.922	0.407
<i>Porites panamensis</i>	86	1.089	3.211	0.361	0.332	1.797	0.380
<i>Phataria unifascialis</i>	80	1.013	2.555	0.287	0.284	1.671	0.354
<i>Pocillopora damicornis</i>	55	0.696	3.804	0.428	0.615	1.149	0.243
<i>Toxopneustes roseus</i>	35	0.443	1.421	0.160	0.361	0.731	0.155
<i>Pocillopora elegans</i>	34	0.430	1.692	0.190	0.442	0.710	0.150
<i>Pocillopora meandrina</i>	33	0.418	2.170	0.244	0.584	0.689	0.146
<i>Stenorynchus debilis</i>	30	0.380	2.108	0.237	0.625	0.627	0.133
PROMEDIO GENERAL	40.128	0.508	2.080	0.234	0.651		



Como se mencionó en la metodología, la estimación del nivel de cambio aceptable se basa en el valor del error típico de la abundancia de las especies, que equivale a la variación natural de sus números, ponderada por el tamaño de muestra y luego usada como un porcentaje de cambio aceptable. Puede verse que para cada especie hay un valor independiente, ya que tienen distintas formas de responder a las presiones ambientales y humanas. Sin embargo, un indicador general para uso por los manejadores es el promedio general de la variación natural, que en este caso es 0.667 para peces y 0.651 para invertebrados (equivalentes al 66.7% y 65.1% del valor de abundancia promedio, respectivamente). En las Tablas previas se muestran los límites de cambio aceptable para cada especie, y con base en esos datos, en este informe se propone que los manejadores del APFFB utilicen el factor de 0.66 como indicador; es decir, si la abundancia por transecto de una especie cambia un 66% hacia arriba eso quiere decir que las condiciones de la especie son adecuadas y que la conservación es efectiva. Si los valores disminuyen en un porcentaje similar, sería necesario revisar las razones de tal baja poblacional, y si esta no tiene origen natural, entonces deberían tomarse las decisiones de manejo correspondientes.

5 DISCUSIÓN

El Área de Protección de Flora y Fauna Balandra, sin duda incluye zonas de turísticas de gran importancia local, nacional e internacional. Esta ANP cuenta con 15 playas las cuales son visitadas principalmente por personas locales que conocen bien los sitios de acceso, y quienes suelen moverse hacia zonas más alejadas. Por el contrario, el turismo nacional o extranjero se concentra principalmente en las zonas de mayor demanda turística como es el caso de la Bahía de Balandra que incluye las playas de Balandra B, Balandra A, la Barra y los tres frentes, y que en marzo de 2016 fue declarada por un diario estadounidense como la mejor playa de México. En resumen, aunque el mayor nivel de uso y por ende la mayor preocupación de manejo debe enfocarse a la bahía y las partes del área protegida cercanas al punto de acceso terrestre, en realidad toda el ANP está bajo algún nivel de uso. Desafortunadamente no se cuenta con cifras que describan esto, y por ende el cálculo de la cantidad de usuarios por sitio y en total para el área, debe considerarse como una prioridad para los manejadores. Una vez con estos valores, se podrá saber qué tan lejos está del nivel de capacidad de carga aquí estimado, y se podrán tomar decisiones en ese sentido.

De acuerdo a los resultados de CC obtenidos, las playas de Bahía de Balandra tienen una Capacidad Carga Real de 3,993 personas al día, que al ser corregida con base en la posibilidad de manejar el área por parte de la CONANP, arroja una cantidad mucho más reducida como Capacidad de Carga Efectiva de 782 visitantes por día en total de las 6 playas incluidas en esta zona (Tabla 1). De acuerdo a las observaciones que se realizaron entre enero y septiembre de 2016, en días normales esos números no se ven superados, lo que indica que la zona se encuentra por debajo de su capacidad de uso actual; esa puede ser la razón por la cual el APFFB mantiene su buen estado de conservación actual, y ofrece excelentes servicios ambientales.

Desafortunadamente, esta condición no se mantiene todo el tiempo. En marzo de 2016, durante la temporada vacacional de Semana Santa, los colaboradores del presente estudio llegaron a contar un aproximado de 1,800 turistas por día solo en la zona de Balandra A, donde la capacidad efectiva aquí estimada es de 296 personas; es decir, la capacidad de carga diaria se vio superada en esa zona al menos seis veces, y es posible que este escenario se haya repetido en todas las subsecciones del ANP. Nuestra opinión es que durante aproximadamente 40 a 50 días particulares del año (es decir, cinco semanas contando semana santa y vacaciones de verano) el nivel de uso es excesivo y existe una clara saturación de la zona; esta idea es compartida por el M.C. Francisco Álvarez, Director actual a cargo de la administración del área. Es claro que de no tomarse medidas efectivas en el manejo del área durante los citados días críticos, en los próximos años esto podría

verse reflejado en la vulnerabilidad progresiva de las playas de Balandra y zonas aledañas que pertenecen al APFFB.

La forma de llevar a cabo esta acción debe ser consensada por el manejador con el Consejo Asesor del área, con el fin de buscar la manera de impactar en forma mínima a los usuarios pero manteniendo la salud del sistema. Además es fundamental tener un buen seguimiento anual del incremento en turismo, de manera que se pueda tener un barómetro sobre el nivel de uso que tiene el área; esto evitará que se vea afectada en un futuro.

Por otro lado y de acuerdo con los datos obtenidos, la mayoría de las actividades se llevan a cabo en el área de la Bahía de Balandra, en especial días de playa con estancias de 6 horas por día de visita, pero en cantidad de uso esta actividad va seguida de otras incluyendo el buceo libre, kayak, paddle board, buceo autónomo, y el arribo de embarcaciones turísticas, las cuales generalmente tienen una duración de 2 a 4 horas cada una. Esta elevada tasa de recambio de usuarios, y el tiempo de apertura que tiene el área protegida (12 horas), hace que una mayor cantidad de personas puedan gozar los bienes naturales de Balandra, permite circular el tráfico y evitar la saturación local.

Los datos obtenidos informan sobre cómo se desarrollan las distintas actividades dentro del APFFB, y aunque los datos aparentemente no arrojaron números que indiquen que en días normales haya problemas de exceso de visitación, es posible observar las áreas de preferencia de los turistas dentro del APFFB. Entre ellas principalmente se encuentra Punta Diablo, Balandra, y la Playa del Tesoro. Todos esos lugares se caracterizan por ser sitios someros y tranquilos, por lo que es posible desarrollar con absoluta seguridad actividades acuáticas. Es interesante que en todos los casos, al ser zonas arenosas, la diversidad biológica es relativamente baja y se reduce principalmente a algunos moluscos y crustáceos. Sin embargo, los tramos rocosos de estas áreas presentan mayor cantidad de organismos y especies, por lo que se vuelven zonas atractivas para practicar snorkel.

Por otro lado las zonas dentro del ANP menos visitadas, según las observaciones en el campo, son los islotes La Gaviota, El Merito A, B y San Rafaelito, debido a que están ubicados a cierta distancia de la costa, y los litorales más cercanos tienen acceso limitado por tierra; de este modo, la única forma de visitar los islotes es por medio de embarcaciones. Desafortunadamente no se cuenta con datos del uso real de dichos sitios pero como se ha mencionado, el número de visitantes al área cambia dependiendo de la temporada o estación del año, en verano y semana santa se registra el mayor número de visitas. Por lo anterior se sugiere que es poco probable que las zonas citadas, alcancen la saturación de uso turístico en algún momento del año.

El Islote San Rafaelito se caracteriza por ser un arrecife rocoso que cuenta con una gran diversidad de especies principalmente en peces e invertebrados, lo que es un atractivo para las personas que disfrutan de practicar buceo autónomo. Aunque como se ha mencionado no se tiene un estudio de los efectos que causa esta actividad al ecosistema, superar los límites de la CCE calculada (tabla 7), puede llegar a causar deterioros en la localidad. Según estudios realizados en otras áreas protegidas del Golfo de California, estos se deben principalmente al uso indebido del equipo de buceo y a la falta de control en la flotabilidad de las personas, situaciones que aumentan en número de contactos con el fondo y con los organismos, y que si son muy frecuentes pueden llegar a afectar el hábitat de las especies presentes.

Es importante considerar que este tipo de estudios nos lleva a tener una idea del límite de usuarios que idealmente podría tener cada sitio dentro del ANP para cada tipo de actividades. No obstante, el éxito del dato dependerá de los manejadores del área, pues por ley ellos tienen la capacidad para determinar la cantidad de personas que consideran aceptable para uso turístico, y el número de embarcaciones que puedan ingresar a cada sitio. Las cifras que se escojan deben asegurar que se puede mantener un buen control de los usuarios y de los impactos de sus actividades, con el fin de asegurar la conservación del ANP. La aplicación de las normas y pautas disponibles en el Plan de Manejo y en el Programa de Uso Público del APFFB son cruciales para este fin, pero también es fundamental que otras instancias como el Consejo Asesor, PROFEPA y la Armada de México, presten apoyo para lograr los objetivos de conservación. Estos esfuerzos conjuntos se verán reflejados en la integridad del ANP, que a la vez ofrecerá una mejor experiencia a los visitantes.

Tomando en cuenta los datos del trabajo de campo realizado en el área protegida, el listado que se entrega como anexo puede ser usado para enriquecer el que se encuentra en el Programa de Manejo del área. Es importante resaltar que hay cinco especies de peces e invertebrados en el área que pertenecen a la NOM-059-SEMARNAT-2010 lo cual muestra que aún con el nivel elevado de uso ocasional en Balandra, las condiciones locales permiten tener poblaciones adecuadas de las especies protegidas por el gobierno federal. La excepción a esta regla es el caso del pepino café, *Isostichopus fuscus*, del cual solo se observó un ejemplar en más de 1,000 m² de recorridos de fondo. La reducción dramática de la abundancia de esta holoturia comercial ha sido mencionada en reuniones de especialistas, y se han presentado algunos datos en revistas especializadas; sin embargo es incierto el origen de esta reducción ya que un análisis que se encuentra en proceso llevando a cabo por personal de la UABCS, Niparáj y el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas muestran un decrecimiento gradual de las poblaciones tanto en Isla Espíritu Santo (otra

ANP) como en toda la Bahía de La Paz. En resumen, lo observado para el pepino café no es un evento que solo afecta el APFFB, sino que es una situación a gran escala, que requiere que las autoridades de SEMARNAT tomen cartas en el asunto de manera urgente.

Finalmente y en relación con el límite de cambio aceptable, los datos muestran que fluctuaciones de un 66% hacia arriba o abajo del promedio de las abundancias de los peces e invertebrados deben ser vistas como naturales. La cifra puede parecer muy elevada, sin embargo nótese que las abundancias de la gran mayoría de las especies no superan los 2 individuos/transecto de 25 x 4 o 25 x 2 metros (para peces o invertebrados, respectivamente), por lo que el 66% no supera en realidad valores de 0.5 individuos/unidad de censo en promedio. Es decir, la medida es relativamente precisa y fácil de estimar en el campo.

La metodología aquí aplicada para conocer el límite de cambio aceptable no es la más precisa, ya que de manera ideal los límites aquí propuestos deben ser discutidos con las autoridades, el Consejo Asesor del ANP (incluyendo sus miembros especializados en estudios científicos), y los interesados que utilizan el área para realizar labores productivas. Sin embargo, es un primer acercamiento que ayudará a determinar cuáles son las especies que se pueden tomar como mejores indicadores de la situación de los hábitats locales, las cuales en este caso se pueden elegir de entre las 30 mostradas en los listados de las Tablas 8a y 8b. La gran mayoría de los peces son de fácil determinación en campo, lo que facilita su uso como señales de la condición del área protegida. En el caso de los invertebrados hay muchos taxa de difícil identificación como las plumas de mar (*Agalophenia*) o los corales pétreos a nivel de especie (*Pocillopora* spp.), pero se cuentan con otros muy distintivos como el erizo café *Tripneustes depressus*, la estrella de mar *Pharia pyramidata*, y el erizo rosa *Toxopneustes roseus*. En resumen, la lista de especies que son abundantes en la zona de interés contiene taxa que por ser conspicuos y fáciles de identificar, pueden ser usados no solo por especialistas o manejadores, sino por usuarios o monitores locales para generar datos útiles para el manejo.

5.1 Recomendaciones para el manejo del APFF

Balandra

A medida que incrementa la popularidad y visita al APFFB por su alta publicidad, la tarea de mantener los recursos naturales del sitio de manera sustentable que al mismo tiempo brinde una experiencia agradable al visitante, es una labor que obliga a los administradores del ANP a aplicar estrategias que apoyen y les ayuden a la conservación de la biodiversidad y los servicios ambientales del ANP. No obstante, hay que tener en cuenta que el recibir un

alto número de visitantes tiene un efecto sobre el ecosistema, y si el exceso de uso es tal que supera la capacidad de carga, el deterioro puede ser mayor, e irse acumulando en el tiempo. Esto daría como resultado el daño al sistema y la pérdida de la calidad de los servicios ambientales, con la consecuente pérdida de turismo y otras actividades económicas que se desarrollan en el ANP. Por todo lo anterior, es necesario establecer los niveles máximos de uso, combinando los datos que se presentan en este reporte, y el consenso de los representantes de los usuarios.

Por otra parte, debe considerarse que la capacidad de carga estimada es una cifra fluctuante que depende en buena medida de tres factores: la condición ecológica del sitio, la capacidad de manejo de los administradores, y el nivel de uso actual.

En relación al primer punto, es clave que el APFFB integre el monitoreo biológico de las comunidades residentes de peces e invertebrados como una prioridad. Sin una serie de datos de estos elementos, será imposible saber el grado de eficiencia de las medidas tomadas a partir de la capacidad de carga aquí calculadas, ni se podrán hacer re-cálculos de los niveles aceptables de uso en el futuro. Además de esto, el monitoreo es esencial para conocer el estado general del ecosistema en cada uno de los sitios del ANP, y revisar si existen acciones de manejo necesarias de aplicación.

Por otra parte, la capacidad de manejo es una variable compleja de considerar, ya que en las condiciones económicas actuales los recursos asignados a las ANP van disminuyendo, así como la cantidad de personal asignado. Bajo este escenario, aún ahora que la capacidad de manejo ya es relativamente baja (alrededor del 20% de lo deseable), la situación puede volverse aún más compleja. Nuestra recomendación es que en lo posible, los administradores del APFFB se apoyen en el Consejo Asesor, en las organizaciones de la sociedad civil, y en otras agencias de gobierno municipal, estatal y federal, en especial para poder realizar mejores labores de vigilancia y para obtener más recursos que se traduzcan en mejor equipamiento. Sin embargo, también nos permitimos recomendar a las autoridades que inicien un programa de educación y sensibilización a los usuarios, de manera que las personas comprendan la importancia de respetar las regulaciones y los niveles de uso, de manera que puedan gozar de los beneficios que ofrece el área protegida por muchos años en el futuro. En resumen, la gobernanza puede ser una herramienta clave para mantener el nivel de uso adecuado de Balandra.

Finalmente y como se ha recomendado varias veces a lo largo del documento, es de la mayor relevancia que los manejadores del área realicen un censo del número de visitantes al menos a lo largo de un año. Sin esa cifra no se podrá saber si los valores de capacidad de carga aquí presentados están sobrepasados o no (aunque se estima que esto aún no ocurre,

excepto en días particulares). Por otra parte y de forma complementaria, se debe llevar un registro de cada una de las actividades en desarrollo, con el fin de saber cuáles son las preferencias de la gente, y poder hacer mejor manejo. También sería útil generar un manual de apoyo que explique los procedimientos, normas y leyes aplicables a los usuarios del sitio, y que sea accesible tanto a los prestadores de servicios, como a todo visitante que llegue al sitio. Esta información ayudará a ordenar las acciones y a que los manejadores identifiquen si sus estrategias planteadas para el manejo están contribuyendo en la forma deseada, o si es necesario cambiar ciertas acciones o decisiones previamente tomadas.

Actualmente existe un plan de manejo del área, de libre acceso a cualquier persona y en el cual se indica qué actividades están permitidas dentro del APFFB, y en qué zonas pueden llevarse a cabo. Desafortunadamente, durante las encuestas quedó claro que el documento y las reglas que contiene son poco conocidas por los turistas y usuarios locales; ese desconocimiento lleva en ocasiones a infringir las reglas, por ejemplo, empleando jet ski o embarcaciones motorizadas cerca de las zonas de turismo recreativo. Esta situación tiene consecuencias ya que además de aumentar el área de uso real para esas actividades, puede poner en riesgo la seguridad de los visitantes que disfrutan un día de playa. Por todo lo anterior, la recomendación en este punto es hacer del conocimiento público las reglas más relevantes, quizá repartiendo trípticos, con carteles o mamparas, o concientizando a los prestadores de servicio turístico que expliquen a los visitantes cuál es el status del área, y qué está permitido hacer dentro de ella.

El punto más importante que se denotó en el estudio es que el nivel de actividad humana dentro del APFFB cuenta con picos muy marcados en el número de visitantes en ciertos momentos del año. Se pudo observar cómo en época vacacional (semana santa y en verano), la cantidad de visitantes y embarcaciones excedieron los límites de carga estimados, principalmente en Balandra A, que es la playa que concentra la mayor parte del turismo y donde se contaron hasta 1,800 personas en un solo día, excediendo en seis veces el nivel de uso tolerable. Es muy complejo sugerir la forma de limitar el uso en esos días críticos, sin embargo ya se tiene el ejemplo de un área que por fuerza mayor tuvo que limitar de forma importante el nivel de usuarios (el caso de las Islas Marietas, en Nayarit). La recomendación aquí es que durante esos días clave, las autoridades del ANP lleven a cabo un programa específico para atenuar en lo posible los efectos del elevado número de personas. Entre las acciones puede incluirse la colocación de un mayor número de botes de basura, de baños portátiles, e incluso cerrar el acceso a ciertas playas de manera rotativa, de modo que se reduzca el impacto. Pero además de estas sugerencias, será clave la presencia continua de representantes del área y de otras instancias de gobierno (PROFEPA, Armada de México, policía municipal), quienes quizá apoyados por grupos de voluntarios,

puedan realizar vigilancia en la zona y ayuden a minimizar los impactos negativos, mientras se mantiene el grado de satisfacción del turista o del visitante local.

Sobre los niveles de cambio aceptable, las recomendaciones clave son, primero, que el porcentaje de cambio aceptable aquí estimado (60% de la abundancia promedio de cada especie) se aplique de manera piloto en 2017, acoplado con el inicio de un programa formal de monitoreo; este es fundamental no solo para conocer el estado del sistema, sino para evaluar la eficiencia de las acciones de manejo. Por otro lado, el estudio debe ser repetido con un enfoque específico de manera que el cálculo pueda hacerse no solo tomando en cuenta los datos de campo, sino también las opiniones de manejadores y usuarios. De esa manera, la herramienta podrá ser apropiada por los usuarios y se obtendrán los mejores resultados de su aplicación. Finalmente, es de la mayor relevancia denotar que una vez que se instituya el programa de monitoreo local, entonces será posible llevar a cabo la estimación más importante: el límite de cambio aceptable para actividades humanas.

Por otro lado, muchas de las especies incluidas en las Tablas 8a y 8b son muy fáciles de identificar, y por esa razón se pueden usar de manera inmediata para iniciar un programa de monitoreo sencillo o dirigido a especies indicadoras; esto puede ser particularmente útil en condiciones de limitantes económicas como en las que actualmente se encuentran las ANP del país. Otra recomendación puede ser iniciar un programa de monitoreo comunitario basado en voluntarios que reciban un entrenamiento sencillo de identificación de especies y análisis de sus abundancias (que la UABCS o Niparajá pueden ofrecer), y que generen datos útiles para la administración.

No puede terminarse este informe sin remarcar que este es solo el primer paso para ayudar a que los niveles de capacidad de carga puedan ser empleados como insumos relevantes para mejorar el manejo del APFFB en diversos niveles. Las cifras dan una guía al manejador sobre la tolerancia del sistema, pero también son útiles para negociar el tipo e intensidad en que se deben conducir las actividades, con los prestadores de servicio y otros interesados. Por otra parte y aún a falta de un registro confiable de visitantes, los números mostraron que el nivel de uso actual en relación con la mayor parte de las actividades debe estar dentro del límite aceptable; en estas condiciones, los efectos deletéreos causados por el turismo deben ser aún pequeños y controlables. Por último, es importante recalcar que los factores utilizados para este estudio (sociales, biológicos y meteorológicos) están continuamente cambiando, por lo que las cifras aquí entregadas deben ser revisadas con una frecuencia mínima de 5 años, ya que en ese tiempo la condición de muchos de los actores y del ecosistema puede cambiar. La renovación sistemática de estos cálculos permitirá que se

alcancen niveles sostenibles de uso en el APFFB, lo que ayudará a la calidad y éxito del sitio para sostener actividades económicas relacionadas al turismo en el futuro.

6 LITERATURA CITADA

- Álvarez del Castillo Cárdenas P. A., 2012. Capacidad de Carga de Buceo del Parque Nacional Cabo Pulmo, Tesis de Maestría, CICIMAR, La Paz, B.C.S. 123 p.
- Bojórquez V. G. J., 2002. Planificación de la actividad turística del Complejo Insular Espíritu Santo, B. C. S. Tesis de Maestría, UABCS, La Paz, B.C.S.
- Cifuentes, M., Mesquita C.A.B., Méndez M., Morales N., Aguilar D., Cancino M., Gallo M., Jolón C., Ramírez E., Ribeiro E., Sandoval E. y Turcios M., 1999. Capacidad de carga turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional el Guayabo, Costa Rica. WWF Centroamérica, Turrialba, Costa Rica. 60 p.
- CONANP, 2015. Programa de Manejo del Área Protegida de Flora y Fauna Balandra. México. 65 p.
- Gallo, F., Martínez A., y Ríos J. I., 2001. Capacidad de carga de visitantes en áreas de buceo de San Andrés Isla, Colombia. Universidad Tecnológica de Pereira. 7 p.
- Sánchez Ibarra C., Bermúdez García D. M., Bezaury Creel J. E., Lasch Thaler C., Rodríguez Dowdell N., Cárdenas Torres N., Rojas González de Castilla S., y Gondor A., 2013. Plan De acción para la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad terrestre y marina de la Región Golfo De California y Pacífico Sudcaliforniano. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. México. 294 p.
- Souza-Melo R., Crispim M. C., Rodríguez-Viana de Lima E., y Kioharu-Nishida A., 2006. Estimativa da capacidade de carga recreativa dos ambientes recifais da Praia do Seixas (Paraíba-Brasil). Turismo – Visão e Ação, 8 (3): 411-422 p.
- SEGOB, 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-2002. Ley General de Turismo.



-
- SEMARNAT, 2014. Áreas Naturales Protegidas, Disponible en: <http://www.conanp.gob.mx/regionales/>. Consultado en 29 junio 2016.

7 ANEXO 1 RELACIÓN PARA ESTABLECER UNA APROXIMACIÓN A LA CAPACIDAD DE MANEJO DEL APFF BALANDRA

Para la valoración de cada criterio (estado, localización y funcionalidad) utilizar la siguiente escala:

Estado: se entiende por las condiciones de conservación y uso de cada componente, como su mantenimiento, limpieza y seguridad, permitiendo el uso adecuado y seguro de la instalación, facilidad o equipo.

Localización: se entiende como la ubicación y distribución espacial apropiada de los componentes en el área, así como la facilidad de acceso a los mismos.

Funcionalidad: este criterio es el resultado de una combinación de los dos anteriores (estado y localización), es decir, la utilidad práctica que determinado componente tiene tanto para el personal como para los visitantes

Porcentaje de valoración	Valor	Calificación
≤35%	0	No satisfactorio
36 – 50%	1	Poco satisfactorio
51 – 75%	2	Medianamente satisfactorio
76 – 89%	3	Satisfactorio
≥90%	4	Muy satisfactorio

Ejemplo:

Infraestructura	Cantidad actual	Cantidad óptima	Estado	Localización	Funcionalidad
Sala de juntas	1	1	50%	100	80%

Esto es, cantidad actual es la óptima, sin embargo su estado es poco satisfactorio (sillas diferentes, mesas no adecuadas, etc.), su localización es muy satisfactoria porque se encuentra en un espacio exclusivo para ello en la oficina administrativa y su funcionalidad es satisfactoria porque cuenta con el espacio adecuado, ventilación y acústica para llevar a cabo de buena manera las reuniones de trabajo.

CUESTIONARIO 1.

Infraestructura / Equipo	Cantidad		A/B	Estado	Localización	Funcionalidad	Sum	S/16
	Actual (A)	óptima (B)						
Oficina administrativa								
Centro de información de visitantes								
Sala de juntas								
Área de estacionamiento								
Bodega								
Área de lavado de equipo								
Taller								
Señalización en calles								
Boyas de amarre								
Promedio								
Equipo								
Embarcaciones								
Vehículos terrestres								



Radios								
GPS								
Binoculares								
Tanques de buceo								
Chaleco compensador (BCD)								
Reguladores de buceo								
Consola de buceo								
Octopus								
Computadoras de buceo								
Cámara subacuática								
Equipo oxígeno emergencia								
Chalecos salvavidas								
Señales emergencia (bengalas)								
Extinguidores								
Botiquín primeros auxilios								
Computadoras								
Impresoras								
Copiadora								
Internet								
Teléfono								
Videoprojector								



Pantalla								
LapTop								
Pintarrón /Pizarrón								
Rotafolio								
Archiveros								
Libreros								
Escritorios								
Promedio								

Cuestionario 2.

Personal	Cantidad		A/B	C/4	Escolaridad	Experiencia
	Actual (A)	Requerida (B)				
Director						
Subdirector						
Administrador						
Jefe de programa						
Oficiales Monitoreo						
Guardaparques						
Capitán						
Educación ambiental						
Gestión, impacto ambiental y programas comunitarios						
Comunicación						



Atención a usuarios						
Promedio						

ANEXO 2 CALCULOS PARA EMBARCACIONES AL DOBLE, TRIPLE Y CUADRUPLE DE SU LONGITUD TOTAL PARA LA CAPACIDAD DE CARGA DEL APFF BALANDRA.

Tabla 10. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para la actividad de kayak en el APFFB, calculado al doble de su longitud.

Sitio	Área m ²	CCF	Fcsoc	Fcbio	Fcmt	CCR	CM	CCE
Balandra A	599,457	27,098	0.333	0.094	0.906	768	0.1966	151
Balandra B	523,258	23,653	0.333	0.094	0.906	671	0.1966	132
Ensenada Falsa	144,348	6,525	0.333	0.094	0.906	185	0.1966	36
Ensenada Falsa (Playa Tesoro)	243,988	11,029	0.333	0.094	0.906	313	0.1966	61
Punta Diablo	559,912	25,310	0.333	0.094	0.906	718	0.1966	141

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (FCsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (Fcmt).

Tabla 11. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para la actividad de kayak en el APFFB, calculado al triple de su longitud.

Sitio	Área m ²	CCF	Fcsoc	Fcbio	Fcmt	CCR	CM	CCE
Balandra A	599,457	27,098	0.333	0.094	0.906	768	0.1966	151
Balandra B	523,258	23,653	0.333	0.094	0.906	671	0.1966	132
Ensenada Falsa	144,348	6,525	0.333	0.094	0.906	185	0.1966	36
Ensenada Falsa (Playa Tesoro)	243,988	11,029	0.333	0.094	0.906	313	0.1966	61
Punta Diablo	559,912	25,310	0.333	0.094	0.906	718	0.1966	141

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (FCsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (Fcmt).

Tabla 12 Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para la actividad de kayak en el APFFB, calculado al cuádruple de su longitud.

Sitio	Área m ²	CCF	Fcsoc	Fcbio	Fcmt	CCR	CM	CCE
Balandra A	599,457	27,098	0.333	0.094	0.906	768	0.1966	151
Balandra B	523,258	23,653	0.333	0.094	0.906	671	0.1966	132
Ensenada Falsa	144,348	6,525	0.333	0.094	0.906	185	0.1966	36
Ensenada Falsa (Playa Tesoro)	243,988	11,029	0.333	0.094	0.906	313	0.1966	61
Punta Diablo	559,912	25,310	0.333	0.094	0.906	718	0.1966	141

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (FCsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (Fcmt).

Tabla 16 Capacidad de carga (CCF, CCR, CCE) para la actividad de paddle board en el APFFB, calculado al doble de su longitud.

Sitio	Área m ²	CCF	Fcsoc	Fcbio	Fcmt	CCR	CM	CCE
Balandra A	599,457	169,360	0.333	0.094	0.906	4,803	0.1966	944
Balandra B	523,258	147,832	0.333	0.094	0.906	4,192	0.1966	824
Ensenada Falsa	144,348	40,782	0.333	0.094	0.906	1,157	0.1966	227
Ensenada Falsa (Playa Tesoro)	243,988	68,932	0.333	0.094	0.906	1,955	0.1966	384
Punta Diablo	559,912	158,188	0.333	0.094	0.906	4,486	0.1966	882

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (FCsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (Fcmt).

Tabla 14 Capacidad de carga (CCF, CCR, CCE) para la actividad de paddle board en el APFFB, calculado al triple de su longitud.

Sitio	Área m ²	CCF	Fcsoc	Fcbio	Fcmt	CCR	CM	CCE
Balandra A	599,457	169,360	0.333	0.094	0.906	4,803	0.1966	944
Balandra B	523,258	147,832	0.333	0.094	0.906	4,192	0.1966	824
Ensenada Falsa	144,348	40,782	0.333	0.094	0.906	1,157	0.1966	227
Ensenada Falsa (Playa Tesoro)	243,988	68,932	0.333	0.094	0.906	1,955	0.1966	384
Punta Diablo	559,912	158,188	0.333	0.094	0.906	4,486	0.1966	882

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (FCsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (Fcmt).

Tabla 15. Capacidad de carga (CCF, CCR, CCE) para la actividad de paddle board en el APFFB, calculado al cuádruple de su longitud.

Sitio	Área m ²	CCF	Fcsoc	Fcbio	Fcmt	CCR	CM	CCE
Balandra A	599,457	169,360	0.333	0.094	0.906	4,803	0.1966	944
Balandra B	523,258	147,832	0.333	0.094	0.906	4,192	0.1966	824
Ensenada Falsa	144,348	40,782	0.333	0.094	0.906	1,157	0.1966	227
Ensenada Falsa (Playa Tesoro)	243,988	68,932	0.333	0.094	0.906	1,955	0.1966	384
Punta Diablo	559,912	158,188	0.333	0.094	0.906	4,486	0.1966	882

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (FCsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (Fcmt).

Tabla 16. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para embarcaciones turísticas en el APFFB, calculado al doble de su longitud.

Sitio	Área m ²	CCF	Fcsoc	Fcbio	Fcmt	CCR	CM	CCE
Balandra B	541,064	2,870	0.333	0.094	0.906	81	0.1966	16
Ensenada Falsa	2,412,040	12,796	0.333	0.094	0.906	363	0.1966	71
Gaviota	2,197,679	11,659	0.333	0.094	0.906	331	0.1966	65
Merito B	402,475	2,135	0.333	0.094	0.906	61	0.1966	12
Playa Gaviota	318,292	1,689	0.333	0.094	0.906	48	0.1966	9
Punta Diablo	1,491,730	7,914	0.333	0.094	0.907	225	0.1966	44
San Rafaelito	67,812	360	0.333	0.094	0.907	10	0.1966	2

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (Fcsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (Fcmt).

Tabla 17. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para embarcaciones turísticas en el APFFB, calculado al triple de su longitud.

Sitio	Área m ²	CCF	Fcsoc	Fcbio	Fcmt	CCR	CM	CCE
Balandra B	541,064	2,870	0.333	0.094	0.906	81	0.1966	16
Ensenada Falsa	2,412,040	12,796	0.333	0.094	0.906	363	0.1966	71
Gaviota	2,197,679	11,659	0.333	0.094	0.906	331	0.1966	65
Merito B	402,475	2,135	0.333	0.094	0.906	61	0.1966	12
Playa Gaviota	318,292	1,689	0.333	0.094	0.906	48	0.1966	9
Punta Diablo	1,491,730	7,914	0.333	0.094	0.907	225	0.1966	44
San Rafaelito	67,812	360	0.333	0.094	0.907	10	0.1966	2

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (Fcsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (Fcmt).

Tabla 18. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para embarcaciones turísticas en el APFFB, calculado al cuádruple de su longitud.

Sitio	Área m ²	CCF	Fcsoc	Fcbio	Fcmt	CCR	CM	CCE
Balandra B	541,064	2,870	0.333	0.094	0.906	81	0.1966	16
Ensenada Falsa	2,412,040	12,796	0.333	0.094	0.906	363	0.1966	71
Gaviota	2,197,679	11,659	0.333	0.094	0.906	331	0.1966	65
Merito B	402,475	2,135	0.333	0.094	0.906	61	0.1966	12
Playa Gaviota	318,292	1,689	0.333	0.094	0.906	48	0.1966	9
Punta Diablo	1,491,730	7,914	0.333	0.094	0.907	225	0.1966	44
San Rafaelito	67,812	360	0.333	0.094	0.907	10	0.1966	2

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (Fcsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (Fcmt).

Tabla 19. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para motos acuáticas en el APFFB, calculado al doble de su longitud.

Sitio	Área m ²	CCF	Fcbio	Fcmt	CCR	CM	CCE
Balandra B	541,064	213,503	0.094	0.906	6,055	0.1966	1,190
Ensenada falsa	2,412,040	951,786	0.094	0.906	26,992	0.1966	5,307
Gaviota	2,197,679	867,200	0.094	0.906	24,593	0.1966	4,835
Merito B	402,475	158,816	0.094	0.906	4,504	0.1966	885
Playa Gaviota	318,292	125,597	0.094	0.906	3,562	0.1966	700
Punta Diablo	1,491,730	588,634	0.094	0.906	16,693	0.1966	3,282

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (Fcsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (Fcmt).

Tabla 20. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para motos acuáticas en el APFFB, calculado al triple de su longitud.

Sitio	Área m ²	CCF	Fcbio	Fcmt	CCR	CM	CCE
Balandra B	541,064	213,503	0.094	0.906	6,055	0.1966	1,190
Ensenada falsa	2,412,040	951,786	0.094	0.906	26,992	0.1966	5,307
Gaviota	2,197,679	867,200	0.094	0.906	24,593	0.1966	4,835
Merito B	402,475	158,816	0.094	0.906	4,504	0.1966	885
Playa Gaviota	318,292	125,597	0.094	0.906	3,562	0.1966	700
Punta Diablo	1,491,730	588,634	0.094	0.906	16,693	0.1966	3,282

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (FCsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (Fcmt).

Tabla 21. Capacidad de Carga (CCF, CCR, CCE) para motos acuáticas en el APFFB, calculado al cuádruple de su longitud.

Sitio	Área m ²	CCF	Fcbio	Fcmt	CCR	CM	CCE
Balandra B	541,064	213,503	0.094	0.906	6,055	0.1966	1,190
Ensenada falsa	2,412,040	951,786	0.094	0.906	26,992	0.1966	5,307
Gaviota	2,197,679	867,200	0.094	0.906	24,593	0.1966	4,835
Merito B	402,475	158,816	0.094	0.906	4,504	0.1966	885
Playa Gaviota	318,292	125,597	0.094	0.906	3,562	0.1966	700
Punta Diablo	1,491,730	588,634	0.094	0.906	16,693	0.1966	3,282

Capacidad de Carga Física (CCF), Real (CCR) y Efectiva (CCE); Capacidad de Manejo (CM); Factor de corrección social (FCsoc), biológico (Fcbio) y meteorológico (Fcmt).

ANEXO 3. DATOS DE LOS CENSOS ECOLOGICOS REALIZADOS COMO PARTE DEL ESTUDIO DE CAPACIDAD DE CARGA DEL APFF BALANDRA.

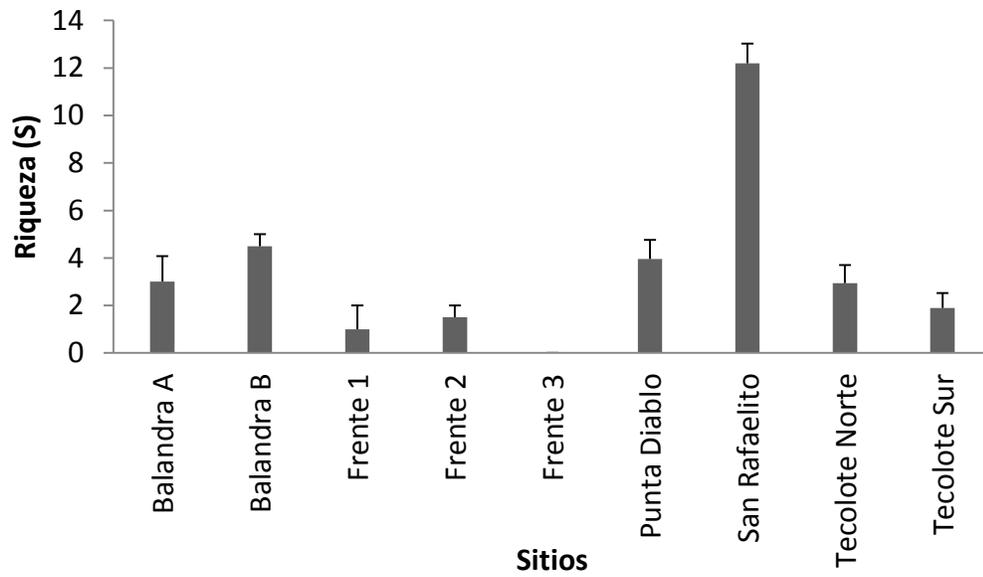
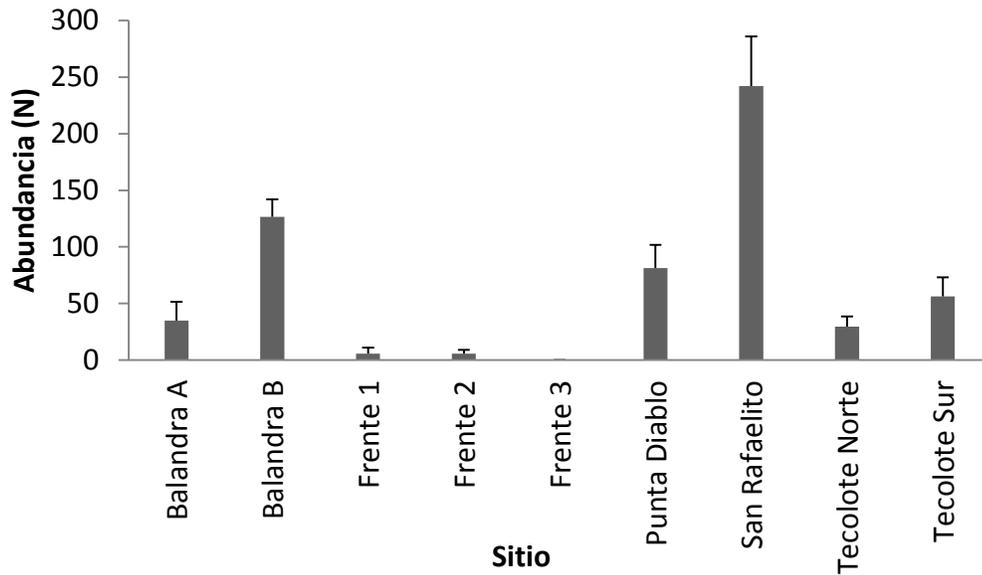
Estudio de Índices ecológicos

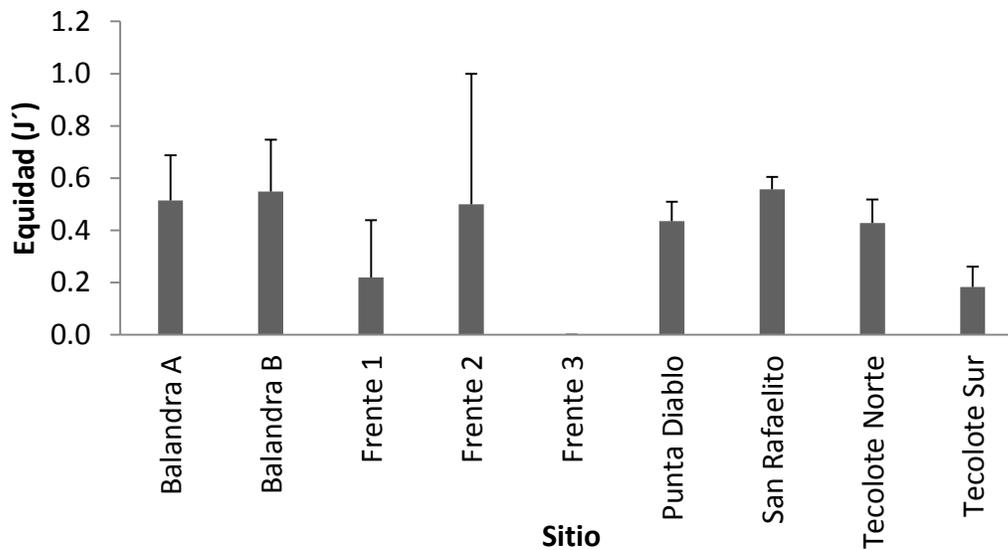
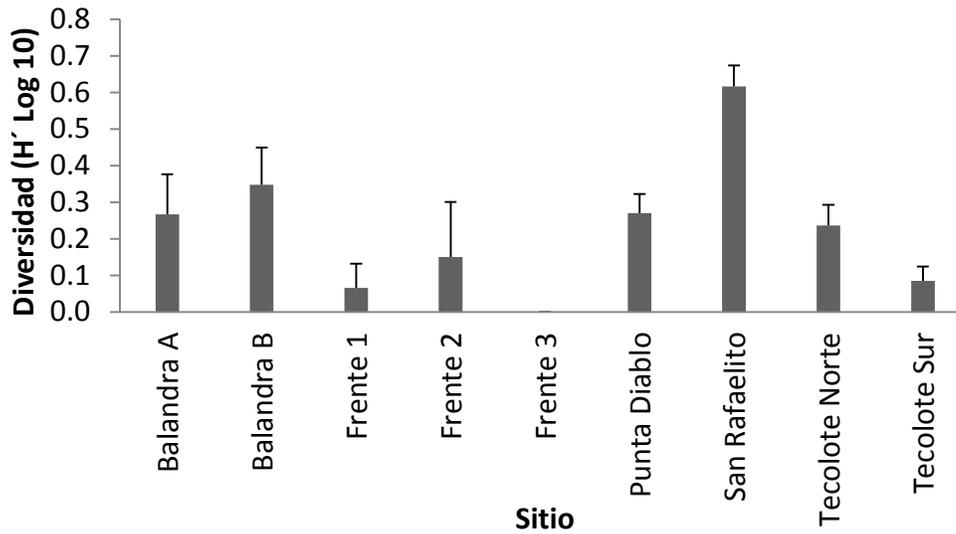
Se calcularon cuatro indicadores ecológicos (Riqueza [S], Abundancia [N], Equidad (J') y Diversidad [H']), para peces e invertebrados con el fin de detectar posibles diferencias entre los sitios, tomando en cuenta que el número de transectos realizados vario entre los sitios de muestreo, se realizaron pruebas estadísticas no paramétricas, aplicando una prueba por rangos de Kruskal Wallis ($\alpha=0.05$), con pruebas a posteriori de Kruskal Wallis por parejas. (Zar, 1999)

Resultados Índices ecológicos

Peces

Las gráficas a continuación muestran los índices ecológicos de Abundancia [N], Riqueza [S], Equidad (J') y Diversidad [H'], de los peces en los sitios visitados, de acuerdo a la abundancia ($H_{(8,79)}=38.79418$; $p=0.000$), Riqueza ($H_{(8,79)}=42.05078$; $p=0.000$), y Diversidad ($H_{(8,79)}=32.74482$; $p=0.0001$), la prueba Kruskal Wallis mostro diferencias significativas entre los sitios , arrojando dos grupos siendo San Rafaelito el sitio que presento los valores más altos, mientras que la Equidad ($H_{(8,79)}=13.48643$; $p=0.0962$) no mostro diferencias significativas entre los sitios.

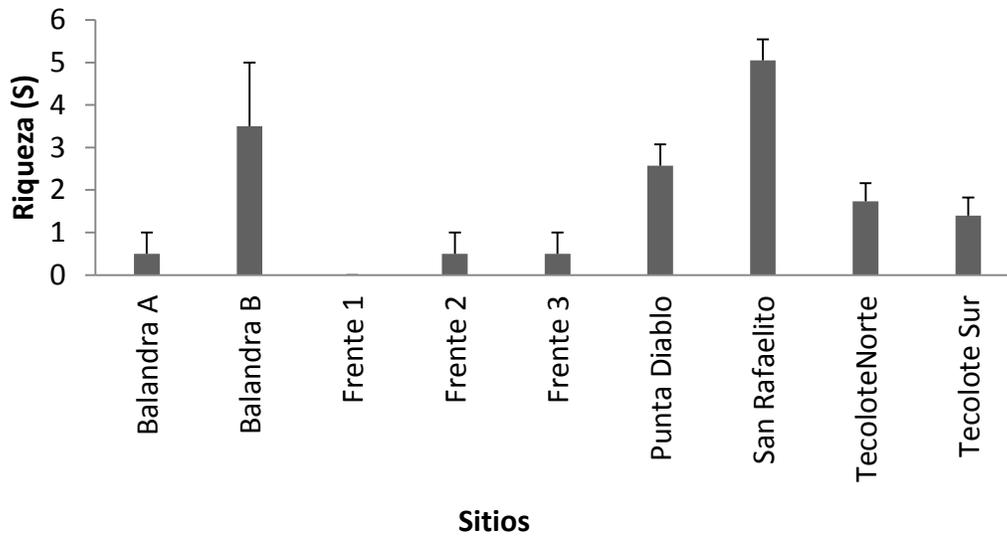
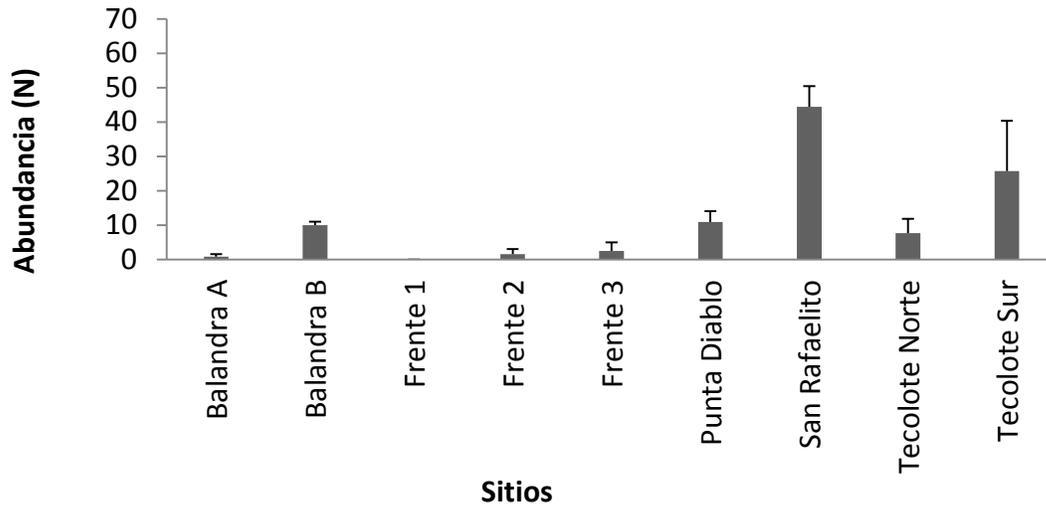


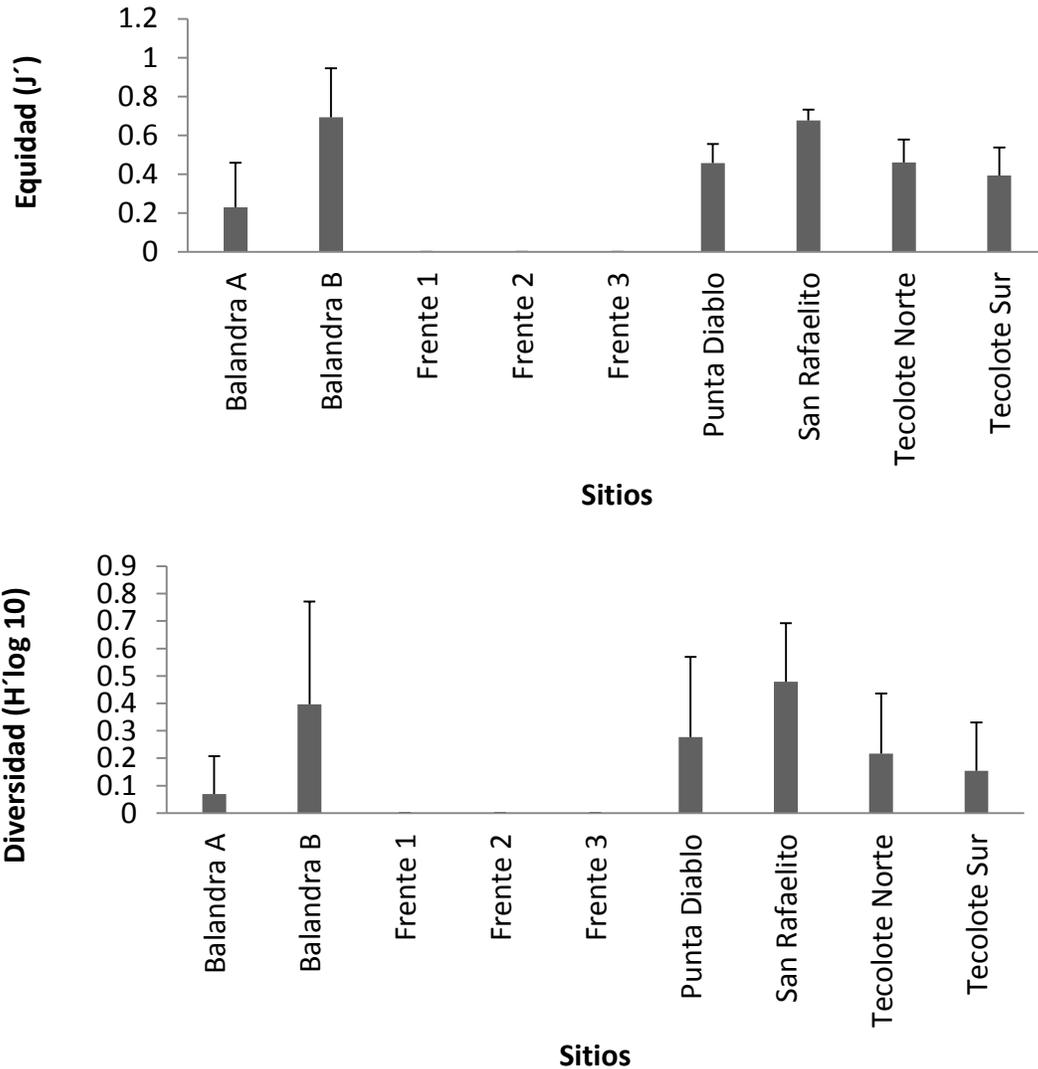


Invertebrados

Por otro lado los índices ecológicos para invertebrados mostraron resultados parecidos a los peces debido a que la abundancia ($H_{(8,79)}=36.11308$; $p=0.000$), Riqueza ($H_{(8,79)}=33.41486$; $p=0.0001$), y Diversidad ($H_{(8,79)}=25.21279$; $p=0.0014$), mostraron diferencias significativas entre los sitios siendo de nuevo San Rafaelito el

sitio que presenta los valores más altos , mientras que en equidad del sitio no hubo diferencias significativas ($H(8,79)=10.08475$; $p=0.2591$),





Dentro de los valores de abundancia, riqueza, equidad y diversidad, los sitios no mostraron gran diferencia entre los grupos taxonómicos, Sin embargo los sitios con mayor presencia de especies se caracterizan por tener zonas rocosas como es el caso de Punta Diablo, Balandra B, Tecolote Norte y Sur y finalmente San Rafaelito que es el sitio que mostro los valores más altos de los índices, cabe mencionar que este sitio a diferencia de los otros rocosos, se caracteriza por ser un arrecife rocoso con acceso restringido ya que solo es posible llegar a él, por medio de embarcaciones a comparación del resto de los sitios que se encuentran cercanos a la costa y que son de fácil acceso para los visitantes. Por otro lado los sitios con



menor presencia de especie como Balandra A , los Frentes 1, 2 y 3 son en su mayoría zonas arenosas lo que las hace poco agradables para la presencia de peces e invertebrados por la falta de alimento y refugios para las estas, principalmente para los invertebrados que pueden ser depredados por peces y al no tener donde refugiarse hacen del sitio un hábitat de menor interés para estos, además estos sitios son de muy fácil acceso para visitantes que aunque no se ha confirmado una influencia por turismo, también puede llegar a ser un factor que impide gran presencia de especies.



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Con base en la programación del proyecto, se cubrió la totalidad de las actividades a realizarse.

MES	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
ACTIVIDAD						
Determinación de la superficie total para las actividades turísticas de interés						
Visitas a la Bahía de Balandra para determinar los polígonos donde se llevan a cabo las actividades ecoturísticas						
Entrevistas en el área protegida a visitantes nacionales y extranjeros, para puntualizar el factor de corrección relacionado con el nivel de satisfacción de los usuarios						
Entrevista a los manejadores del APFF, para definir la capacidad de manejo del área protegida						
Monitoreo en el Islote San Rafaelito y la Bahía de Balandra para determinar la susceptibilidad al uso humano por parte de las comunidades bióticas residentes						
Cálculo de las capacidades de carga físicas, efectivas y reales, por tipo de actividad						
Estimación del límite de cambio aceptable						
Entrega de informe parcial						
Entrega de informe final						

 Actividades realizadas.