

**XLI QUINCE (15) PLANES DE ACCIÓN AJUSTADOS
PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES PAISAJE, CON
SUS RESPECTIVOS PROGRAMAS DE MONITOREO**

MANATI DEL CARIBE



Elaborado por
Wildlife Conservation Society - WCS Colombia



2022 - 2024

XLI QUINCE PLANES DE ACCIÓN AJUSTADOS PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES PAISAJE, CON SUS RESPECTIVOS PROGRAMAS DE MONITOREO

MANATI DEL CARIBE

Equipo técnico WCS

Leonor Valenzuela

Ana María Herrera

Pilar Aguirre

Diana Hernández

Selene Torres

Ernesto Ome

Mara Contreras

Andrey Valencia Cedeño

Isabel Estrada

Equipo técnico Cabildo Verde Sabana de Torres

Katherine Arévalo-González

James Anker Murillo Osorio

Elmer Rentería

Fotografías portada

Pato Salcedo

Coordinador General - PVS

Carlos A. Saavedra Rodríguez

Director Científico - WCS

Germán Forero

Directora General - WCS

Catalina Gutiérrez

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	7
PRESENTACIÓN	8
MARCO CONCEPTUAL	10
MANATI DEL CARIBE (<i>Trichechus manatus</i>)	12
PAISAJE DE TRABAJO	14
AJUSTES EN EL MARCO DEL MANEJO ADAPTATIVO	16
1. Revisión de los resultados de los programas de seguimiento y monitoreo como insumo para el ajuste de planes de acción	17
2. Reuniones técnicas del equipo de WCS para la identificación de acciones y metas	17
3. Ajuste de los planes de acción y de los programas de monitoreo.	18
CONTEXTO Y AMENAZAS	18
Predicciones de cambio climático	18
Modelo conceptual	20
AFRONTANDO LOS RETOS	23
PROGRAMA DE MONITOREO	24
Indicadores de monitoreo del Manatí del Caribe dentro del PVS.	27
Indicadores ecológicos de resultado:	¡Error! Marcador no definido.
Indicadores ecológicos de impacto	¡Error! Marcador no definido.
LITERATURA CITADA	28

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de los modelos conceptuales bajo la metodología de Estándares Abiertos para Práctica de la Conservación (CMP, 2020). Fuente: Modificado de CMP por WCS.	11
Figura 2. Desafíos sociales según el Estándar de las Soluciones basadas en Naturaleza (SbN), que son abordadas desde el Proyecto Vida Silvestre - PVS. Fuente: Modificado de UICN, (2020) por WCS.	12
Figura 3. Fotografía del Manatí del Caribe y su cría. Fuente: Cabildo Verde Sabana de Torres.	13
Figura 4. Representación geográfica del Paisaje del Magdalena Medio. Fuente: WCS.	15
Figura 5. Modelo Conceptual del Manatí del Caribe en el paisaje del Magdalena Medio, mostrando las amenazas directas (rectángulos rosados), los factores contribuyentes (rectángulos naranjas) y las estrategias (rombos amarillos).....	22

Entregable XLI del desarrollo

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores de resultado del Manatí del Caribe que contribuyen a los indicadores propuestos para el PVS a escala del paisaje.	26
---	----

Entregable XLI del desembolso

RESUMEN EJECUTIVO

En diciembre del 2021 inició el CONVENIO ESPECIFICO No. 3045165 - 3045166 entre Ecopetrol, Wildlife Conservation Society - WCS y Fondo Acción para continuar con el desarrollo del **Proyecto Vida Silvestre - PVS**, el cual continuará trabajando en pro de la conservación de la biodiversidad y el incremento del bienestar humano en los paisajes de trabajo, buscando que las soluciones implementadas también contribuyan con la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático. Esta fase que va del 2021 al 2024 cuenta con tres alcances: 1. Promover e implementar acciones de restauración que ayuden a recuperar ecosistemas naturales, aumenten la conectividad y calidad del hábitat de las especies; 2. Proteger y recuperar las poblaciones de especies paisaje y sus hábitats, mejorando el bienestar de las comunidades y habitantes de los territorios; y 3. Desarrollar acciones de divulgación y supervisión técnica de las acciones de conservación de las especies en los paisajes.

Este documento hace parte del producto **XLI - Quince (15) planes de acción ajustados para la conservación de especies paisaje, con sus respectivos programas de monitoreo**, el cual se encuentra enmarcado dentro de las Acciones de manejo de especies amenazadas en paisajes de trabajo del PVS, perteneciente al segundo alcance. Específicamente este documento recopila la información sobre el contexto y amenazas actuales de la especie, identificando los cambios que se han dado gracias a las implementaciones y que se han podido evidenciar gracias al monitoreo. Teniendo en cuenta estos cambios, se han incorporado ajustes a las acciones a desarrollar durante el 2022-204. Sin embargo, debido a que el proyecto se desarrolla bajo un contexto de manejo adaptativo, es probable que sufra nuevos cambios una vez se socialice con las comunidades y se inicie su implementación.

PRESENTACIÓN

El **Proyecto Vida Silvestre (PVS)** es una iniciativa liderada por Ecopetrol S.A., Wildlife Conservation Society - WCS Colombia y Fondo Acción, ejecutada junto con organizaciones nacionales, cuyo objetivo es implementar programas de conservación de especies como estrategia para mantener los niveles de biodiversidad a escala de paisaje en la región del Magdalena medio, la cuenca del río Bitá y el Piedemonte amazónico. En cada paisaje se seleccionaron cinco especies de fauna y flora a partir de un conjunto de especies propuesto por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) y Ecopetrol, utilizando el Software para Selección de Especies Paisaje versión 2.1 de WCS (Strindberg & Didier, 2006).

Con el fin de lograr el objetivo general de conservar 15 especies silvestres, 11 animales y 4 plantas en los tres paisajes, el PVS se ha construido y funciona a partir de seis elementos necesarios para implementar acciones de conservación efectivas e incidir en las prácticas productivas y la reconstrucción del tejido social para el beneficio del medio ambiente y de las comunidades locales: 1) una aproximación a escala del paisaje; 2) la asociación con múltiples organizaciones locales con experiencia y capacidad para desarrollar el trabajo; 3) una planificación detallada, realizada de forma participativa, 4) la inclusión de las comunidades en todas las fases y actividades del proyecto; 5) el desarrollo de un programa de monitoreo en distintos niveles, que permita evaluar el impacto de las intervenciones; y 6) un equipo de apoyo transversal que articula todos los elementos y organizaciones (equipo técnico y administrativo, SIG y comunicaciones).

Después de seis años de implementaciones en el paisaje del **Magdalena Medio**, y bajo acciones de manejo adaptativo, en el presente documento se reexamina el contexto socio-ambiental para determinar la relevancia de continuar con las acciones implementadas y/o proponer nuevas estrategias que contribuyan a la conservación de las especies y cada uno de los paisajes de interés. Para el desarrollo de este plan, se realizaron discusiones con las organizaciones ejecutoras después de finalizada la fase anterior, donde se revisaron los logros obtenidos, los cambios en el paisaje y se discutieron las estrategias que se deberían seguir en caso de continuidad del proyecto.



De igual manera, se realizaron sesiones de trabajo con todo el equipo técnico, incluyendo los diferentes componentes, biológico, social y productivo. Esta tercera fase del proyecto se está planificando para implementar durante los próximos tres años y seguirá estando liderada por Wildlife Conservation Society (WCS), Ecopetrol y Fondo Acción

Entregable XLI del desembolso I

MARCO CONCEPTUAL

El PVS se lleva a cabo en tres paisajes de gran importancia biológica, socioeconómica y cultural, que mantienen poblaciones de especies importantes y únicas: los Llanos Orientales, el Magdalena Medio y el Piedemonte Andino amazónico. Estos paisajes, aunque presentan ecosistemas, contextos y amenazas diferentes, enfrentan grandes retos similares para la conservación de las especies, ecosistemas y el uso sostenible de los recursos naturales, como pobre ordenamiento territorial y ausencia de incentivos de conservación o para implementación de prácticas productivas sostenibles.

Para abordar estos retos en cada paisaje, el PVS se ha estructurado bajo dos marcos conceptuales complementarios, la **conservación basada en especies paisaje** (CEP) y las **soluciones basadas en la naturaleza** (SBN). Bajo la aproximación de especies paisaje, se busca conciliar la visión de especies con la de ecosistemas, mientras que bajo la de SBN, se busca que las estrategias sean integrales y permitan salvaguardar la biodiversidad, mejorar el bienestar humano y aumentar la resiliencia de los ecosistemas y la capacidad de las comunidades para afrontar los desafíos ambientales y sociales.

Teniendo en cuenta la CEP, cada paisaje cuenta con un conjunto de especies cuyas características biológicas, requerimientos espaciales e importancia para las comunidades humanas, permitan identificar y abordar actividades que están impactando la biodiversidad a escala de paisaje (Sanderson et al., 2002). Los cinco criterios utilizados para elegir el conjunto de especies paisaje fueron: requerimientos de área, heterogeneidad de hábitats, función ecológica, vulnerabilidad y significancia socioeconómica (ver detalles en Coppolillo et al., 2004). Para el Magdalena medio, este conjunto está formado por: La Marimonda o Choibo (*Ateles hybridus*), el Paujil de Pico Azul (*Crax alberti*), el árbol Carreto Colorado, el Manatí del Caribe (*Trichechus manatus*), y el Bagre Rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*).

La planificación de las acciones se ha venido realizando bajo SBN en un marco de manejo adaptativo, iniciando con la construcción de modelos conceptuales (Figura 1), bajo la metodología de Estándares Abiertos para Práctica de la Conservación (CMP, 2020), que

identifican las presiones a las poblaciones de cada especie, los factores sociales, económicos y culturales que contribuyen a estas presiones y las estrategias para mitigarlos en el paisaje, evaluando periódicamente el impacto de dichas estrategias sobre las especies, el paisaje y las comunidades humanas.

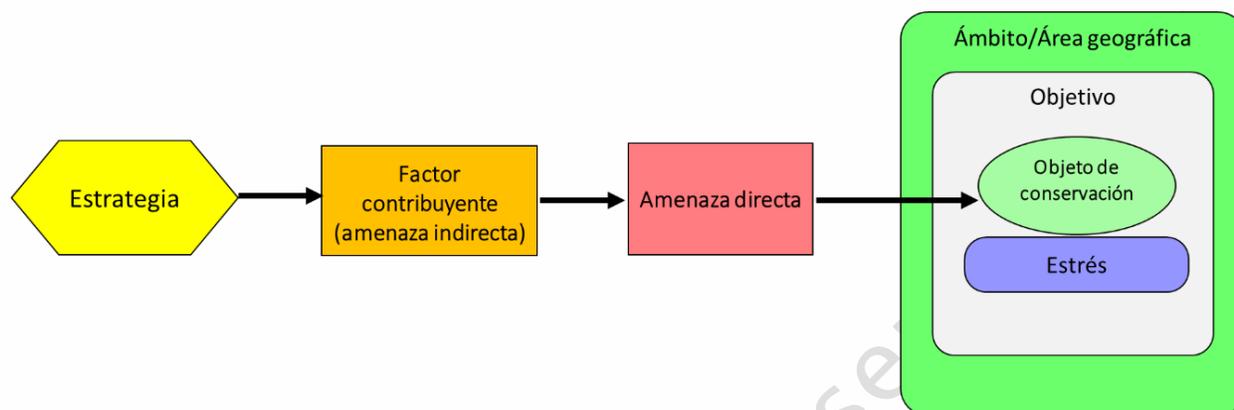


Figura 1. Estructura de los modelos conceptuales bajo la metodología de Estándares Abiertos para Práctica de la Conservación (CMP, 2020). Fuente: Modificado de CMP por WCS.

Este modelo de trabajo, busca que los organismos tengan los recursos necesarios y que los procesos ecológicos ocurran dentro de un espacio heterogéneo de usos, coexistiendo con los requerimientos económicos y culturales de las personas (Forero-Medina et al., 2021). En este sentido, las estrategias son contexto-dependientes y retroalimentadas a lo largo del proyecto, buscando proteger, gestionar y restaurar el medio ambiente, ofreciendo al mismo tiempo beneficios tangibles y sostenibles a las comunidades locales, buscando responder a algunos desafíos sociales en los territorios, como los son: la mitigación y adaptación al cambio climático, el desarrollo económico y social, la salud humana, la seguridad alimentaria, la seguridad del agua, y la degradación ambiental y pérdida de biodiversidad (Figura 2), permitiendo mejorar el bienestar humano y alcanzar a nivel local objetivos de desarrollo sostenible.



Figura 2. Desafíos sociales según el Estándar de las Soluciones basadas en Naturaleza (SbN), que son abordadas desde el Proyecto Vida Silvestre – PVS. Fuente: Modificado de UICN, (2020) por WCS.

MANATI DEL CARIBE (*Trichechus manatus*)

El manatí del Caribe o Antillano (*Trichechus manatus*) es completamente herbívoro y se considera el mayor mamífero continental de América Latina (Emmons, 1990). Un manatí recién nacido puede medir entre 80 a 160 cm y pesar 30 kg; los adultos alcanzan 3,9 m y 1.500 Kg, tienen un cuerpo fusiforme hidrodinámico y considerables reservas de grasa. La piel es áspera, arrugada, recubierta por pelos finos, y color variable de gris a café en los adultos, mientras que las crías tienden a ser oscuras al nacer. Su hocico tiene labios móviles carnosos y dos narinas semicirculares; en los extremos de las aletas tienen tres a cuatro uñas. No existe dimorfismo sexual marcado; el periodo de gestación es de aproximadamente 12 meses con única cría (aunque han sido reportados casos de mellizos) que permanece con la madre por más de un año (Reynolds & Odell, 1992) (Figura 3).

Este mamífero se alimenta de plantas acuáticas flotantes, emergentes y sumergidas como pastos marinos y algas, y eventualmente consume invertebrados y pequeños peces (Aguilar-Rodríguez, 2003). Puede consumir aproximadamente 8% del peso total de su cuerpo en plantas acuáticas diariamente, con una eficiencia digestiva elevada entre 45-80%, lo que les permite aportar significativamente al ciclo de nutrientes del ecosistema,

por tanto, su presencia puede servir como indicador biológico del equilibrio del ecosistema (Caicedo-Herrera et al., 2004)



Figura 3. Fotografía del Manatí del Caribe y su cría. Fuente: Cabildo Verde Sabana de Torres.

T. manatus presenta una drástica reducción de sus poblaciones y se encuentra categorizado internacionalmente como En Peligro (EN) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y a nivel nacional por la Resolución 192 de 2014, debido a factores antrópicos como las capturas incidentales en enmalles con trasmallos, cacería de subsistencia y la destrucción de su hábitat debido a contaminación hídrica, deforestación, drenaje de ciénagas, sedimentación y transformación de tierras para la ganadería, cultivos y minería. Si bien hace 10 años existe un Programa Nacional de Manejo y Conservación de Manatíes en Colombia, las actividades allí planteadas han sido desarrolladas esporádicamente y sin abordar de forma completa las acciones propuestas, que involucren diferentes actores regionales y locales para la conservación de los manatíes y su hábitat.

El Manatí del Caribe se distribuye en aguas costeras, ríos, estuarios y lagunas de la costa Atlántica y la región caribeña desde el norte de Florida, en Estados Unidos, hasta cerca de los 12° de latitud al sur de Brasil (Mou-Sue & Chen, 1990). A nivel nacional, se encuentra en las cuencas de los ríos Atrato, Sinú, San Jorge, Meta, Orinoco y Magdalena (Castelblanco-Martínez et al., 2009; CVS-Fundación Omacha, 2009; Montoya-Ospina et al., 2001). Aunque se dice que esta especie prefiere las zonas bajas y medias de los ríos, la mayoría de las capturas y avistamientos se han reportado en ciénagas con presencia de macrófitas acuáticas flotantes (Caicedo-Herrera et al. 2004). En la cuenca del Magdalena ha sido registrado en la Depresión Momposina (Aguilar-Rodríguez, 2003), las ciénagas de Paredes y por relatos de las comunidades en la San Juana (Río San Juan, Cimitarra Santander) y Barbacoas (Antioquia).

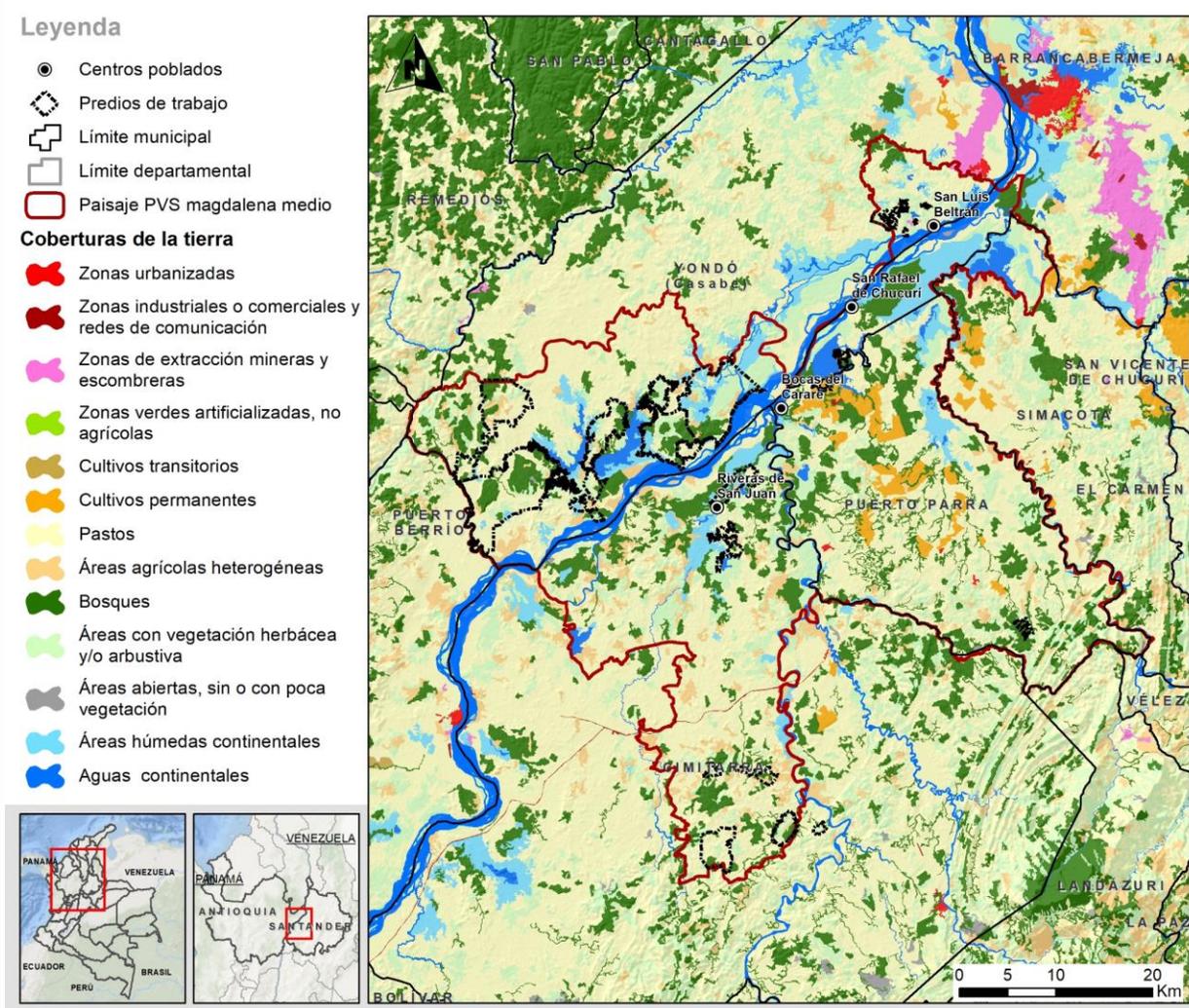
PAISAJE DE TRABAJO

El área de trabajo del **Magdalena medio** abarca el Complejo de Ciénagas Carare – Barbacoas el cual fue seleccionado como el paisaje de trabajo de las cinco organizaciones involucradas en el *Proyecto Vida Silvestre para la Conservación de Especies en Áreas Estratégicas de Colombia*, con base en criterios como: 1) traslape de las áreas de distribución de las especies priorizadas en el proyecto, 2) interés de Parques Nacionales Naturales de Colombia en la declaratoria de áreas protegidas en la región, 3) prioridad de conservación de los ecosistemas presentes a nivel nacional por parte del Instituto Alexander von Humboldt, y 4) exclusión minera del área¹. Este paisaje se encuentra ubicado en el Magdalena Medio entre los departamentos de Antioquia y Santander en la zona del valle y las planicies aluviales (Figura 4)

El escenario de trabajo de las cinco organizaciones vinculadas al PVS en la región, se localiza entre los municipios de Yondó, en el departamento de Antioquia y Puerto Parra y Cimitarra en el departamento de Santander, y cuenta con un área de 253.612,8 ha, de las cuales, el 57,38% (145.514 ha) corresponde a territorios agrícolas y 5,26% a cuerpos

¹ Resolución 0761 del 12 de julio de 2013

de agua naturales y artificiales. Hace parte de la provincia hidrogeológica del medio magdalena, formada por lomeríos estructurales erosiónales, montañas fluvio gravitacionales y depósitos de llanuras y planicies aluviales; asociados al encuentro de aguas entre las cuencas Magdalena, San Juan y Carare. La vegetación característica es de bosque seco tropical (Bs-T) en diferentes etapas de sucesión y en las zonas inundables y ciénagas, ocurre flora típica de sistemas húmedos. Predomina el clima cálido y seco, con temperatura media anual de 28°C y precipitación promedio de 2.900 mm/año.



En la región, en las áreas aledañas a los centros urbanos con población mayor o igual a 100 mil habitantes, se desarrollan actividades productivas o extractivas como ganadería, agricultura, minería y extracción petrolera; las cuales, han sido la causa de la pérdida de las 29.405 ha de bosques registrada entre 2000 y 2014 en el área de estudio².

Según la clasificación del IDEAM (IDEAM et al., 2007), adaptada por WCS a escala 1:25.000, en el paisaje convergen el zonobioma húmedo tropical del Magdalena y Caribe, con dominancia de pastos (48,1% y 121.847 ha), seguido por bosques naturales (18% y 46.068 ha) y arbustales (4,49% y 11.393 ha), y el helobioma Magdalena y Caribe. De acuerdo con los criterios para el establecimiento de áreas de protección (Fundación ProAves, 2011), los bosques naturales y vegetación hidrófita continental del zonobioma tienen prioridad alta por contar con baja representatividad en el sistema de áreas protegidas, en tanto las aguas continentales naturales y bosques naturales del helobioma tienen prioridad media.

AJUSTES EN EL MARCO DEL MANEJO ADAPTATIVO

Dentro del Proyecto Vida Silvestre, se formuló un **plan de acción** para el paisaje de Magdalena, el cual incluye la identificación de las diferentes problemáticas presentes y las acciones de conservación y/o manejo en el contexto del paisaje. Esto se desarrolló en el marco del *manejo adaptativo* siguiendo la Metodología de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (CMP, 2020). El manejo adaptativo incorpora la incertidumbre del sistema y el monitoreo como un proceso articulado a la toma de decisiones, permitiendo ajustar las acciones de conservación y/o manejo, medir la efectividad de las mismas a largo plazo y tomar la mejor decisión posible para la persistencia de la especie (Grant et al., 2013; Lyons et al., 2008; Williams & Brown, 2012).

² Cálculos desarrollados a partir de datos de cambio de cobertura boscosa generados por Hansen et al. (2013) y consultados por WCS en 2018.

De esta manera, el manejo adaptativo permite aprender sobre el sistema a medida que éste es manejado mientras se avanza hacia el cumplimiento de los objetivos deseados.

Bajo este contexto, para la construcción de este plan se siguió una ruta de tres pasos:

1. Revisión de los resultados de los programas de seguimiento y monitoreo como insumo para el ajuste de planes de acción

Como se mencionó anteriormente, bajo el marco del manejo adaptativo, es necesario poner a prueba los supuestos e hipótesis con respecto al impacto esperado de las acciones de conservación sobre la biodiversidad y el bienestar humano. Por esta razón dentro del proyecto se ha contado con varias temporadas de monitoreo que permitan dicha evaluación. Finalizada la segunda fase y con miras a una siguiente etapa, es necesario revisar los resultados del monitoreo para determinar la continuidad y modificaciones a las estrategias planteadas. Por esta razón a continuación se resumen los principales resultados.

Dichos resultados indican que las acciones realizadas han permitido conocer la distribución actual del manatí del Caribe e incrementar la atención de eventos los incidentes que sufren los individuos. De igual manera, han disminuido los efectos de malas prácticas de pesca sobre la especie permitiendo su protección a través de acuerdos y procesos de comunitarios, contando con más de 100 monitores. En el ámbito humano, han conllevado al fortalecimiento organizacional y del tejido social, a la mejora de las capacidades para la producción de alimentos y al rescate de la cultura y la conservación de lo biodiversidad, incrementando de esta manera la gobernanza en el territorio desde mecanismos de participación (Valenzuela et al., 2021). Con estos resultados en mente, se continuó con el siguiente paso.

2. Reuniones técnicas del equipo de WCS para la identificación de acciones y metas

Al finalizar la etapa anterior se realizaron reuniones técnicas con cada una de las organizaciones para evaluar los impactos de las acciones y la relevancia de continuar con las mismas. Con estos insumos, el equipo técnico de WCS, el cual incluye personas asociadas al tema ecológico, social, productivo y administrativo tuvo varias sesiones de trabajo en las que se discutió y evaluó: 1) El cambio en el contexto socio ecológico, ya sea generado por el proyecto o por procesos externos al mismo. 2) Si es pertinente continuar con las acciones de conservación, teniendo en cuenta los resultados del monitoreo y el estado de desarrollo de los procesos asociados, identificando si se encuentran en una etapa que les permita continuar por sí mismos o aún necesitan ser apoyados. 3) La necesidad de incluir nuevas acciones de conservación que respondan a los cambios identificados en el paisaje. 4) La pertinencia de continuar con el programa de monitoreo y la necesidad de ajustes al mismo.

3. Ajuste de los planes de acción y de los programas de monitoreo.

A partir de lo anterior, se realizaron los ajustes pertinentes, la revisión del contexto socio ecológico permitió actualizar el modelo conceptual; la revisión de la pertinencia de las estrategias ya implementadas y la evaluación de nuevas estrategias permitió ajustar la forma en la que se afrontaran los retos en esta nueva etapa y se evaluarán a través del programa de monitoreo.

CONTEXTO Y AMENAZAS

Predicciones de cambio climático

Dado que, en esta nueva fase se espera abordar de manera más directa el desafío de la mitigación y adaptación al cambio climático, buscando que tanto la biodiversidad como las comunidades humanas puedan suplir a largo plazo sus requerimientos, se partió por entender cuáles son los cambios esperados en términos climáticos para el paisaje de trabajo, identificando si existe variación espacial y temporal que pueda ser tomada en cuenta para la planificación e implementación de las estrategias.

En términos generales, para las áreas de trabajo en los Llanos orientales, para el 2040 bajo el promedio de los modelos CMIP5 se encuentran entre las zonas del país con mayor aumento de temperatura, entre 2° a 3° C, aunque contrario con lo que ocurre en los Llanos Orientales, estos cambios no son uniformes a lo largo del paisaje, concentrándose en los alrededores de los cuerpos de agua, ríos y ciénagas. Los modelos no predicen cambios específicos en la precipitación, ya que el promedio estima entre un -9% y 10% de porcentaje de cambio de la precipitación total (IDEAM et al., 2015). Bajo las predicciones de cambio climático de los modelos CMIP6 para el periodo 2071-2100, se esperan aumentos de la temperatura entre 3.5° y 4 ° C a lo largo del año (Arias et al., 2021). Mientras que para la precipitación se esperan aumentos leves entre los meses de junio-agosto, con un mayor aumento entre marzo-mayo y una disminución fuerte entre septiembre-noviembre y menor para diciembre-febrero (Arias et al., 2021).

Estos resultados indican que probablemente la temporada seca se intensificará, afectando principalmente las fuentes hídricas. El principal problema de este cambio es que el aumento de temperatura disminuye la cantidad de oxígeno disuelto en el agua y la disminución de los caudales que limita la conectividad y por lo tanto la movilidad de las especies acuáticas. Dado que el oxígeno es necesario para todas las formas de vida, independientemente de los requerimientos de cada especie, una disminución de este puede afectar las tasas de mortalidad y el metabolismo de las especies acuáticas. Por ejemplo, para los bagres rayados, las altas temperaturas pueden inhibir la síntesis de esteroides actuando como un amortiguador biológico en el proceso reproductivo, influyendo en la actividad metabólica y el crecimiento de los peces (Munro et al., 1990). Con el aumento de la temperatura estos peces pueden sufrir estrés (alto cortisol), y presentar aumentos en las tasas de morbilidad y mortalidad (Lima et al., 2006). De igual manera, el manatí puede verse directamente afectado por estos cambios en el nivel de oxígeno, o indirectamente por los efectos sobre su alimento disminuyendo así, sus condiciones favorables. De igual manera, los cambios en los patrones de precipitación pueden llevar a mayores cambios en los patrones hidrológicos que afectan la conectividad entre ríos, caños y ciénagas, crucial para los movimientos estacionales del manatí. Por último, los eventos de sequía extrema pueden secar completamente algunos cuerpos de agua estacionales, provocando mortalidad directa o necesidad de rescates.

Modelo conceptual

Al inicio del PVS en marzo del 2014 se identificaron las relaciones de las amenazas directas e indirectas durante un taller conjunto, siguiendo la metodología de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (CMP, 2020). Esta identificación del contexto y situación de la especie en el paisaje permito generar un Modelo Conceptual e identificar las mejores estrategias para ayudar a disminuir las presiones y mejorar el estado de la tortuga charapa en el área de trabajo. Cabe destacar que dicho modelo se ha venido revisando y ajustando teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos a lo largo del desarrollo del PVS (Figura 5).

Dentro del complejo cenagoso Carare - Barbacoas se localiza el complejo Carare - San Juan que comprende los municipios de Puerto Parra, Barrancabermeja y Cimitarra (departamento de Santander), y exhibe gran potencial para la implementación de acciones de conservación del manatí. Este complejo no ha sido ajeno a las modificaciones antrópicas presentes en la región del Magdalena (Figura 5), a lo que se suma la reducción de las poblaciones locales y la fragmentación del hábitat, lo que supone un reto adicional al considerar su longevidad (pueden vivir hasta 70 años), el tiempo de gestación, el bajo número de crías y la edad de su primera reproducción (aproximadamente a los 10 años de edad), lo que se traduce en una baja tasa de crecimiento poblacional (Cabildo Verde et al., 2013).

La actual expansión de la frontera agrícola asociada principalmente a los cultivos de palma de aceite y eucalipto, (sobre todo en el área de Puerto Para) y a la ganadería, incluyendo la presencia de búfalos, representa una amenaza para la especie, ya que impacta su hábitat mediante contaminación por aguas residuales agrícolas, cambios en el uso del suelo para la instalación de cultivos permanentes (como la palma africana) y potreros, así mismo como por cambios en el drenaje y la sedimentación de las ciénagas. Estas actividades productivas son exacerbadas por factores como el ordenamiento territorial inadecuado, la falta de control y vigilancia y de articulación entre los actores de la región (Figura 5).



Entregable XLI del desembolso I

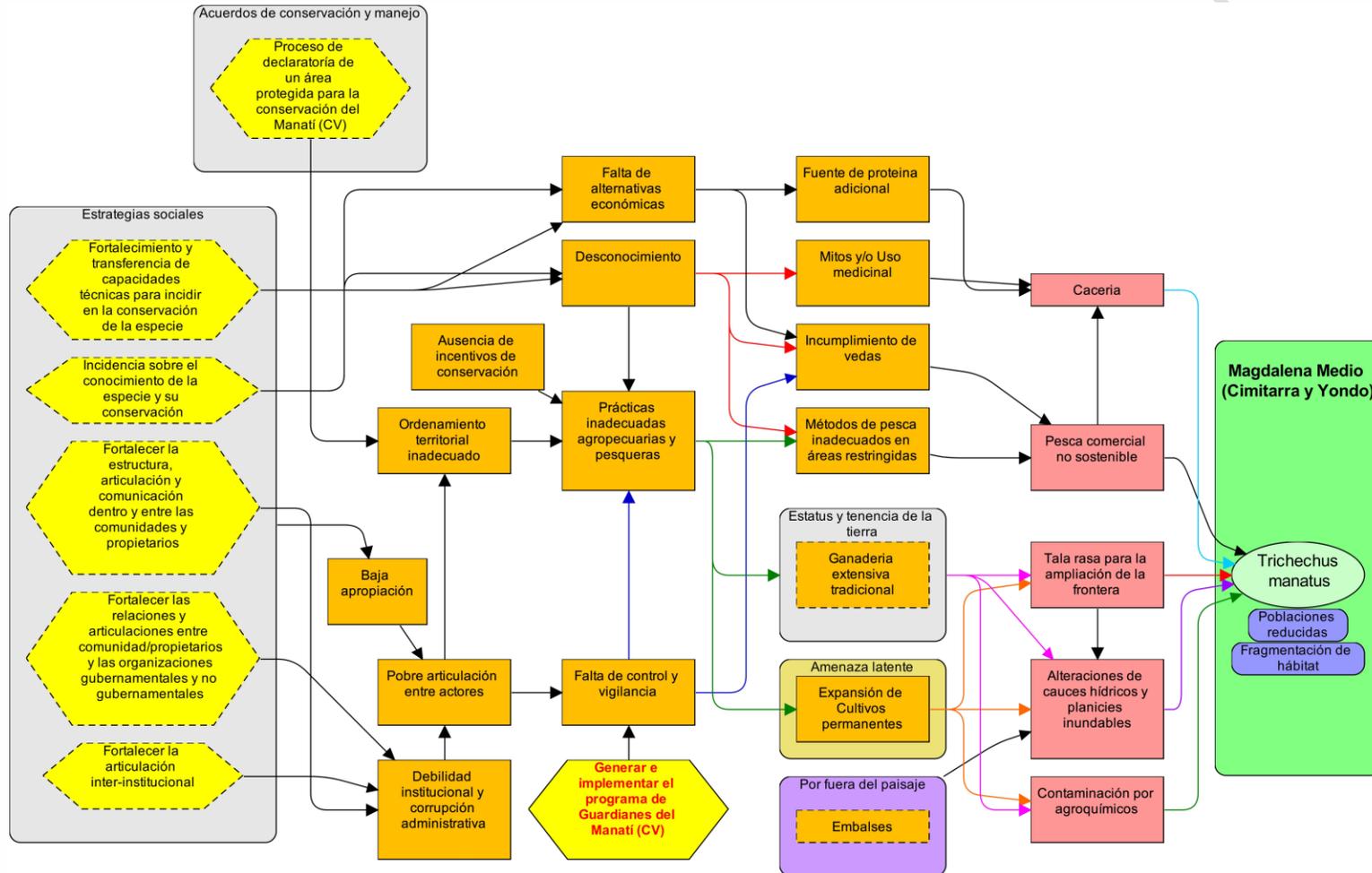


Figura 5. Modelo Conceptual del Manatí del Caribe en el paisaje del Magdalena Medio, mostrando las amenazas directas (rectángulos rosados), los factores contribuyentes (rectángulos naranjas) y las estrategias (rombos amarillos).

Por otra parte, el desconocimiento, el uso no sostenible de los recursos naturales y las prácticas pesqueras inadecuadas, agravan el estado de las poblaciones de manatí y su hábitat (Figura 5). Dentro de las prácticas pesqueras se ha identificado el uso de trasmallos, como una de las artes con mayor impacto negativo sobre los manatíes, dado que supone una barrera física principalmente para las crías, dejándolas atrapadas en sitios donde no pueden alimentarse o no pueden salir a respirar. Sin embargo, gracias a los acuerdos de buenas prácticas pesqueras, establecidos con los pescadores a través del proyecto de Bagre, esta situación ha disminuido. Por otro lado, las lanchas de motor pueden herir a los individuos o reducir su área de acción, razón por la cual se generó el protocolo de atención de emergencia del manatí en Santander y se comenzaron a realizar las capacitaciones pertinentes a las comunidades

AFRONTANDO LOS RETOS

A partir del modelo descrito desde el inicio del proyecto, se identificaron las estrategias de manejo y conservación que permitirán garantizar la persistencia de la especie en el paisaje. Las estrategias implementadas hasta la fecha han sido:

1. Gestionar la declaratoria de áreas de hábitat para la conservación del manatí del Caribe.
2. Divulgar conocimiento de la especie con la comunidad y promover su conservación a través del fomento de buenas prácticas.

Teniendo en cuenta que la declaratoria de la San Juana fue asumida por entes territoriales, y que la estrategia de capacitaciones a las comunidades ha venido funcionando efectivamente, en esta fase 2022-2024, se espera expandir dicha capacitación a nuevos territorios del paisaje y comenzar a trabajar de manera articulada con Fundación Humedales y los otros actores del territorio que tienen incidencia sobre las ciénagas, como palmeros y ganaderos, con el fin de contar con humedales en mejor estado que cuenten con la condiciones necesarias para la

persistencia de la especie. En este sentido, se plantean específicamente las siguientes estrategias:

1. Construcción de al menos tres (3) planes de manejo para la conservación de humedales en articulación con todos los actores claves asociados a ellos.
2. Implementación de actividades del Plan de acción para la conservación del manatí en Santander en ciénagas priorizadas
3. Capacitación a comunidades en protocolo de atención de emergencia del manatí en Santander
4. Establecer e implementar un sistema de monitoreo comunitario del manatí del Caribe (*Trichechus manatus*) que genere información útil para su conservación, fortalezca capacidades locales y promueva la gobernanza participativa de los ecosistemas acuáticos.

Cabe destacar que como todas estas acciones deben ser concertadas con las comunidades y propietarios de predios, es factible que haya modificaciones y ajustes a las mismas.

PROGRAMA DE MONITOREO

La propuesta actual de monitoreo para el Manatí del Caribe se construyó con el fin de poder evaluar la hipótesis básica del PVS que es que las acciones de conservación implementadas para mejorar el estado de las especies-paisaje seleccionadas, contribuyen a mantener o mejorar a la mayoría de las especies ahí presentes. A esta escala de paisaje, el foco del monitoreo es la biodiversidad, definida como un sistema con estructura y composición particular, cuyo relacionamiento y procesos dan cuenta del funcionamiento ecológico (PNGIBSE, 2012). Es importante comprender que la biodiversidad no es un sistema aislado de los sistemas culturales humanos, ya que por un lado genera servicios ecosistémicos que repercuten en el bienestar humano (PNGIBSE, 2012), y por otro se ve afectada tanto

positiva como negativamente por las actividades antrópicas en términos de estructura, composición y funcionamiento de la biodiversidad.

Bajo este esquema, para el programa de monitoreo del Manatí del Caribe a escala de paisaje, se generaron indicadores de resultado que permiten identificar los efectos logrados a corto y mediano plazo a través de las estrategias implementadas (Tabla 1). Para estos indicadores, el cambio en los mismos se estima comparando el estado antes y después de la implementación, por lo cual permite medir el cambio en el mismo lugar de implementación a lo largo del tiempo. Por lo que es necesario identificar desde inicio el proyecto si existen acuerdos de conservación ya establecidos, procesos de restauración, áreas bajo manejo sostenible y/o procesos de capacitaciones y fortalecimiento comunitario en temas de conservación. De igual manera, antes de empezar las capacitaciones y fortalecimientos es necesario evaluar el estado de conocimiento inicial y posteriormente volverlo a medir para estimar el cambio.

Para evaluar si las acciones de conservación implementadas para mejorar el estado del manatí contribuyen a mantener o mejorar la composición y estructura de la población de la especie y de otras especies silvestres presentes en el paisaje, el funcionamiento ecológico y la relación con el sistema cultural humano, se generaron siete indicadores de impacto, 4 asociados a la estructura, composición y funcionamiento ecológico y 3 a la relación del sistema humano con la biodiversidad. Para los indicadores de impacto, la propuesta es realizar comparaciones cruzadas, es decir Con y Sin implementación - Antes y Después. Esta forma cruzada de comparación permite identificar si los cambios temporales en las áreas de implementación realmente difieren de los cambios esperados sin ninguna implementación, por lo que es más robusta en términos de los resultados que entrega y comprensión de la causalidad, sin embargo, también puede ser más costosa, pues implica levantamiento de información en más unidades de muestreo.

Tabla 1. Indicadores de resultado del Manatí del Caribe que contribuyen a los indicadores propuestos para el PVS a escala del paisaje.

Estrategia Implementada	Desafío Social SbN (UICN)	Indicador de Resultado PVS
Restauración	  Seguridad del agua Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad	Área bajo restauración
		Activa
		Pasiva
		No. viveros construidos
Protección de hábitat y disminución de cacería	  Seguridad del agua Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad	Área bajo acuerdo y reservas a lo largo del proyecto
Medios de Vida Sostenibles	   Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad Seguridad alimentaria Desarrollo económico y social	N° de iniciativas productivas sostenibles impulsadas
		N° predios con iniciativas productivas
		N° de familias beneficiadas
		N° de personas beneficiadas
Fortalecimiento Organizativo	  Desarrollo económico y social Salud humana	Asociaciones, grupos y juntas fortalecidas
		Grupos comunitarios creados y fortalecidos durante el PVS
		Asociaciones creadas en el PVS
Transferencia y fortalecimiento de capacidades	  Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad Desarrollo económico y social	N° de personas capacitadas en temas ambientales y monitoreo
		N° de personas capacitadas en temas ambientales y monitoreo

La propuesta actual es continuar con la medición de estos indicadores y complementarlos y ajustarlos teniendo en cuenta el producto “Marco conceptual para el monitoreo y seguimiento bajo el enfoque de SbN” que se realizará en esta fase del proyecto. De igual manera, se espera construir un indicador de bienestar que permita medir de manera más precisa y certera el efecto del proyecto sobre el bienestar de las comunidades humanas.

A continuación, se presenta los indicadores de monitoreo para el Manatí del Caribe:

Indicadores de impacto del Manatí del Caribe dentro del PVS.

Los **indicadores de impacto** buscan evidenciar los efectos de la implementación de Buenas Prácticas Productivas amigables con la biodiversidad y los acuerdos de conservación y como el buen manejo logra mantener y mejorar el hábitat del manatí. Bajo este contexto se propone medir el impacto sobre la especie en términos del cambio en la ocupación de la especie en función de las acciones de conservación, el cual dará cuenta de la eficacia de estas.

1. Cambio en la probabilidad de ocupación del manatí:

Este indicador anual permite medir el porcentaje de cuerpos de agua que funcionan como hábitat para el Manatí del caribe y entender que factores pueden estar limitando su presencia. Se propone que este indicador tenga en cuenta el área del espejo de agua, su conectividad, la cobertura de vegetación ribereña, el estado de conservación y otras variables relacionadas con las intervenciones realizadas. Los datos de la presencia/ausencia de la especie provendrán del monitoreo comunitario y la información de covariables de análisis SIG e información de seguimiento a las implementaciones. Dada la variabilidad climática, que puede afectar el tamaño y conectividad de los cuerpos de agua, los análisis consideraran los meses o hidro períodos del año.

LITERATURA CITADA

- Aguilar-Rodríguez, B. (2003). *Distribución, Conservación y Uso de hábitat del manatí Antillano (Trichechus manatus manatus) en la Depresión Momposina. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.*
- Arias, P. A., Ortega, G., Villegas, L. D., & Martínez, J. A. (2021). Colombian climatology in CMIP5/CMIP6 models: Persistent biases and improvements. *Revista Facultad de Ingeniería*, 100, 75–96. <https://doi.org/10.17533/udea.redin.20210525>
- Cabildo Verde, Ecopetrol, & (CAS)., C. A. R. de S. (2013). *Guía ambiental para la conservación del manatí antillano en el Magdalena Medio Santandereano. Cartilla didáctica. Santander.*
- Caicedo-Herrera, D., Trujillo, F., Rodríguez, C. L., & Rivera, M. A. (2004). *Programa Nacional para la Conservación y Manejo de los Manatíes (Trichechus sp.) en Colombia.*
- Castelblanco-Martínez, D. N., Bermúdez-Romero, A. L., Gómez-Camelo, I. V., Rosas, F. C. W., Trujillo, F., & Zerda-Ordoñez, E. (2009). Seasonality of habitat use, mortality and reproduction of the vulnerable antillean manatee trichechus manatus manatus in the orinoco river, Colombia: Implications for conservation. *Oryx*, 43(2), 235–242. <https://doi.org/10.1017/S0030605307000944>
- CMP. (2020). Open standards for the practice of conservation. *Conservation Measures Partnership, Version 4.*
- Coppolillo, P., Gomez, H., Maisels, F., & Wallace, R. (2004). Selection criteria for suites of landscape species as a basis for site-based conservation. *Biological Conservation*, 115(3), 419–430. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00159-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00159-9)
- CVS-Fundación Omacha. (2009). *Implementación del Plan de manejo y conservación del manatí Trichechus manatus manatus en la cuenca baja y media del río Sinú, Departamento de Córdoba. Informe Final.*
- Emmons, L. H. (1990). Neotropical rainforest mammals: a field guide. *Neotropical*

Rainforest Mammals: A Field Guide, 396. [https://doi.org/10.1016/0169-5347\(91\)90062-3](https://doi.org/10.1016/0169-5347(91)90062-3)

Forero-Medina, G., Valenzuela, L., & Saavedra-Rodríguez, C. A. (2021). Las especies paisaje como estrategia de conservación de la biodiversidad: evaluación cuantitativa de su efectividad. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 45(175), 555–569. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1252>

Fundación ProAves. (2011). *Protecting one of the last viable populations of the Critically Endangered Blue-billed Curassow in Colombia*.

Grant, E. H. C., Zipkin, E. F., Nichols, J. D., & Campbell, J. P. (2013). A Strategy for Monitoring and Managing Declines in an Amphibian Community. *Conservation Biology*, 27(6), 1245–1253. <https://doi.org/10.1111/cobi.12137>

IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I., Sinchi, & IIAP. (2007). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto . <http://observatorio.epacartagena.gov.co/ftp-uploads/pub-ecosistemas-marinos-y-costeros.pdf>

IDEAM, PNUD, MADS, DN, & CANCELLERÍA. (2015). Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100 Herramientas Científica para los Tomadores de Decisione- Enfoque Nacional - Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. In *Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*.

Lima, L. C., Ribeiro, L. P., Malison, J. A., Barry, T. P., & Held, J. A. (2006). Effects of temperature on performance characteristics and the cortisol stress response of surubim *Pseudoplatystoma* sp. *Journal of the World Aquaculture Society*, 37(1), 89–95.

Lyons, J. E., Runge, M. C., Laskowski, H. P., & Kendall, W. L. (2008). Monitoring in the Context of Structured Decision-Making and Adaptive Management. *Journal of Wildlife Management*, 72(8), 1683–1692. <https://doi.org/10.2193/2008->

- Montoya-Ospina, R. A., Caicedo-Herrera, D., Millán-Sánchez, S. L., Mignucci-Giannoni, A. A., & Lefebvre, L. W. (2001). Status and distribution of the West Indian manatee, *Trichechus manatus manatus*, in Colombia. *Biological Conservation*, 102(1), 117–129. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(00\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(00)00062-8)
- Mou-Sue, L. L., & Chen, D. H. (1990). Estado actual y distribución de la población de manatí (*Trichechus manatus*) en Panamá, con énfasis en la provincia de Bocas del Toro (No. 333.959 M924). *Fundación de Parques Nacionales y Medio Ambiente, Panamá (Panamá)*.
- Munro, A. D., Scott, A. P., & LAM, T. J. (1990). *Reproduction seasonal in teleosts: environmental influences*.
- PNGIBSE. (2012). Plan de Acción en Biodiversidad de la PNGIBSE, Metas Aichi y los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia: análisis y concordancia en el discurso entre metas propuestas para 2020. *Gestión y Ambiente*, 22(2), 207–234.
http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/32546/PNGIBSE_espanol_web.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Reynolds, J. E., & Odell, D. K. (1992). *Manatees and Dugongs. Facts on File* (p. 192 pp).
- Sanderson, E. W., Redford, K. H., Vedder, A., Coppolillo, P. B., & Ward, S. E. (2002). A conceptual model for conservation planning based on landscape species requirements. *Landscape and Urban Planning*, 58(1), 41–56. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(01\)00231-6](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(01)00231-6)
- Strindberg, S., & Didier, K. (2006). *A quick reference guide to the landscape species selection software Tech Manual 5. version 2.1. Wildlife Conservation Society, Living Landscapes Program. Bronx, NY*.
https://rmportal.net/library/content/landscape_ecosystem_approach_species_or_population_management/wcs-living-landscapes-program-technical-manuals-2006/LLPTechnicalManual5English.pdf/view
- UICN. (2020). *Orientación para usar el Estándar Global de la UICN para soluciones*

basadas en la naturaleza. Un marco fácil de usar para la verificación, diseño y ampliación de las soluciones basadas en la naturaleza. Primera edición.

<https://doi.org/10.2305/iucn.ch.2020.09.es>

Valenzuela, L., Herrera, A., Torres, S., Valencia, A., Orjuela, S., Buitrago, L., Espitia, M., Contreras, M., Zambrano, F., Saavedra, C., & Forero-Medina, G. (2021). *Informe final sobre resultados de monitoreo en los 3 paisajes. Proyecto Vida Silvestre.*

Williams, B. K., & Brown, E. D. (2012). *Adaptive Management: The U.S. Department of the Interior Applications Guide. Adaptive Management Working Group, U.S. Department of the Interior,* <https://www.doi.gov/sites/doi.gov/files/uploads/DOI-Adaptive-Management-Applications-Guide-WebOptimized.pdf>

Entregable XLI del desembolso