



## RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 056-2022-SERNANP-DGANP

Lima, 18 de mayo de 2022

### VISTOS:

El Informe N° 0270-2022-SERNANP-DGANP y el Memorandum N° 1416-2022-SERNANP-DGANP ambos de fecha 12 de mayo de 2022, emitidos por la Dirección de Gestión de las Áreas Naturales Protegidas de la institución; y,

### CONSIDERANDO:

Que, el artículo 68 de la Constitución Política del Perú establece que es obligación del Estado promover la conservación de la diversidad biológica y de las Áreas Naturales Protegidas-ANP;

Que, mediante el numeral 2 de la Segunda Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1013, se crea el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), como organismo público técnico especializado, adscrito al Ministerio del Ambiente; ente rector del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), el mismo que se constituye en su autoridad técnico-normativa;

Que, el artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1079, Decreto Legislativo que establece medidas que garanticen el patrimonio de las áreas naturales protegidas, prescribe que la autoridad competente para administrar el patrimonio forestal, flora y fauna silvestre de las áreas naturales protegidas y sus servicios ambientales es el Ministerio del Ambiente a través del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas;

Que, mediante la Resolución Presidencial N° 181-2015-SERNANP, se aprobaron los "*Lineamientos de Monitoreo de la Biodiversidad y Ecosistemas en las Áreas Naturales Protegidas*", con la finalidad de contribuir al logro de los objetivos de conservación de las ANP, integrando el monitoreo del estado de conservación de la biodiversidad y los ecosistemas como una herramienta de gestión;

Que, los citados lineamientos definen al monitoreo como un proceso sistemático y continuo de observación, para propósitos específicos, de los elementos de un sistema, de acuerdo a un plan usando métodos de colección de datos comparables;

Que, mediante Resolución Presidencial N° 132-2020-SERNANP se conformó la Unidad Operativa Funcional de Monitoreo, Vigilancia y Control (UOFMVC) dentro de la Dirección de Gestión de las Áreas Naturales Protegidas, la cual conduce todos los temas relacionados al monitoreo, vigilancia y control para la gestión y protección de las áreas naturales protegidas, teniendo entre sus funciones elaborar los protocolos de monitoreo de la diversidad biológica a nivel de sistema de los elementos de conservación y los servicios ecosistémicos priorizados en los planes maestro, realizando para ello las coordinaciones que correspondan;

Que, mediante Resolución Presidencial N° 140-2021-SERNANP, se aprobó el Manual de Procesos y Procedimientos del Proceso de Nivel 0, denominado "PDB - Preservación de la diversidad biológica a nivel de ANP", el cual se encuentra conformado por dos (2) Procesos de Nivel 1 y seis (6) Procesos de Nivel 2, con el objetivo de establecer los procesos para realizar el monitoreo de la diversidad biológica a nivel de ANP de los elementos ambientales, servicios ecosistémicos y de los elementos ambientales con aprovechamiento; mencionando que la Dirección de Gestión de las Áreas Naturales Protegidas aprueba mediante resolución directoral los protocolos de elementos ambientales y servicios ecosistémicos priorizados;

Que, a través del informe del visto, se precisa que, la Unidad Operativa Funcional de Monitoreo, Vigilancia y Control-UOFMVC viene planificando la elaboración de protocolos de monitoreo de elementos ambientales priorizados en los Planes Maestros de diversas ANP identificando algunas Áreas Naturales Protegidas que no cuentan con protocolos, como es el caso del Parque Nacional Yaguas, asimismo se informa que, se ha finalizado con la elaboración, socialización y validación del Protocolo de monitoreo de la abundancia relativa e índice de ocurrencia global para manatí amazónico o vaca marina (*Trichechus inunguis*) en el Parque Nacional Yaguas, herramienta donde se resumen los detalles técnicos necesarios para una adecuada implementación del monitoreo de la especie en el ecosistema de bosques inundables dentro de la referida ANP, el cual cuenta con la conformidad de la UOFMVC;

Que, mediante el memorándum del visto, se solicita la revisión del proyecto remitido para aprobación del Protocolo de monitoreo de la abundancia relativa e índice de ocurrencia global para manatí amazónico o vaca marina (*Trichechus inunguis*) en el Parque Nacional Yaguas, por lo que corresponde su aprobación;

Con la visación de la Oficina de Asesoría Jurídica;

De conformidad con las funciones conferidas en los literales c) y p) del artículo 23 del Reglamento de Organización y Funciones del SERNANP, aprobado mediante Decreto Supremo N° 006-2008-MINAM.

#### **SE RESUELVE:**

**Artículo 1º.-** Aprobar un (01) Protocolo de Monitoreo denominado: "Protocolo de monitoreo de la abundancia relativa e índice de ocurrencia global para manatí amazónico o vaca marina (*Trichechus inunguis*) en el Parque Nacional Yaguas", el mismo que como anexo forma parte integrante de la presente Resolución.

**Artículo 2º.-** Disponer que la Jefatura del Parque Nacional Yaguas, implemente el protocolo aprobado en el artículo precedente, así como proponer la mejora continua del mismo.

**Artículo 3º.-** Precisar que esta Dirección informará a la Presidencia del Consejo Directivo del Servicio Nacional de Áreas Protegidas por el Estado, sobre los resultados obtenidos de la implementación del protocolo aprobado en el artículo primero.

**Artículo 4º.-** Publicar la presente Resolución en el portal institucional:  
[www.gob.pe/sernanp](http://www.gob.pe/sernanp).

Regístrese y comuníquese,

**Carlos Felipe Sánchez Rojas**  
Director (e) de Gestión de las Áreas Naturales Protegidas  
SERNANP

## PROTOCOLO DE MONITOREO DE LA ABUNDANCIA RELATIVA E ÍNDICE DE OCURRENCIA GLOBAL PARA MANATÍ AMAZÓNICO O VACA MARINA (*Trichechus inunguis*) EN EL PARQUE NACIONAL YAGUAS

Este protocolo es una herramienta donde se resumen los detalles técnicos necesarios para una adecuada implementación del monitoreo de manatí amazónico en el ANP: Parque Nacional Yaguas.

### MARCO CONCEPTUAL DEL PROTOCOLO

<b>ELEMENTO AMBIENTAL</b>	<p><i>Trichechus inunguis</i> (Natterer 1883) "<b>Manatí amazónico</b>" o "<b>vaca marina</b>"</p> <p>Los principales factores de presión sobre este elemento son la caza directa, enmalle accidental y tenencia ocasional de crías en el área de influencia del Parque Nacional Yaguas. Se desconoce el estado de la población al interior del parque.</p>
<b>OBJETIVO ASOCIADO</b>	<p>El Plan Maestro del Parque Nacional Yagua plantea "Mantener el estado de conservación de los ecosistemas de bosques de altura e inundables presentes en el Parque Nacional Yaguas". Siendo el manatí una especie característica del ecosistema de bosques inundables, el estado de conservación de su población debería reflejar también las condiciones de su hábitat.</p> <p>El objetivo de gestión del Parque Nacional Yaguas incluye promover la conservación del manatí amazónico, priorizando el monitoreo de la especie y sus resultados como referencia para implementar acciones si es requerido.</p>
<b>OBJETIVO DEL MONITOREO</b>	<p>El objetivo del monitoreo es evaluar el estado de conservación del manatí amazónico en el Parque Nacional Yaguas, a través de la estimación de indicadores de abundancia relativa y ocurrencia global de la población silvestre en el ámbito del parque.</p>
<b>NOMBRE DEL INDICADOR</b>	<p>Para el monitoreo de la población de manatí amazónico en el Parque Nacional Yaguas se considerarán los siguientes indicadores:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Abundancia relativa</li> <li>(2) Abundancia relativa de pares madre-cría</li> <li>(3) Índice de ocurrencia global</li> </ol>
<b>DEFINICIÓN OPERATIVA Y JUSTIFICACIÓN</b>	<p><b>JUSTIFICACIÓN DEL MONITOREO</b></p> <p>El manatí amazónico (<i>Trichechus inunguis</i>) es la más pequeña de las especies de sirenio y la única restringida a ambientes dulceacuícolas. Es una especie endémica de la cuenca amazónica, ocupando diversidad de ambientes de aguas negras, claras y blancas, y predominando en zonas de baja turbulencia y lagunas (Best 1984, Rosas 1994). Se trata de un mamífero acuático herbívoro que puede llegar a consumir hasta el 8% de su peso corporal diariamente, contribuyendo al ciclo de nutrientes en los ecosistemas acuáticos que habita al liberar heces y orina ricos en nitrógeno (Best 1984).</p> <p>En general, las poblaciones de manatí tienen un crecimiento lento y tasas reproductivas bajas, lo que las hace especialmente vulnerables a amenazas que reduzcan sus números (Marmontel et al. 1992). Entre las características reproductivas del manatí amazónico se incluyen la madurez sexual a partir de los 3 -6 años (Amaral et al. 2018); períodos de preñez de alrededor de un año (Marmontel et al. 1992); e intervalos entre nacimientos de aproximadamente tres años considerando el tiempo de preñez y lactancia (Rodrigues et al. 2008).</p> <p>Sumado a las bajas tasas de crecimiento poblacional, esta especie ha sido históricamente objeto de caza comercial para el aprovechamiento de carne y cuero durante al menos dos siglos (1785 – 1973), principalmente en Brasil (Domning 1982). Se estima que este período de caza intensiva redujo considerablemente las poblaciones de manatí amazónico. No se tienen registros de niveles tan intensivos de caza comercial en Perú, y la poca información disponible corresponde a los años 90, como el reporte de aproximadamente 220 individuos cazados en la cuenca del río Putumayo en 1958 (Grimwood 1966), y el reporte de 32 individuos cazados en la cuenca del río Yanayacu-Pucate en 1991 (Soini 1992).</p>



Firmado digitalmente por:  
**GUTIERREZ POBLETE Roberto**  
 Carlos FAU 20478053178 soft  
 Motivo: En señal de conformidad  
 Fecha: 10/05/2022 18:12:19-0500



Firmado digitalmente por:  
**HUAMAN MENDOZA Deyvis**  
 Christian FAU 20478053178 soft  
 Motivo: En señal de conformidad  
 Fecha: 10/05/2022 19:48:56-0500

Actualmente, el manatí amazónico está protegido en todos los países donde se encuentra (Brasil, Colombia, Perú y Ecuador), sin embargo, en éstos la caza ilegal aún persiste (como comercialización local o de subsistencia), además de otros riesgos para la especie como enmallés y alteración de hábitat (Marmontel et al. 2016). Considerando el declive histórico de sus poblaciones y las amenazas actuales, el manatí amazónico ha sido categorizado como vulnerable según la Lista Roja de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

En el Perú, el manatí amazónico ha sido declarado una especie vulnerable a nivel nacional (DS 004-2014-MINAGRI), siendo prohibida su captura, procesamiento, comercialización y la tenencia de ejemplares en cautiverio, excepto con fines de rehabilitación (DS 015-2009-PRODUCE). Asimismo, la importancia de conservación de la especie se ha hecho manifiesta en el "Plan de Acción Nacional para la Conservación de Delfines de Río y Manatí Amazónico en el Perú" (DS 007-2018-PRODUCE).

Pese a la protección legal de la especie, la caza de manatí amazónico sigue ocurriendo en las regiones de Loreto y Ucayali, principalmente para el aprovechamiento de la carne (Campbell & Alfaro-Shigueto 2016, Silva et al. 2014). Se han reportado eventos de caza incluso dentro de áreas naturales protegidas como la Reserva Nacional Pacaya Samiria (Soto 2007). Otro factor de riesgo es la comercialización de crías huérfanas, que son vendidas como mascotas (Perea-Sicchar et al. 2011). Esto resalta la importancia de acciones de conservación como el rescate, rehabilitación y liberación de manatíes desarrollados por el Centro de Rescate Amazónico (CREA), además de sus iniciativas de educación ambiental. Sin embargo, también es necesaria la evaluación sistemática y puntual del estado de las poblaciones silvestres de manatí, así como la intensidad de presión (caza, captura, etc.) ejercida sobre las mismas. Esta información facilitaría la implementación de acciones de gestión efectiva a nivel local.

Dentro del contexto del Parque Nacional Yaguas (PNY), la presencia de manatí amazónico ha sido confirmada en las cuencas de los ríos Putumayo y Yaguas (Marmol, 1995), y más recientemente, en el ámbito del PNY (Días – Córdoba et al. 2018, 2019, 2020). Asimismo, se han identificado elementos de presión para la población en el área de influencia del PNY, como cacería, enmalle y tenencia ocasional en el caso de crías.

Por lo expuesto, está justificada la consideración del manatí amazónico como un elemento ambiental en el Plan Maestro del PNY, una de las especies indicadoras del ecosistema de bosque inundable y especie que es también una prioridad de investigación en el PNY, y por lo tanto la importancia de implementar un protocolo de monitoreo que facilite su conservación en el área.

#### DEFINICIÓN OPERATIVA

En cuanto a los indicadores seleccionados para el monitoreo de la población silvestre de manatí amazónico en el Parque Nacional Yaguas:

- (1) La abundancia relativa o tasa de encuentro, expresada como el número de manatíes detectados por kilómetro de recorrido, es uno de los valores más comunes estimados en los estudios de detección de manatí mediante sonar de barrido lateral SBL (ej. Castelblanco-Martínez et al. 2017, Corona-Figueroa et al. 2020, Narvaez Ruano et al. 2021). Por lo mismo, el uso de este indicador facilitará comparaciones con estudios similares, incluyendo los esfuerzos de monitoreo de manatí realizados en Perú para los cuales también se han calculado abundancias relativas (ej. Hidalgo 2010). Este indicador incluirá los animales detectados mediante sonar de barrido lateral y avistamiento durante los recorridos establecidos, y permitirá evaluar tendencias generales de distribución y de la variación de abundancia poblacional en el ámbito del PNY, a lo largo del tiempo que se desarrollen los monitoreos.
- (2) La abundancia relativa de pares madre-cría es expresada como el número de pares madre-cría detectados por kilómetro de recorrido. La selección de este

	<p>indicador se basa en que los manatíes son típicamente solitarios a excepción de la asociación madre-cría (Marmontel et al. 1992) y en que es posible diferenciar estos grupos mediante avistamiento directo y detección en sonar de barrido lateral. Este indicador brindará información sobre las tendencias de natalidad en la población a lo largo del tiempo que se desarrollen los monitoreos.</p> <p>(3) El índice de ocurrencia global es calculado tomando en cuenta evidencia directa e indirecta de presencia de la especie, y ha sido propuesto y empleado en estudios de manatí como un indicador del uso del área de estudio (Alvarez-Aleman et al. 2016, Castelblanco-Martínez et al. 2017). El índice de ocurrencia global permitirá detectar tendencias espaciales de distribución y de uso dentro del área evaluada. La fórmula propuesta para los monitoreos en PNY es:</p> <p><i>(número registros directos como avistamientos y detecciones mediante SBL + número de registros indirectos como comederos y heces) / horas de búsqueda</i></p>
--	--

## METODOLOGÍA

### 1. DISEÑO DEL MUESTREO

<p><b>Método para el levantamiento de datos</b></p>	<p>Para el monitoreo de la población de manatí amazónico en el Parque Nacional Yaguas, la metodología de levantamiento de datos considera los siguientes elementos:</p> <p>Se evaluarán cuerpos de agua representativos de la variedad de ambientes acuáticos en los que la especie puede estar presente dentro del ámbito del PNY. Por lo tanto, se incluirá la evaluación de quebradas afluentes y del río Yaguas. La selección de los cuerpos de agua específicos a evaluarse durante los monitoreos considera que sean áreas con disponibilidad de acceso durante la temporada de media vaciante, propuesta como temporada de evaluación. No se está considerando la evaluación de cochas en el PNY, pues las conexiones con el río Yaguas no son estables y no permiten el acceso de la embarcación designada para los monitoreos.</p> <p>Debe tomarse en cuenta la naturaleza críptica del manatí amazónico, que dificulta su detección en vida libre (Timm et al. 1986), así como la heterogeneidad de los distintos hábitats que la especie puede ocupar. Por lo tanto, es recomendable emplear una combinación de métodos para optimizar la posibilidad de detección de la especie.</p> <p>Para el monitoreo se plantea el registro tanto de evidencia directa como de evidencia indirecta de la presencia de manatí, apoyándose en el uso de sonar de barrido lateral (SBL) como herramienta principal para el registro de evidencia directa. Durante los recorridos designados para la detección de manatíes mediante SBL se incluirá la búsqueda visual de evidencia indirecta y directa adicional.</p> <p><b>Recorridos de detección mediante sonar de barrido lateral (SBL)</b></p> <p>El sonar de barrido lateral (SBL) es una herramienta que se ha probado efectiva en detección de manatíes en ambientes dulceacuícolas con poca visibilidad, incluyendo aguas con taninos y aguas turbias (e.g. Gonzalez-Socoloske &amp; Olivera-Gomez 2012, Brice 2014, Puc-Carrasco et al. 2016). Se ha estimado que empleando un SBL, el observador puede detectar alrededor del 80% al 90% de manatíes presentes dentro del rango del sonar (Gonzalez-Socoloske et al. 2009).</p> <p>Para efectos del monitoreo de la población de manatíes en el Parque Nacional Yaguas se usará un sonar Garmin®, modelo ECHOMAP plus 92sv, con GPS incorporado, y un transductor Garmin® GT41-TM, los cuales operarán asociados a una batería de 12V. El transductor será colocado en la popa de la embarcación con la ayuda de un soporte de madera para mantenerlo en posición horizontal, sumergido a unos 10 cm por debajo de la superficie del agua. Se empleará una embarcación con motor 30 HP de cuatro tiempos o en su defecto, un motor que no supere los 40 HP.</p> <p>El método consistirá en avanzar por el centro del cauce del río o quebrada a una velocidad adecuada que minimice la vibración del motor y por lo tanto optimice la calidad de las imágenes obtenidas. Velocidades empleadas generalmente varían</p>
---	---

entre 7 km/h y 10 km/h (ej. Puc-Carrasco et al. 2016, Corona-Figueroa et al. 2020, Narvaez Ruano et al. 2021). Se tratará de que el ancho de detección del sonar cubra todo el ancho del cauce, pero tomando en cuenta que los manatíes pueden ser difíciles de distinguir en imágenes laterales mayores a 20 m (Gonzalez-Socoloske & Olivera-Gomez 2012), no se superará los 30 m de escala en imágenes laterales.

El observador encargado del manejo del SBL irá visualizando las imágenes que se proyectan en la pantalla del dispositivo a medida que se complete el recorrido, para detectar los manatíes que se registren en las imágenes. Cualquier posible registro se corroborará *in situ*, ya sea mediante el avistamiento en el momento de la respiración o por el cambio de posición al pasar nuevamente por el sitio de detección con el SBL. Los pares madre – cría serán identificados por el tamaño relativo entre ambas y la proximidad (Gonzalez-Socoloske & Olivera-Gomez 2012). Durante los recorridos se grabarán las imágenes que proyecta el SBL en videos de alrededor de 15 minutos de duración, para su posterior revisión en gabinete. Ya que tiene un sistema de GPS incorporado, los datos grabados por el sonar incluirán los *tracks* de distancias recorridas.

La información resultante de estos recorridos se recopilará en la hoja de registro de SBL (Anexo 1), donde se anotarán los datos generales del recorrido: fecha, participantes, nombre del cuerpo de agua y tramo evaluado, clima predominante, coordenadas iniciales y finales del recorrido, hora de inicio y hora final del recorrido, distancia recorrida, escala de detección lateral empleada en el sonar, y código de *track*.

Asimismo, se anotarán variables ambientales al inicio y final de cada tramo para la caracterización del hábitat. Estas variables incluyen: ancho estimado del cauce, profundidad, temperatura, pH, conductividad y turbidez.

En la hoja de registro (Anexo 1) se anotará la hora de inicio y fin de cada grabación de video durante el recorrido, y el número asignado al mismo. En el caso de lograr la detección de individuos mediante el SBL, los datos registrados serán: número de individuos, coordenadas, hora, código de captura de pantalla de sonar y observaciones. Las variables ambientales: pH, temperatura, profundidad, conductividad, turbidez y tipo de orilla también serán tomados en el punto de detección si un registro directo obtenido por sonar es confirmado *in situ*.

### **Registros adicionales de evidencia directa e indirecta de presencia de manatí amazónico**

La búsqueda visual de evidencia directa e indirecta es un método tradicional efectivo para detectar la presencia de manatí amazónico, obteniéndose mejores resultados al registrar ambos tipos de evidencia (de Souza et al. 2021). En Perú, ya se han llevado a cabo algunos estudios y esfuerzos de detección de manatí amazónico mediante evidencia directa (Rengifo-Pinedo 2014), evidencia indirecta (Soini 1992), y la combinación de ambos registros (Hidalgo 2010).

Se considera que la evidencia directa incluye pruebas de la presencia del animal en el momento del registro, por ejemplo, la detección mediante sonar de barrido lateral y la detección mediante avistamiento. Un avistamiento ocurre cuando los individuos son detectados visualmente, generalmente al observar alguna parte del cuerpo en la superficie. La detección e identificación de pares madre – cría se apoya en la observación de respiración sincrónica y tamaño relativo de hocico al respirar.

Por otra parte, la evidencia indirecta incluye rastros o señales de que el animal se encontró en el lugar del registro en algún momento. En esta categoría se incluyen las heces y comederos. Un comedero es un lugar donde la vegetación acuática presenta abundantes señales frescas de alimentación por manatí (Soini 1992). Hay que considerar que, para la identificación de registros indirectos, es preferible contar con un observador experimentado.

Durante los recorridos de detección de manatíes mediante el Sonar de barrido lateral, dos observadores se situarán a cada lado de la embarcación para poder cubrir cada uno una orilla en la búsqueda de registros indirectos y directos. Para esto se apoyarán

en el uso de binoculares cuando la orilla esté a distancias que no permitan una búsqueda efectiva a simple vista. Los datos obtenidos se anotarán en la hoja de búsqueda visual de registros directos e indirectos (Anexo 2). Estos datos incluirán nombre del cuerpo de agua o tramo donde ocurrió el registro, tipo de registro (avistamiento, comedero, heces), código asignado, coordenadas, hora del registro, número de individuos avistados (en registros directos) y observaciones (ejem: tipo de planta acuática predominante en registro de comedero, clase etaria de los manatíes avistados, si las heces registradas fueron colectadas, etc.). Se tomarán adicionalmente los parámetros ambientales asociados al punto de registro, incluyendo: profundidad, temperatura, pH, conductividad, turbidez, y otras observaciones que se consideren pertinentes. Durante los recorridos se contrastarán los avistamientos con la información captada *in situ* por el sonar para evitar contar a los mismos animales dos veces.

**Área de Evaluación**

El área de muestreo o evaluación comprende el interior del Parque Nacional Yaguas, donde se efectuará el monitoreo de la abundancia relativa y ocurrencia de manatíes amazónicos en el río Yaguas (~153 km) y tramos en quebradas afluentes (n=5). Se han seleccionado estos cuerpos de agua considerando la representatividad de los ambientes que puede ocupar la especie, la accesibilidad durante la temporada de muestreo planteada y la logística disponible. En el mapa presentado a continuación, puede visualizarse el Parque Nacional Yaguas (atravesado por el río Yaguas) y la delimitación del PNY incluyendo el área de amortiguamiento y las comunidades presentes en área de influencia correspondiente a la cuenca baja del río Putumayo.



Fuente de componentes de mapa: MINAM, MINAGRI, SERANP

**Frecuencia o temporalidad del monitoreo**

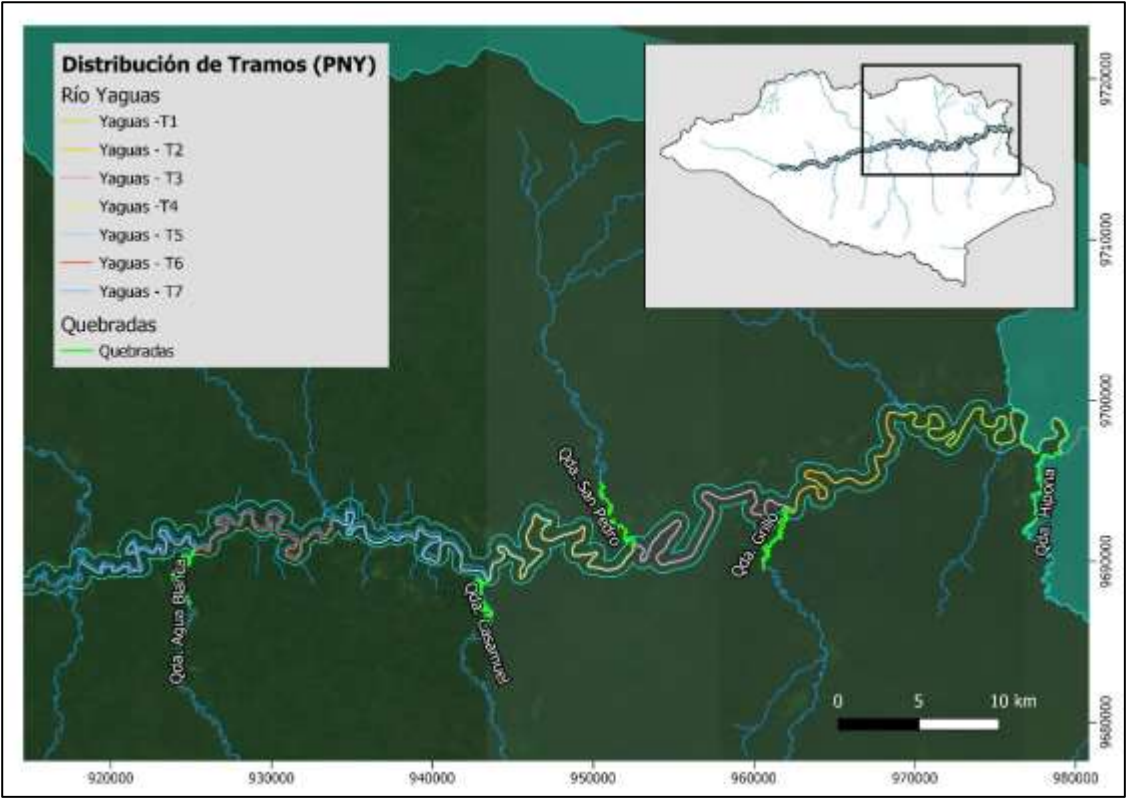
La frecuencia de los monitoreos de la población silvestre será de una vez al año, realizando la evaluación durante la época de media vaciante, específicamente en el mes de Julio. Esto se plantea considerando la accesibilidad de los tramos de muestreo seleccionados, pues durante la temporada de vaciante el acceso a las quebradas es limitado. La estacionalidad influye sobre los movimientos y reproducción de los manatíes amazónicos (Best 1982, Best 1984, Arraut et al. 2010). Durante la temporada seca la disponibilidad de alimento (vegetación acuática) es menor, y la conectividad y superficie de los ambientes acuáticos se reduce. Es probable que durante esta temporada se den desplazamientos migratorios de los manatíes a zonas más adecuadas, por ejemplo, saliendo de la cuenca del Yaguas hacia la cuenca del Putumayo. Considerando la accesibilidad a los cuerpos de agua y la mayor



	<p>disponibilidad de recursos, se considera la media vaciante como una época adecuada para la detección de los manatíes que hacen uso de la cuenca del río Yaguas en el PNY.</p> <p>En general, la temporalidad de los monitoreos puede ser ajustada de acuerdo con la intensidad de las amenazas detectadas cada año en el área y en función a las consecuentes acciones de gestión del PNY.</p>																																																																														
<p><b>Unidades de muestreo: número, forma y tamaño</b></p>	<p>Las unidades de muestreo se han establecido en cuerpos de agua lóticos representativos que puede ocupar el manatí amazónico dentro del ámbito del PNY. En este sentido se han seleccionado quebradas afluentes y el río Yaguas. Se efectuarán recorridos como unidades de muestreo.</p> <p><b>Recorridos</b></p> <p>Quebradas: Para los efectos del monitoreo planteado, se consideran como quebradas a los cuerpos de agua lóticos que desembocan en un curso de agua de cauce mayor (río Yaguas). Se han seleccionado cinco quebradas (n=5), donde por cada una se recorrerá un tramo de 10 km, en dirección aguas arriba desde su confluencia con el río Yaguas.</p> <p>Río Yaguas: Se está considerando un recorrido de ~ 153 km desde la unión de aguas con la quebrada Hipona (19M 311759E 9697425S), hasta la unión de aguas con la quebrada Lupuna (19M 250983E 9690461S). Para facilitar su evaluación, este recorrido se ha dividido en siete tramos (n=7) usando puntos de referencia naturales como son las confluencias con las quebradas.</p> <p>En la tabla siguiente se resume la información de los recorridos o tramos en cuerpos de agua propuestos.</p> <table border="1" data-bbox="360 1043 1476 1774"> <thead> <tr> <th>Recorrido/Tramo</th> <th colspan="2">Coordenadas inicio UTM (19M)</th> <th colspan="2">Coordenadas fin UTM (19M)</th> <th>Distancia aprox.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Quebrada Hipona</td> <td>311708</td> <td>9697392</td> <td>309429</td> <td>9692516</td> <td>10 km</td> </tr> <tr> <td>Quebrada Grillo</td> <td>295190</td> <td>9693754</td> <td>293282</td> <td>9690225</td> <td>10 km</td> </tr> <tr> <td>Quebrada San Pedro</td> <td>285233</td> <td>9691538</td> <td>283150</td> <td>9695536</td> <td>10 km</td> </tr> <tr> <td>Quebrada Casamuel</td> <td>276258</td> <td>9689349</td> <td>276176</td> <td>9686267</td> <td>10 km</td> </tr> <tr> <td>Quebrada Aguablanca</td> <td>258020</td> <td>9691231</td> <td>257594</td> <td>9687847</td> <td>10 km</td> </tr> <tr> <td>Yaguas -T1 (desde Q. Hipona hasta Q. Yarina)</td> <td>311759</td> <td>9697425</td> <td>302008</td> <td>9699782</td> <td>29.8 km</td> </tr> <tr> <td>Yaguas -T2 (desde Q. Yarina hasta Q. Grillo)</td> <td>302008</td> <td>9699782</td> <td>295219</td> <td>9693823</td> <td>16.8 km</td> </tr> <tr> <td>Yaguas -T3 (desde Q. Grillo hasta Q. San Pedro)</td> <td>295219</td> <td>9693823</td> <td>285267</td> <td>9691531</td> <td>24.7 km</td> </tr> <tr> <td>Yaguas -T4 (desde Q. San Pedro hasta Q. Casamuel)</td> <td>285267</td> <td>9691531</td> <td>276275</td> <td>9689403</td> <td>24.5 km</td> </tr> <tr> <td>Yaguas -T5 (desde Q. Casamuel hasta Q. Paña)</td> <td>276275</td> <td>9689403</td> <td>266663</td> <td>9693117</td> <td>19.9 km</td> </tr> <tr> <td>Yaguas -T6 (desde Q. Paña hasta Q. Aguablanca)</td> <td>266663</td> <td>9693117</td> <td>258041</td> <td>9691292</td> <td>20.8 km</td> </tr> <tr> <td>Yaguas -T7 (desde Q. Aguablanca hasta Q. Lupuna)</td> <td>258041</td> <td>9691292</td> <td>250983</td> <td>9690461</td> <td>16 km</td> </tr> </tbody> </table>	Recorrido/Tramo	Coordenadas inicio UTM (19M)		Coordenadas fin UTM (19M)		Distancia aprox.	Quebrada Hipona	311708	9697392	309429	9692516	10 km	Quebrada Grillo	295190	9693754	293282	9690225	10 km	Quebrada San Pedro	285233	9691538	283150	9695536	10 km	Quebrada Casamuel	276258	9689349	276176	9686267	10 km	Quebrada Aguablanca	258020	9691231	257594	9687847	10 km	Yaguas -T1 (desde Q. Hipona hasta Q. Yarina)	311759	9697425	302008	9699782	29.8 km	Yaguas -T2 (desde Q. Yarina hasta Q. Grillo)	302008	9699782	295219	9693823	16.8 km	Yaguas -T3 (desde Q. Grillo hasta Q. San Pedro)	295219	9693823	285267	9691531	24.7 km	Yaguas -T4 (desde Q. San Pedro hasta Q. Casamuel)	285267	9691531	276275	9689403	24.5 km	Yaguas -T5 (desde Q. Casamuel hasta Q. Paña)	276275	9689403	266663	9693117	19.9 km	Yaguas -T6 (desde Q. Paña hasta Q. Aguablanca)	266663	9693117	258041	9691292	20.8 km	Yaguas -T7 (desde Q. Aguablanca hasta Q. Lupuna)	258041	9691292	250983	9690461	16 km
Recorrido/Tramo	Coordenadas inicio UTM (19M)		Coordenadas fin UTM (19M)		Distancia aprox.																																																																										
Quebrada Hipona	311708	9697392	309429	9692516	10 km																																																																										
Quebrada Grillo	295190	9693754	293282	9690225	10 km																																																																										
Quebrada San Pedro	285233	9691538	283150	9695536	10 km																																																																										
Quebrada Casamuel	276258	9689349	276176	9686267	10 km																																																																										
Quebrada Aguablanca	258020	9691231	257594	9687847	10 km																																																																										
Yaguas -T1 (desde Q. Hipona hasta Q. Yarina)	311759	9697425	302008	9699782	29.8 km																																																																										
Yaguas -T2 (desde Q. Yarina hasta Q. Grillo)	302008	9699782	295219	9693823	16.8 km																																																																										
Yaguas -T3 (desde Q. Grillo hasta Q. San Pedro)	295219	9693823	285267	9691531	24.7 km																																																																										
Yaguas -T4 (desde Q. San Pedro hasta Q. Casamuel)	285267	9691531	276275	9689403	24.5 km																																																																										
Yaguas -T5 (desde Q. Casamuel hasta Q. Paña)	276275	9689403	266663	9693117	19.9 km																																																																										
Yaguas -T6 (desde Q. Paña hasta Q. Aguablanca)	266663	9693117	258041	9691292	20.8 km																																																																										
Yaguas -T7 (desde Q. Aguablanca hasta Q. Lupuna)	258041	9691292	250983	9690461	16 km																																																																										
<p><b>Esfuerzo para el levantamiento de datos dentro de las unidades de muestreo</b></p>	<p>Para el monitoreo de la abundancia relativa y ocurrencia global de manatí amazónico en el PNY, el equipo de evaluación estará conformado por 3 observadores más el motorista de la embarcación. Se evaluarán 5 tramos en Quebradas (50 km) y 153 km de Río Yaguas dividido en 7 tramos. Considerando que los recorridos se evaluarían a una velocidad promedio de 10 km/h, se tendrían alrededor de 20.3 horas de esfuerzo aproximado para los recorridos. Cada tramo se evaluará una vez durante el monitoreo.</p>																																																																														

Para el monitoreo de la abundancia relativa y ocurrencia global de manatí amazónico, la distribución espacial de las unidades de muestreo toma en cuenta la heterogeneidad de ambientes acuáticos que la especie puede ocupar y la accesibilidad de estos ambientes durante la temporada de evaluación propuesta, ya que los tramos a ser monitoreados deben mantenerse constantes en el tiempo. Al interior del PNY no se han seleccionado cochas para su evaluación, ya estas no tienen acceso o conexión permanente con quebradas o el río Yaguas. Sin embargo, se evaluarán alrededor del 50% de quebradas afluentes del río Yaguas en el ámbito del parque, incluyendo aquellas con mayor accesibilidad. Finalmente, el río Yaguas será evaluado considerando al menos la mitad de su recorrido en el ámbito del PNY. En el mapa a continuación, se puede visualizar la distribución espacial de los tramos de evaluación.

**Distribución espacial de las unidades de muestreo en el área de muestreo o evaluación**



**Duración del muestreo** Para el monitoreo de la población de manatí, las evaluaciones se realizarán en la temporada de media vaciante del año del monitoreo, desarrollando las actividades en el mes de Julio. Se considerarán alrededor de 15 días de duración por salida de campo.

**Detalles complementarios del diseño de muestreo** Si bien los avistamientos oportunistas de manatí amazónico no están incluidos en el cálculo de ninguno de los indicadores considerados, la información correspondiente a los mismos (coordenadas y observaciones adicionales) se registrarán para fortalecer la información referente a las áreas de distribución de manatí amazónico.

**Posibles limitaciones** Los factores climáticos y la dinámica hidrológica propia de los sistemas fluviales de la Amazonía podrían afectar el desarrollo de la implementación de las actividades de monitoreo, al dificultar la accesibilidad de ciertos cuerpos de agua y los traslados entre puntos.

La heterogeneidad de los cuerpos de agua en cuanto a tipo, dimensiones y accesibilidad limita la estandarización de tramos o recorridos. Además, la conducta de los manatíes parece ser distinta en áreas abiertas que en cursos de agua estrechos (Puc-Carrasco et al. 2016), influenciando su detectabilidad. Por este motivo, los resultados obtenidos en quebradas y río deberán considerarse como categorías distintas durante el análisis e interpretación. Sin embargo, para efectos prácticos, también se calculará la abundancia relativa considerando el número de detecciones totales entre el número de kilómetros recorridos totales por monitoreo, asumiendo que

	<p>los sesgos asociados a la variabilidad de los cuerpos de agua evaluados se mantendrán constantes entre monitoreos.</p> <p>El uso del sonar de barrido lateral tiene limitaciones asociadas al rango de detección del equipo, puesto que los manatíes pueden ser difíciles de distinguir en imágenes laterales mayores a 20 m (Gonzalez-Socoloske &amp; Olivera-Gomez 2012). Estrictamente, se tendría un rango de detección óptima de 40 metros, y en cuerpos de agua cuyo cauce o ancho sea mayor, una limitación sería el que los manatíes puedan moverse fuera del rango de detección del sonar durante las evaluaciones (Brice 2014).</p>
<p><b>2. ANÁLISIS DE DATOS</b></p>	
<p><b>Procesamiento y ordenamiento de datos</b></p>	<p>Las hojas de registro llenadas en campo serán escaneadas como respaldo del documento original y almacenada en carpetas por año. La información colectada en las hojas de registro/fichas de campo será digitalizada en Excel, para constituir una base de datos sistematizada. Los campos que se incluyen en la base de datos corresponden a los de las hojas de registro (anexos 1 y 2). Las fotografías, tracks, capturas de pantalla y grabaciones de sonar correspondientes a los recorridos realizados serán organizados en carpetas según cuerpo de agua/tramo evaluado y año.</p> <p>Las grabaciones de sonar serán visualizadas y revisadas usando el software <i>HomePort</i> © de Garmin ©, para detectar posibles registros de manatíes que no se hayan logrado detectar previamente en campo. Se seleccionarán imágenes de todos los posibles registros y mediante una revisión por al menos 3 observadores con experiencia, se seleccionarán aquellas que se integrarán a la base de datos de capturas de pantalla y avistamientos mediante sonar. Los registros detectados mediante sonar incluirán los datos de fecha, lugar de registro, código de grabación, hora, coordenadas, número de individuos, profundidad y código de imagen en la base de datos. La profundidad y las coordenadas pueden ser determinadas en la interfase del programa HomePort ©.</p>
<p><b>Cálculo del indicador y medidas de dispersión (error)</b></p>	<p>En el caso del monitoreo de la población de manatí amazónico en el Parque Nacional Yaguas, se calcularán abundancias relativas para cada tipo de hábitat acuático evaluados: quebrada y río. También se calculará la abundancia relativa general, considerando el número de detecciones totales entre el número de kilómetros recorridos totales durante el monitoreo. Los manatíes detectados por recorrido incluirán registros visuales y registros mediante sonar, tanto in situ como los de terminados tras la revisión de grabaciones en gabinete (empleando el software <i>HomePort</i>© de Garmin© para su visualización). La fórmula considerada para el cálculo es la siguiente:</p> <p>(1) Abundancia relativa: número de manatíes detectados/km recorridos  (2) Abundancia relativa de pares madre-cría: número de pares madre-cría detectados/km recorridos</p> <p>Considerando el tiempo de búsqueda empleado en los recorridos para la detección de registros directos (detecciones mediante sonar y avistamientos) y registros indirectos (heces y comederos) de la especie, se calculará el índice de ocurrencia global (IOG) para el área evaluada. Por otro lado, se calculará también el IOG para el grupo de quebradas evaluadas y río Yaguas por separado.</p> <p>(1) IOG: (registros directos + registros indirectos) / horas de esfuerzo</p> <p>Para estos indicadores se calcularán el promedio, el rango y la desviación estándar por cada tipo de hábitat acuático evaluado. Adicionalmente al cálculo de indicadores establecidos se obtendrán: número de manatíes, comederos y heces detectados por monitoreo.</p>
<p><b>Comparador (medición de cambios en el elemento ambiental)</b></p>	<p>Para poder evaluar cambios en los indicadores evaluados, se usará como referencia (comparador) una línea base fija. Para el monitoreo de la población de manatí amazónico, se tomará como referencia la estimación de los indicadores obtenidos durante la primera evaluación.</p>

	Los cambios en el tiempo podrán observarse a través de gráficos de tendencia, y las comparaciones estadísticas entre dos evaluaciones emplearán pruebas para muestras pareadas, por ejemplo, la prueba Wilcoxon (prueba no paramétrica).
<b>Umbral</b>	<p>Se sabe que la población de manatí amazónico en el ámbito del PNY y principalmente en el área de influencia se encuentra bajo elementos de presión como son la caza y comercialización. En este sentido, la línea base fija o comparador obtenido durante la primera evaluación no corresponde a una población libre de riesgos, y por lo tanto se reconoce que son necesarias medidas de manejo y gestión de riesgos desde la implementación de los monitoreos.</p> <p>Por otra parte, es necesario conocer mejor la dinámica del elemento ambiental evaluado (manatí amazónico) para poder proponer un valor umbral que refleje un cambio que amerite medidas adicionales de manejo. Se propone emplear la información de los tres primeros años de monitoreo para poder determinar los rangos de variación "normales" en cuanto a los indicadores evaluados.</p>

### 3. ORGANIZACIÓN Y LOGÍSTICA

<b>Organización para el levantamiento de datos</b>	<p><b>Cronograma general</b></p> <p>Los responsables del monitoreo serán las instituciones SERNANP y SZF-Perú. La persona responsable del monitoreo será el especialista a cargo de este o la persona que haga sus veces.</p> <p>La ejecución del monitoreo incluye una fase de preparación, una fase de recopilación de información en campo, y una fase de procesamiento y análisis. Se contará con la colaboración de investigadores durante el procesamiento y análisis de datos. A continuación, se presenta el cronograma general para el monitoreo:</p>																																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Actividad</th> <th colspan="5">Meses</th> </tr> <tr> <th>Jun.</th> <th>Jul.</th> <th>Ago.</th> <th>Set.</th> <th>Oct.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Coordinación y capacitación, preparación de materiales y equipos</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Monitoreo de manatí amazónico en el PNY</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Procesamiento de datos</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cálculo de indicadores</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Organización de los resultados</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Redacción de informe</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Presentación de informe final</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Meses					Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Coordinación y capacitación, preparación de materiales y equipos	x					Monitoreo de manatí amazónico en el PNY		X				Procesamiento de datos			x			Cálculo de indicadores			x	x		Organización de los resultados				x		Redacción de informe				x	x	Presentación de informe final				
Actividad	Meses																																																				
	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.																																																
Coordinación y capacitación, preparación de materiales y equipos	x																																																				
Monitoreo de manatí amazónico en el PNY		X																																																			
Procesamiento de datos			x																																																		
Cálculo de indicadores			x	x																																																	
Organización de los resultados				x																																																	
Redacción de informe				x	x																																																
Presentación de informe final					x																																																

<b>Insumos y materiales</b>	<p><b>Insumos</b></p> <p>Para la implementación del protocolo de muestreo se requerirá:</p> <p><u>Equipos:</u> (1) Sonar de Barrido Lateral (SBL) y transductor, (2) baterías de 12 V, (1) GPS, (2) Binoculares, (1) Cámara fotográfica, (1) generador eléctrico, (1) Embarcación de aluminio con capacidad para al menos 5 personas, (1) motor 30 HP de cuatro tiempos.</p> <p><u>Materiales:</u> Hojas de registro/formatos de campo, mapas, libretas de campo para anotaciones adicionales, materiales de escritorio, baterías AA y AAA, linternas frontales, linternas para navegación, carpas, colchonetas, bolsas de dormir, machetes, materiales para implementación de cocina y campamento.</p> <p><u>Recursos básicos:</u> Combustible, Movilidad (transporte aéreo Iquitos- Estrecho), Hospedaje, Alimentación, Botiquín incluyendo suero antiofídico</p> <p><u>Personal:</u> 3 evaluadores y un motorista</p>
-----------------------------	--

	<p><u>Capacidades para monitoreo:</u> manejo de SBL e identificación de manatíes en imágenes arrojadas por SBL, identificación de registros indirectos (comederos y heces), manejo de GPS.</p> <p><u>Capacidades para análisis de información:</u> Uso del software HomePort © de Garmin ©, capacidad de identificación de manatíes en imágenes de SBL, procesamiento de bases de datos (uso de Excel), procesamiento de data espacial (uso de software SIG), análisis estadístico (uso de software estadístico).</p> <p>En el anexo 3 se incluye un presupuesto por entrada de monitoreo, abarcando los recursos básicos necesarios para cuatro personas en el lapso de 15 días programado para el monitoreo.</p>
--	--

<b>Medios de verificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Formatos de campo</li> <li>- Fotografías</li> <li>- Puntos GPS y <i>tracks</i> de recorrido</li> <li>- Grabaciones de sonar</li> <li>- Informes de campo</li> <li>- Base de datos</li> </ul>
-------------------------------	--

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarez-Alemán A., Angulo-Valdés J.A., Alfonso E.G., Powell J.A., Taylor C.R. 2017. Occurrence of the Endangered Antillean manatee *Trichechus manatus manatus* in a marine protected area, Isla de la Juventud, Cuba. *Oryx*. 51:324-331.
2. Arévalo-González K., Castelblanco-Martínez N., Sánchez-Palomino P., López-Arévalo H. 2014. Complementary methods to estimate population size of Antillean manatees (*Sirenia:Trichechidae*) at La Ciénaga de Paredes, Santander, Colombia. *Journal of Threatened Taxa*. 6:5830-5837.
3. Arraut E., Marmontel M., Mantovani J., Novo E., Macdonald D., Kenward R. 2010. The lesser of two evils: seasonal migrations of Amazonian manatees in the Western Amazon. *Journal of Zoology*. 280:247-256.
4. Best R.C. 1982. Seasonal breeding in the Amazonian manatee, *Trichechus inunguis* (Mammalia: Sirenia). *Biotropica*. 14:76-78.
5. Best R.C. 1984. The aquatic mammals and reptiles of the Amazon. In *The Amazon*. Springer. 371-412.
6. Brice C.E., Utreras V., Rios G.Z., Keith E.O. 2011. The Status of Amazonian Manatees (*Trichechus inunguis*) and Their Habitats in Eastern Ecuador.
7. Brice C.E. 2014. The detection of Amazonian Manatees (*Trichechus inunguis*) using side-scan sonar and the effect of oil activities on their habitats in Eastern Ecuador. Vol. Master's thesis. Nova Southeastern University Oceanographic Center. 130.
8. Calvimontes J., Marmontel M. 2010. Estudios etnobiológicos sobre el manatí amazónico (*Trichechus inunguis* Natterer 1883) y su conservación en la Reserva de Desarrollo Sostenible Amanã, Brasil. In *Sistemas Biocognitivos Tradicionales: Paradigmas en la Conservación Biológica y el Fortalecimiento Cultural*. Á. Moreno Fuentes M.T.P.S., R. Mariaca Méndez, R. Valadez Azúa, P. Mejía Correa, T. V. Gutierrez Santillan, editor.
9. Campbell E., Alfaro-Shigueto J. 2016. Diagnóstico sobre el estado de conservación de delfines de río y manatíes amazónicos. In *Diversidad Biológica del Sudeste de la Amazonía Peruana: Avances en la Investigación*. Mena J. and Germana C., editors. WWF Perú, Perú. 194-210.
10. Castelblanco-Martínez D.N., Dos Reis V., Thoisy B.d. 2017. How to detect an elusive aquatic mammal in complex environments? A study of the Endangered Antillean manatee *Trichechus manatus manatus* in French Guiana. *Oryx*:1-11.
11. Corona-Figueroa M., Ríos N., Castelblanco-Martínez D., Vilchez-Mendoza S., Delgado-Rodríguez D., Niño-Torres C. 2020. Searching for manatees in the dark waters of a transboundary river between Mexico and Belize: a predictive distribution model. *Aquatic Ecology*:1-16.
12. Crema L.C., da Silva V.M.F., Piedade M.T.F. 2020. Riverine people's knowledge of the Vulnerable Amazonian manatee *Trichechus inunguis* in contrasting protected areas. *Oryx*. 54:529-538.

13. de Souza D.A., Gonçalves A.L.S., von Muhlen E.M., da Silva V.M.F. Estimating occupancy and detection probability of the Amazonian manatee (*Trichechus inunguis*), in Central Amazon, Brazil. *Perspectives in Ecology and Conservation*.
14. Díaz-Córdova C.E., Perea-Sicchar, C.M., Paredes-Obando M., García-Ortega, C. 2018. Presencia y ausencia del manatí amazónico (*Trichechus inunguis*) en el río Yaguas del Parque Nacional Yaguas. Putumayo – Loreto – Perú. Reporte Interno Noviembre 2018, Sociedad Zoológica de Fráncfort, Perú.
15. Díaz-Córdova C.E., Perea-Sicchar, C.M., Paredes-Obando M., García-Ortega, C. 2019. Presencia y ausencia del manatí amazónico (*Trichechus inunguis*) en el río Yaguas del Parque Nacional Yaguas. Putumayo – Loreto – Perú. Reporte Interno Mayo 2019, Sociedad Zoológica de Fráncfort, Perú.
16. Díaz-Córdova C.E., Perea-Sicchar, C.M., Paredes-Obando M., García-Ortega, C. 2020. Presencia y ausencia del manatí amazónico (*Trichechus inunguis*) en el río Yaguas del Parque Nacional Yaguas. Putumayo – Loreto – Perú. Reporte Interno Octubre 2020, Sociedad Zoológica de Fráncfort, Perú.
17. Domning D.P. 1982. Commercial exploitation of manatees *Trichechus* in Brazil c. 1785–1973. *Biological Conservation*. 22:101-126.
18. Franzini A.M., Castelblanco-Martínez N., Weber Rosas F.C., Silva V.M.F.d. 2013. What do local people know about Amazonian manatees? Traditional ecological knowledge of *Trichechus inunguis* in the oil province of Uruçu, AM, Brazil. Volume 11, Número 1, Pags. 75-80.
19. Gonzalez-Socoloske D., Olivera-Gomez L.D., Ford R.E. 2009. Detection of free-ranging West Indian manatees *Trichechus manatus* using side-scan sonar. *Endangered Species Research*. 8:249-257.
20. Gonzalez-Socoloske D., Olivera-Gomez L.D. 2012. Gentle giants in dark waters: using side-scan sonar for manatee research. *The Open Remote Sensing Journal*. 5.
21. Grimwood I. 1968. Endangered mammals in Peru. *Oryx*. 9:411-421.
22. Hidalgo J. 2010. Evaluación preliminar del "manatí" amazónico *Trichechus inunguis* (Natterer, 1883) en el río Lagartococha–Zona Reservada Güeppí, Loreto-Perú. Informe Técnico. SERNANP, Perú.
23. Jiménez-Domínguez D., Olivera-Gómez L.D. 2014. Características del hábitat del Manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*) en sistemas fluvio-lagunares del sur del Golfo de México. *Therya*. 5:601-614.
24. Mármol A. 1995. Consideraciones acerca de la vaca marina en Loreto y la necesidad de algún tipo de manejo para garantizar su supervivencia. In Libro de resúmenes del II Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía. Iquitos, Perú.
25. Marmontel M., Odell D.K., Reynolds J.E. 1992. Reproductive biology of South American manatees. In *Reproductive biology of South American vertebrates*. Springer. 295-312.
26. Marmontel M., de Souza D., Kendall S. 2016. *Trichechus inunguis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22102A43793736.
27. Narvaez Ruano V., Utreras V., Zapata-Ríos G. 2021. Occupancy and population density estimates of the Amazonian manatee in eastern Ecuador. *Endangered Species Research*. 44:105-112.
28. Perea-Sicchar C.M., Velásquez-Varela L.J., Sánchez-Babilonia J., Espinoza-Azan M., Lee-Richardson D., Sigler L. 2011. Manejo y rehabilitación del manatí Amazónico (*Trichechus inunguis*) en cautiverio en el Perú. *Ciencia Amazónica* (Iquitos). 1:104-113.
29. Puc-Carrasco G., Olivera-Gómez L.D., Arriaga-Hernández S., Jiménez-Domínguez D. 2016. Relative abundance of Antillean manatees in the Pantanos de Centla Biosphere Reserve in the coastal plain of Tabasco, Mexico. *Ciencias Marinas*. 42:261-270.
30. Rodrigues F.R., Da Silva V.M.F., Barcellos J.F.M., Lazzarini S.M. 2008. Reproductive anatomy of the female Amazonian manatee *Trichechus inunguis* Natterer, 1883 (Mammalia: Sirenia). *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology*: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology. 291:557-564.
31. Rosas F.C.W. 1994. Biology, conservation and status of the Amazonian manatee *Trichechus inunguis*. *Mammal Review*. 24:49-59.
32. Silva J., Montes D., Elías R. 2014. Conocimientos, conservación y avistamiento del manatí amazónico (*Trichechus inunguis*), según los pobladores de la cuenca del río Ucayali (Loreto, Perú). *Salud. Tecnol. Vet.* 2:32-38.
33. Soini P. 1992. Evaluación preliminar de la vaca marina (*Trichechus inunguis*). RN Pacaya-Samiria: Estación biológica 1979 - 1994. 35:369-372.
34. Soto A. 2007. Caza del manatí amazónico en la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Centro de Datos para la Conservación, Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Peru.

35. Timm R.M., Albuja L., Clauson B.L. 1986. Ecology, distribution, harvest, and conservation of the Amazonian manatee *Trichechus inunguis* in Ecuador. *Biotropica*:150-156.

**ANEXO 1. FORMATO DE CAMPO: Hoja de registro de Sonar de Barrido Lateral**

Proyecto “Conservación del manatí amazónico (*Trichechus inunguis*): una responsabilidad compartida en el Parque Nacional Yaguas, Loreto (Perú)”



**HOJA DE REGISTRO – Sonar de Barrido Lateral**

FECHA \_\_\_\_\_ Participantes: \_\_\_\_\_

Nombre de Lugar/Tramo: \_\_\_\_\_ Hora de inicio \_\_\_\_\_ Hora final \_\_\_\_\_

Clima: \_\_\_\_\_ Distancia Recorrida \_\_\_\_\_ Track (GPS) \_\_\_\_\_ Escala sonar (m) \_\_\_\_\_

Coordenadas inicio de tramo: \_\_\_\_\_ Ancho<sup>(1)</sup> \_\_\_\_\_ Prof. \_\_\_\_\_ T (C°) \_\_\_\_\_ pH \_\_\_\_\_ Cond. \_\_\_\_\_ Turb. \_\_\_\_\_

Coordenadas de fin de tramo: \_\_\_\_\_ Ancho \_\_\_\_\_ Prof. \_\_\_\_\_ T (C°) \_\_\_\_\_ pH \_\_\_\_\_ Cond. \_\_\_\_\_ Turb. \_\_\_\_\_

GRABACIÓN			REGISTROS													
Código	Hora inicio	Hora Final	Código de Waypoint	Código de Pantallazo	Hora	Coordenadas		Número de individuos <sup>(2)</sup>	Prof. (m)	T (C°)	pH	Cond. (uS/cm)	Turb. (NTU)	OD	OI	Observaciones (confirmación, etc.)
						x	y									

(1) Ancho aproximado, Prof. (Profundidad), Cond. (Conductividad), Turb. (Turbidez), OD (Orilla Derecha), OI (Orilla Izquierda): Vegetación acuática (VA), Bosque inundado (BI), Playa (PL), Bosque no inundado (BNI)  
 (2) Número de individuos (clase etaria, si se distingue). Ejem: 1(adulto), 1 (cría)





**ANEXO 3. PRESUPUESTO APROXIMADO POR CAMPAÑA DE MONITOREO**

**Presupuesto para la implementación del protocolo de manatí amazónico (*Trichechus inunguis*) en el Parque Nacional Yaguas**

S/  
145,159.60

S/ 13,763.00

PRESUPUESTO						
Requerimiento	Precio c/u	Presupuesto General		Presupuesto Requerido		Comentario
<b>PERSONAL</b>						
Especialistas 1	S/4,000.00	5	S/20,000.00		S/ -	Actualmente el ANP cuenta con el especialista para darle el soporte a la actividad, además del soporte de SZF Perú. (Se está considerando el trabajo de un especialista por cinco meses)
Guardaparques	S/1,900.00	3	S/5,700.00		S/ -	Actualmente el ANP con guardaparques que están asignado al PVC Hipona, el soporte a la actividad estará brindando los guardaparques del PN Yaguas
			S/25,700.00		S/ -	
<b>EQUIPOS</b>						
Laptop	S/5,000.00	1	S/5,000.00		S/ -	El ANP cuenta con Laptop
Camara fotografica digital	S/3,500.00	1	S/3,500.00		S/ -	El ANP cuenta con cámara fotográfica
Bateria extra para la camara digital	S/200.00	1	S/200.00		S/ -	El ANP cuenta con batería externa
Memoria Micro SD (cámara y sonar)	S/30.00	3	S/ 90.00		S/ -	SZF cuenta con memorias Micro SD
Disco Duro externo 1Tb	S/300.00	2	S/ 600.00		S/ -	SZF cuenta con disco duro externos
Binoculares	S/1,500.00	2	S/ 3,000.00		S/ -	El ANP cuenta con Binoculares
GPS	S/1,600.00	2	S/ 3,200.00		S/ -	El ANP cuenta con GPS
Generador eléctrico	S/900.00	1	S/ 900.00		S/ -	El ANP cuenta con un generador eléctrico
Estabilizador	S/ 40.00	1	S/40.00	1	S/40.00	
Extensión de 10 m.	S/35.00	1	S/35.00	1	S/ 35.00	
Bolsa de dormir	S/250.00	4	S/1,000.00		S/ -	El ANP cuenta con bolsas de dormir
Matra DOITE	S/110.00	4	S/440.00		S/ -	El ANP cuenta con Matras
Carpas personales DOITE	S/900.00	4	S/3,600.00		S/ -	El ANP cuenta con Carpas
Sonar de barrido lateral (SBL)	S/10,384.80	1	S/ 0,384.80		S/ -	SZF cuenta con Sonar de Barrido Lateral.

Turbidímetro	S/ 2,076.80	1	S/2,076.80		S/ -	SZF cuenta con Turbidímetro
Multiparámetro de bolsillo	S/580.00	1	S/580.00		S/ -	SZF cuenta con multiparámetro de bolsillo
Mantenimiento de SBL	S/2,000.00	1	S/2,000.00		S/ -	SZF se encarga del costo de mantenimiento
Bote de aluminio	S/21,000.00	1	S/21,000.00		S/ -	El ANP cuenta con Bote de aluminio
Motor cuatro tiempos de 30 HP	S/19,000.00	1	S/19,000.00		S/ -	El ANP cuenta con Motor de 40 HP para monitoreo
Motor de 60 HP	S/25,000.00	1	S/ 25,000.00		S/ -	El ANP cuenta con Motor de 60 HP para traslados
Chalecos salvavidas	S/250.00	4	S/ 1,000.00		S/ -	El ANP cuenta con chalecos salvavidas
Batería 12 V	S/400.00	2	S/ 800.00		S/ -	El ANP cuenta con dos baterías
			S/103,446.60		S/75.00	
<b>MATERIALES</b>						
Libreta de campo	S/6.00	2	S/12.00	2	S/12.00	
Machete	S/15.00	3	S/45.00	3	S/45.00	
Botas de jebe	S/20.00	4	S/80.00	4	S/80.00	
Pilas AAA (linternas)	S/6.00	24	S/144.00	24	S/144.00	
Pilas AA (GPS)	S/6.00	10	S/60.00	10	S/60.00	
Linternas frontales	S/40.00	4	S/160.00		S/ -	El personal ya cuenta con linternas frontales
Lápices (caja)	S/1.00	10	S/10.00	10	S/10.00	
Formatos de campo	S/0.10	150	S/15.00		S/ -	SZF Cuenta con Impresora
Rafia (rollo)	S/20.00	1	S/20.00	1	S/20.00	
Focos ahorradores 20 watts	S/15.00	2	S/30.00	2	S/30.00	
Soquetes	S/2.00	2	S/4.00	2	S/4.00	
Cinta aislante	S/5.00	1	S/ 5.00	1	S/5.00	
Espiral repelente	S/4.00	5	S/20.00	5	S/20.00	
Driza para amarrar botes (8 m)	S/ 4.00	8	S/32.00	8	S/32.00	
Plástico impermeable (campamento) 20 m	S/20.00	4	S/80.00	4	S/80.00	
Bolsas negras paquete (reciclaje basura)	S/10.00	2	S/20.00	2	S/20.00	
Costales (6 unidades)	S/6.00	1	S/6.00	1	S/6.00	
Cable mellizo luz (campamento)	S/3.00	10	S/30.00	10	S/30.00	
Cocina portátil a gas	S/150.00	1	S/150.00		S/ -	El ANP ya cuenta con cocina portátil a gas
Balón de gas	S/100.00	1	S/100.00	1	S/100.00	
Implementos de cocina	S/200.00	1	S/200.00	1	S/200.00	
Afiladores	S/10.00	2	S/20.00	2	S/20.00	

			S/ 1,243.00		S/918.00	
<b>VIATICOS</b>						
Hospedaje y movilidad local en comunidad de Estrecho	S/ 35.00	8	S/ 280.00	8	S/280.00	Aplica para cuatro personas por dos días (ida y vuelta)
Alimentación en Estrecho (desayuno, almuerzo y cena)	S/25.00	24	S/ 600.00	24	S/ 600.00	Considera tres comidas (3) por persona (4) por día (2)
Alimentación en comunidades durante la ruta Estrecho -PNY - Estrecho	S/10.00	24	S/ 240.00	24	S/240.00	Considera tres comidas (3) por persona (4) por día (2)
			S/ 280.00		S/ 280.00	
<b>TRANSPORTE</b>						
Traslado aéreo hacia y desde Estrecho	S/500.00	4	S/2,000.00	4	S/2,000.00	
Flete de carga: materiales y equipos	S/450.00	1	S/450.00	1	S/450.00	
			S/ 2,450.00		S/ 450.00	
<b>ALIMENTACIÓN</b>						
Viveres para 4 personas x 15 días (alimentación en campo y refrigerios en traslado)	S/1,800.00	1	S/ 1,800.00	S/ 1.00	S/1,800.00	
			S/ 1,800.00		S/ 1,800.00	
<b>COMBUSTIBLE</b>						
Gasolina 84 oct. (galones) -Motor 60 HP (traslados Estrecho - PNY- Estrecho)	S/18.00	320	S/5,760.00	320	S/ ,760.00	
Gasolina 84 oct. (galones) - Motor 40 HP (monitoreos)	S/18.00	150	S/2,700.00	150	S/2,700.00	
Gasolina 84 oct. (galones) -Generador Eléctrico	S/18.00	10	S/180.00	10	S/180.00	
			S/8,640.00		S/8,640.00	
<b>MEDICINA</b>						
Antiofídico	S/600.00	2	S/ 1,200.00	2	S/1,200.00	
Medicamentos (varios)	S/200.00	2	S/400.00	2	S/400.00	
			S/1,600.00		S/1,600.00	
<b>TOTAL</b>			<b>S/ 145,159.60</b>		<b>S/ 13,763.00</b>	