

Actividad reproductiva de las tortugas marinas en Colombia

Toma de información nacional
estandarizada para el monitoreo y
seguimiento



El ambiente
es de todos

Minambiente

BOGOTÁ, D.C. 2019

Actividad reproductiva de las tortugas marinas en Colombia

Toma de información nacional
estandarizada para el monitoreo y
seguimiento

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
DIRECCIÓN DE ASUNTOS MARINOS,
COSTEROS Y RECURSOS ACUÁTICOS

BOGOTÁ, D.C.
2019
REPÚBLICA DE COLOMBIA



REPÚBLICA DE COLOMBIA

Presidente de la República
Iván Duque Márquez

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Ricardo José Lozano Picón

Viceministra de Políticas y Normalización Ambiental

María Claudia García Dávila

Director (e) de Asuntos Marinos, Costeros y Recursos Acuáticos

Luis Francisco Camargo

GRUPO DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL DEL TERRITORIO Y GESTIÓN SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD COSTERA Y MARINA

Ana María Gonzáles Delgadillo

Coordinadora

EDICIÓN DE TEXTOS

Gustavo Andrés Lara Rodríguez

CORRECCIÓN DE ESTILO

María Emilia Botero Arias

Grupo Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental

Minambiente

FOTOGRAFÍAS CARÁTULA

Pixabay: Skeeze, Pexels, Joergelman

DIAGRAMACIÓN

José Roberto Arango Romero

Grupo de Comunicaciones

Minambiente



CATALOGACIÓN EN LA PUBLICACIÓN: Grupo Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Actividad reproductiva de las tortugas marinas en Colombia. Toma de información nacional estandarizada para el monitoreo y seguimiento [Recurso electrónico] / Dirección de Asuntos Marinos Costeros y Recursos Acuáticos edición y textos: Lara Rodríguez, Gustavo Andrés. ---- Bogotá. D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019

74 p.

ISBN: 978-958-5551-06-0

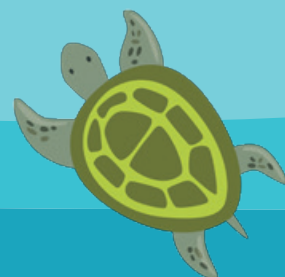
1. Reptiles 2. tortugas marinas 3. gestión de información
4. reproducción de especies 5. conservación de especies 6. Especies en peligro
7. monitoreo de playas 8. *Caretta caretta* (caguama) 9. *Dermochelys coriacea* (caná)
10. *Eretmochelys imbricata* (carey) 11. *Chelonia mydas* (tortuga verde) VII. *Lepidochelys olivacea* (golfina) I. Tit. II. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

CDD: 591.7

© Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia, 2018

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y divulgación de material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización del titular de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento para fines comerciales.

No comercializable. Distribución gratuita



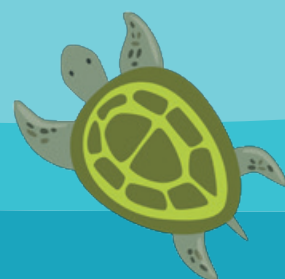
AGRADECIMIENTOS

Instituciones	Personas
Conservación Internacional Colombia	Alejandro Rosselli
Fundación Colombia Marina	Aminta Jaurégui
Fundación Tortugas del Mar	Ana María González
Invemar	Ana Marlene Arriaga
JustSea Foundation	Ángela Arias
Parques Nacionales Naturales	Carolina Monterrosa
Universidad Jorge Tadeo Lozano	Carolina Rodríguez
WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza) Colombia	Cristian Ramírez
	Diego Amorocho
	Edward J. Sevilla
	Elia Elizabeth Pérez
	Elizabeth Hernández
	Esteban Andrade
	Heins Bent Hooker
	Juan Manuel Rodríguez
	Juan Pablo Caldas
	Julio Andres Quintero
	Julio Bohórquez Naranjo
	Julián Pizarro
	Karla Barrientos
	Leidy Lara
	Lilian Barreto
	Luis Chasqui Velasco
	Luis Francisco Camargo
	Luis Zapata
	María Claudia Diazgranados
	Mónica María Muñoz
	Nelson Murillo
	Nicolás Rodríguez Barón
	Paola Sáenz
	Rafael Medina Whittaker
	Verónica Robledo
	Víctor Manuel Junca
	Zoraida Jiménez



CONTENIDO

Glosario	8
Siglas, acrónimos y abreviaturas	9
PARTE I: CONTEXTO GENERAL	10
• INTRODUCCIÓN	12
• ANTECEDENTES	14
• OBJETIVO	20
• ASPECTOS GENERALES A TENER EN CUENTA PARA EL EMPLEO DE	
• LOS FORMULARIOS	22
Delimitación, sectorización y demarcación de transectos	23
Procedimientos para nidadas no relocalizadas (<i>in situ</i>)	23
Procedimientos de relocalización de nidos (<i>ex situ</i>)	25
• UNIDADES AMBIENTALES COSTERAS (UAC) Y SU ARTICULACIÓN CON	
LA TOMA DE INFORMACIÓN SOBRE TORTUGAS MARINAS EN COLOMBIA	36
• PERMISOS Y MANEJO DE LA INFORMACIÓN	37
PARTE II: INSTRUCTIVO DE DILIGENCIAMIENTO DE LOS FORMULARIOS	
NACIONALES PARA EL MONITOREO DE TORTUGAS MARINAS Y	
SEGUIMIENTO DE SUS NIDADAS EN COLOMBIA	42
• DATOS PRIORIZADOS A TOMAR EN MONITOREO DE PLAYAS	44
Datos del encabezado de los formularios nacionales para el monitoreo	
de playas y formulario para el registro y seguimiento de nidos	46
• FORMULARIO ESTANDARIZADO NACIONAL PARA EL MONITOREO DE	
PLAYAS DE REPRODUCCIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN COLOMBIA	50
• FORMULARIO ESTANDARIZADO NACIONAL PARA EL REGISTRO Y	
SEGUIMIENTO DE NIDOS DE TORTUGAS MARINAS EN COLOMBIA	56
Bibliografía	63
Anexo. Asignación de siglas para el ingreso del código	70



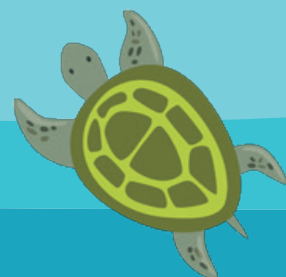
Glosario

- **Caracoleos:** huellas que quedan del desplazamiento de las tortugas marinas en las playas arenosas.
- **Delimitación espacial de playa:** en el marco del presente documento, la delimitación se entiende como el establecimiento de un punto inicial y un punto final longitudinal y paralelo al borde de la línea de costa, donde se establece el transecto.
- **Demarcación:** el establecimiento y generación de marcas y puntos de referencia dentro de la delimitación espacial de la playa.
- **In situ y ex situ:** in situ es un modo o expresión de origen latino que significa “en el lugar”, “en el sitio”, “sobre el terreno” y suele emplearse para referirse a algo que se observa, que se encuentra o que se ejecuta en el propio lugar donde está o de donde es originario. Para el caso concreto del presente documento se pueden definir como aquellos nidos que se desarrollan exactamente en el lugar y condiciones donde el mismo se construyó naturalmente por parte de la hembra anidante (nido original), sin desplazamiento a un medio o lugar diferente. Por otro lado, ex situ es un concepto antónimo al anteriormente señalado, el cual quiere decir “fuera de su lugar”, por lo que se entiende, como un nido trasladado o relocalizado y su seguimiento se va a realizar en un lugar diferente al original (sea otro punto dentro de la misma playa u otra playa).
- **Nido:** para el caso de tortugas marinas se define el nido como el conjunto de huevos puestos por una hembra en un orificio hecho en la arena de una playa para su incubación y desarrollo.
- **Sector:** segmento o fracción longitudinal de un transecto demarcado apropiadamente.
- **Transecto:** trayecto demarcado y sectorizado a lo largo del cual se realizan las observaciones o se toman las muestras para el monitoreo de tortugas en playa.
- **Vivero:** es un área escogida por el personal en campo, claramente delimitada de la playa, generalmente protegida, para la reubicación de nidos, donde se da el periodo de incubación de los huevos con el fin de aumentar las probabilidades de sobrevivencia de las nidadas.



Siglas, acrónimos y abreviaturas

Asocars:	Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible
CAR:	Corporaciones autónomas regionales
CDS:	Corporaciones de desarrollo sostenible
CI:	Conservación Internacional
Cimad:	Centro de Investigación para el Manejo Ambiental y el Desarrollo
CIT:	Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas
CPPS:	Comisión Permanente del Pacífico Sur
Invemar:	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, José Benito Vives de Andrés
Mavdt:	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Minambiente:	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
ONG:	Organizaciones no gubernamentales
PIT:	Sigla en inglés de integrated passive transmitters. Transmisores pasivos integrados
SINA:	Sistema Nacional Ambiental
SPAW:	Protocolo relativo a las áreas y la flora y la fauna silvestres especialmente protegidas
UAC:	Unidades ambientales costeras
UICN:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
WWF:	World Wildlife Fund. Fondo Mundial para la Naturaleza



PARTE I

.....

CONTEXTO GENERAL



Introducción

Existen muchos retos que dificultan el seguimiento y entendimiento de las dinámicas poblacionales de las tortugas marinas especialmente por los desafíos asociados a su fase marina, donde se limita su alcance y estudio. Por este motivo, toda la información disponible para tomar en playa, especialmente la enfocada en sus arribos y períodos de anidación, son insumos fundamentales en el proceso de toma de información y monitoreo sobre estas especies.

De las siete especies identificadas a nivel global, Colombia reporta entre sus dos costas tanto Caribe como Pacífica la presencia de cinco de estas, las cuales arriban tanto en playas continentales como insulares para la puesta y desarrollo de sus nidadas. Actualmente, el descenso en los niveles poblaciones de estas especies requieren de acciones urgentes para su conservación y manejo a largo plazo. Dado esto, existen varios actores a nivel nacional e internacional que vienen realizando importantes esfuerzos para contribuir y generar estrategias orientadas a recuperar y conservar este amenazado grupo.

No obstante, dichos esfuerzos nacionales enfocados en conservar estas especies se están desarrollando en la mayoría de los casos de manera aislada e independiente sin ningún tipo de articulación, impidiendo un seguimiento efectivo por parte de las autoridades ambientales nacionales. Por este motivo, es de gran importancia contar con un escenario que bajo el liderazgo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Minambiente, permita articular esfuerzos, para que de manera conjunta con la Unidad Administrativa Especial Parques Nacionales Naturales de Colombia, las corporaciones autónomas regionales (CAR) y las corporaciones de desarrollo sostenible (CDS), los institutos de investigación, organizaciones no gubernamentales (ONG) y la academia, así como otros actores pertinentes, se avance en el objetivo de la conservación de las tortugas marinas en Colombia.



En línea con lo anterior, el presente documento se elabora con la intención de reactivar un importante adelanto conseguido en años anteriores por medio de un grupo de expertos y liderados por World Wildlife Fund - WWF, donde se construyeron dos formularios orientados a la obtención de información sobre el monitoreo de playas y, al registro y seguimiento de la actividad reproductiva de las tortugas marinas que anidan en playas de Colombia.

Es importante mencionar, que los alcances del presente documento están orientados a generar un instructivo para el correcto diligenciamiento de los formularios mencionados y la toma de información solicitada en estos. En este sentido, es importante dar claridad que no se pretende generar un instrumento específico para el monitoreo general y toma de información adicional de campo sobre tortugas marinas, por lo que para un mayor detalle de técnicas y procedimientos de monitoreo, se recomienda consultar manuales especializados utilizados como fuente de consulta en el presente trabajo, como es el caso de la Guía de *estándares de datos mínimos para el monitoreo de playas de anidación de las tortugas marinas*, SWOT, 2011; instrumento por medio del cual se pueden afinar procedimientos particulares para los trabajos realizados en las zonas de muestreo, así como aspectos de análisis e interpretación de datos. También son importantes otros instrumentos de referencia ampliamente reconocidos como: Chacón et ál., (2008), Chacón et ál., (2007) y Eckert et ál., (2000).

Finalmente, es importante precisar que dado el enfoque del presente documento donde existe la posibilidad de manejo y manipulación de fauna, será responsabilidad de las instituciones y entes tomadoras de datos, contar no solo con la capacitación e idoneidad requerida para el trabajo, si no contar con los requerimientos y permisos legales nacionales vigentes a que haya lugar como se detalla en el capítulo de permisos y manejo de la información.

ANTECEDENTES

Como ya se mencionó, a nivel nacional existen valiosos esfuerzos adelantados por diferentes entidades con reconocimiento por su trabajo con tortugas marinas, desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se resaltan para el caso específico de estos reptiles los siguientes antecedentes.

A nivel nacional se han generado diferentes instrumentos con la intención de evidenciar la vulnerabilidad de diferentes especies priorizadas y promover acciones orientadas a su conservación, la generación de actos administrativos específicos y de los libros rojos nacionales son un ejemplo de esto. Estos libros se vienen construyendo desde el 2002 con una actualización en el 2015 para el grupo de reptiles. Estos documentos se basan en los listados rojos de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza -UICN y en información nacional disponible. Dichos libros se consideran una herramienta para la evaluación del estado de conservación de las especies, buscando promover acciones orientadas a minimizar el riesgo de extinción de las especies señaladas.

Bajo este enfoque las tortugas se clasifican a nivel nacional según el *Libro rojo de reptiles* Morales et ál., (2015) y la Resolución 1912 del 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la siguiente manera:

Tabla 1. Estado de amenaza de las especies de tortugas marinas en Colombia según Libro rojo de reptiles del 2015 y la Resolución 1912 del 2017¹.

Especies	Libro rojo de reptiles, 2015	Resolución 1912 de 2017
Caguama - <i>Caretta caretta</i>	en peligro crítico	en peligro crítico
Caná - <i>Dermochelys coriacea</i>	en peligro crítico	en peligro crítico
Carey - <i>Eretmochelys imbricata</i>	en peligro crítico	en peligro crítico
Tortuga verde - <i>Chelonia mydas</i>	en peligro	en peligro
Golfina - <i>Lepidochelys olivacea</i>	vulnerable	vulnerable

Teniendo en cuenta este escenario y dada la necesidad de atender la amenaza sobre estas especies, el Ministerio del Medio Ambiente (hoy, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Minambiente), formuló en 2002 el *Programa nacional para la conservación de las tortugas marinas y continentales en Colombia*, cuyo objetivo se orienta a: “Garantizar la supervivencia de todas las especies de tortugas presentes en nuestro país, implementando estrategias de conservación, investigación, valoración, uso y manejo, a través de un trabajo coordinado interinstitucionalmente y con participación de la comunidad”, donde se destaca la importancia y la necesidad de atender esta problemática de manera prioritaria.

1. Resolución del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones”

En ese sentido, se proponen diez objetivos específicos, de los cuales se resaltan cuatro por su pertinencia y relevancia para el desarrollo del presente documento:

- *“Asegurar la protección, conservación y recuperación de las tortugas en Colombia y de los hábitats con base en la información disponible, definiendo prioridades para su investigación, valoración, uso y manejo, tomando en cuenta la realidad social, económica y cultural de nuestra nación”.*
- *“Promover y desarrollar un soporte científico para el manejo y conservación de las tortugas en Colombia”.*
- *“Generar directrices que conduzcan a regular y coordinar las actividades de protección, manejo e investigación de tortugas dentro del territorio colombiano”.*
- *“Abordar en forma coordinada, sistemática y participativa las acciones necesarias para garantizar la conservación y uso sostenible de las tortugas en Colombia”.*

En el 2012 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a través del Convenio 062 suscrito con Conservación Internacional Colombia, realizó una evaluación y revisión de los avances de diferentes instrumentos de manejo de especies priorizadas. Para el caso específico de tortugas marinas y por medio de un grupo de expertos en la materia, se identificó de manera general una baja implementación del programa y se hicieron recomendaciones al respecto, donde se calculó un monto aproximado para desarrollo y seguimiento de actividades priorizadas, y se plantearon evaluaciones periódicas semestrales de los indicadores propuestos y generación de un comité público-privado para toma de decisiones.

Posteriormente en el 2013 a través del Convenio 103 suscrito entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible y la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales – Asocars, se realizó una revisión similar orientada de manera específica a las Corporaciones Autónomas Regionales – CAR con jurisdicción marino – costera.

En términos generales y con base en estas revisiones se identificaron esfuerzos independientes por parte de diferentes CAR, ONG, universidades e investigadores autónomos, donde se ha obtenido información de utilidad sobre tortugas marinas. A pesar de esto, en muchos casos los datos tomados solo han servido como un seguimiento particular de la entidad que los toma, y no ha existido un manejo que centralice, unifique y aproveche esta información para la generación de mecanismos de gestión eficientes a escala nacional.

También se evidenció que menos de la mitad de las actividades propuestas en las líneas de acción (asociadas a las líneas de investigación y monitoreo, manejo sostenible, divulgación e información, educación ambiental y gestión, entre otras) del *Programa nacional para la conservación de las tortugas marinas y continentales en Colombia – 2002*, del Ministerio del Medio Ambiente, presentan algún tipo de avance o están en proceso de implementación, siendo la línea de educación ambiental el principal punto de trabajo asociado a la generación de campañas de concientización y sensibilización. En la mayoría de los casos para las otras líneas de trabajo no se presentan avances significativos.

Adicionalmente, y de acuerdo a otro instrumento desarrollado de forma conjunta a través de un convenio entre, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y WWF - Colombia, se creó el *Plan nacional de especies migratorias* (MAVDT, 2009), el cual al igual que el *Programa nacional para la conservación de las tortugas marinas y continentales en Colombia - 2002*, basó su objetivo general en la protección y conservación de especies enmarcadas en el ámbito de un comportamiento migratorio, en donde las tortugas marinas son un grupo de especial interés.

De dicho objetivo se desprenden seis líneas o ejes de acción con sus respectivos objetivos específicos, entre los cuales se resaltan los dos siguientes:

- “Acopiar y producir información relacionada con las poblaciones de especies migratorias presentes en Colombia”.
- “Diseñar, adoptar, implementar y administrar un sistema espacializado de información pública sobre las especies migratorias”.

Según los objetivos citados, se evidencia que, tanto para el *Programa nacional para la conservación de tortugas marinas y continentales en Colombia*, como para el *Plan de especies migratorias*, se requiere de información confiable, robusta y estandarizada para una adecuada implementación. En el *Programa nacional de conservación de las tortugas marinas y continentales de Colombia*, por ejemplo, en su componente específico de tortugas marinas en la línea de acción 1, la cual está orientada a la investigación y monitoreo de poblaciones, su objetivo particular es: “Generar el conocimiento necesario para conservar, manejar y estabilizar las poblaciones de tortugas marinas en Colombia”.

De la misma forma, el *Plan nacional de especies migratorias* presenta un objetivo de “manejo de información”, donde se señala el “Diseñar/adoptar, implementar y administrar un sistema espacializado de información pública sobre especies migratorias” donde se resaltan los 4 objetivos intermedios señalados en dicho texto: “1. Estructurar un sistema de información que permita la captura, almacenamiento, manejo e intercambio de información asociada a registros, ecología y amenazas de las especies migratorias presentes en Colombia, 2. Estandarizar los campos de información requeridos para el funcionamiento del sistema, 3. Establecer mecanismos y reglas que permitan el intercambio de información entre entidades y organizaciones dedicadas al estudio y conservación de las especies migratorias a nivel nacional e internacional, y 4. Implementar y poner en marcha el sistema de captura, almacenamiento, manejo e intercambio de información asociada a registros, ecología y amenazas de las especies migratorias presentes en Colombia”.

Dado lo anterior, se reiteran la importancia y la necesidad de producción, socialización y manejo adecuado de la información estandarizada a nivel nacional que se oriente al fortalecimiento de la aplicabilidad de los instrumentos mencionados tanto para el *Plan nacional de especies migratorias* como para el *Programa nacional para la conservación de tortugas marinas y continentales en Colombia* y que sustente la mejor toma de decisiones sobre las tortugas marinas en Colombia.

Por otro lado, a nivel internacional y para el caso de la costa pacífica, Colombia es país miembro de la Comisión Permanente del Pacífico Sur – CPPS, dicha Comisión constituye un sistema marítimo regional, donde por medio de alianzas estratégicas y procesos operativos enfocados en el Pacífico sudeste, se busca consolidar la presencia de los países ribereños y su proyección de manera efectiva y coordinada, en la cuenca del Pacífico.

Desde esta Comisión, se han acompañado diferentes esfuerzos como el *Convenio para la protección del medio marino y la zona costera del Pacífico sudeste*, (también llamado Convenio de Lima de 1981), siendo este el marco legal de su correspondiente plan de acción (del cual la CPPS es la designada para su coordinación regional), donde la biodiversidad y la protección de especies claves es un reglón de especial atención. Tal es el caso de las tortugas marinas, para lo cual se oficializó en el 2007 el *Programa regional para la conservación de las tortugas marinas en el Pacífico sudeste*, el cual tiene como objetivo: “*Recuperar las poblaciones de tortugas marinas y sus hábitats en el Pacífico sudeste a través de mitigar las amenazas principales con estrategias participativas diseñadas con la mejor información socioeconómica, biológica y ecológica disponible*”, éste cuenta con ocho objetivos específicos entre los que se resaltan los siguientes:

- “*Mejorar el conocimiento de las poblaciones de tortugas marinas del Pacífico sudeste, apoyando la realización de estudios que permitan adoptar las medidas de protección y manejo apropiado para su conservación...*”
- “*Integrar y hacer accesible la información regional, mediante la estandarización de metodologías para la investigación y definición de indicadores de monitoreo de las tortugas marinas*”.

Adicionalmente las tortugas marinas son parte de los objetos de conservación de otros diferentes instrumentos internacionales de los que Colombia hace parte como son:

El Convenio de Cartagena para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe, suscrito en Cartagena de Indias, Colombia el 24 de marzo de 1983, (aprobado por la Ley 56 de 1987) Del cual se desprenden tres protocolos que constituyen un compromiso jurídico de sus 26 países Parte, para proteger y manejar sus recursos comunes costeros y marinos de manera sostenible, dentro de cada país y en conjunto. En el texto del Convenio, resalta el punto número 10 en referencia a zonas especialmente protegidas:

- “*Las Partes contratantes adoptarán, individual o conjuntamente, todas las medidas adecuadas para proteger y preservar en la zona de aplicación del Convenio los ecosistemas raros o vulnerables, así como el hábitat de las especies diezmadas, amenazadas o en peligro de extinción. Con este objeto las Partes contratantes procurarán establecer zonas protegidas. El establecimiento de estas zonas no afectará a los derechos de otras Partes contratantes o de terceros Estados. Además, las Partes contratantes intercambiarán información respecto de la administración y ordenación de tales zonas.*”

Con el fin de avanzar en estas metas, los gobiernos de la región adoptaron en 1990 el *Protocolo relativo a las áreas y la flora y la fauna silvestres especialmente protegidas* (SPAW, por sus ini-

ciales en inglés), hecho en Kingston el 18 de enero de 1990 y los anexos de flora y fauna silvestres del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe, adoptados en Kingston el 11 de junio de 1991, donde Colombia a través de la Ley 356 de 1997, ratifica dicho Protocolo.

En 1991 elaboraron los primeros listados de especies que requieren protección, los cuales entraron en vigor en el año 2000. El Protocolo SPAW clasifica en tres categorías o “anexos” los listados de especies, en los anexos I y II, se incluyen aquellas especies de flora y fauna, que están en grave riesgo de extinción y sobre las cuales recae una prohibición total de actividades tendientes a su aprovechamiento, el anexo III enumera las especies de flora y fauna que aunque no están en peligro de extinción, podrían estarlo si no se regulan las actividades destinadas a su aprovechamiento y para lo cual el Protocolo establece medidas de reglamentación específicas. Es importante mencionar que las tortugas marinas con distribución en Colombia se encuentran en el anexo II, por lo que en línea con lo mencionado anteriormente se resalta la necesidad de adelantar esfuerzos sobre estas especies.

Gracias a algunos de los antecedentes señalados, donde la producción y manejo de la información es el insumo común para los instrumentos mencionados, se identificó la necesidad de generar un mecanismo para la toma y manejo de información estandarizada, por medio del seguimiento y monitoreo de las tortugas marinas en Colombia.

Bajo la anterior premisa y con la urgente necesidad de conservar y aportar en el sostenimiento de las tortugas marinas en Colombia, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible busca recuperar el esfuerzo adelantado en años anteriores liderado por WWF, donde por medio de un taller técnico, orientado a la toma de información estandarizada y metodologías de investigación y monitoreo sobre tortugas marinas, y el cual contó con la asistencia y participación de representantes de Corporaciones Autónomas Regionales, Parques Nacionales Naturales de Colombia, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, José Benito Vives de Andréis - Invemar, la academia, ONG y expertos nacionales en el tema.

Gracias a este espacio se identificó un mínimo de información priorizada a tomar en campo y se crearon dos formularios avalados por el grupo de expertos para su aplicación y como guía de toma de información en campo. Con base en estos formularios iniciales el presente documento presenta ajustes generados de manera participativa con las entidades que trabajaron inicialmente y expertos nacionales independientes, para obtener una versión actualizada de los mismos, estos son: el *Formulario estandarizado nacional para el monitoreo de playas de reproducción de tortugas marinas en Colombia* y, el *Formulario estandarizado nacional para el registro y seguimiento de nidos de tortugas marinas en Colombia* (en adelante: formulario para el monitoreo de playas y formulario para el registro y seguimiento de nidos), y los instructivos de diligenciamiento para su uso y aplicación.

Es importante señalar que dichos formularios se presentan como una guía avalada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la cual es una opción voluntaria para la toma de información básica requerida en procedimientos de monitoreo e investigación.

OBJETIVO



El presente documento busca brindar al usuario una herramienta instructiva en el diligenciamiento de los formularios nacionales para monitoreo de playas y para el registro y seguimiento de nidos de tortugas marinas en Colombia, enfocado en la toma de información estandarizada requerida en el monitoreo y seguimiento de la actividad reproductiva de tortugas marinas en Colombia, contribuyendo así a la producción de información básica y como insumo en la toma de decisiones sobre estas especies a nivel nacional.



FOTOGRAFIA CAROLINA MONTERROSA

ASPECTOS GENERALES A TENER EN CUENTA PARA EL EMPLEO DE LOS FORMULARIOS



A continuación, se desarrollan varios aspectos considerados importantes para el mejor aprovechamiento de los formularios y su aplicación en campo.

Delimitación, sectorización y demarcación de transectos

En procesos de monitoreo la delimitación espacial juega un papel fundamental a la hora de esclarecer aspectos variables con relación a la distribución, abundancia relativa de anidación, preferencia de sitios de arribo de individuos y seguimiento de la actividad reproductiva de poblaciones de tortugas en el tiempo (Chacón *et ál.*, 2008). No obstante, y dadas las diferencias geomorfológicas y las dinámicas ambientales para las dos costas en Colombia y otras variables biofísicas particulares en las playas de anidación de tortugas marinas, dicha delimitación presenta retos a la hora de generar un procedimiento *único que sea aplicable de manera generalizada* en el territorio nacional.

Dado lo anterior, y sumado a otros aspectos particulares como es el arribo de hembras para la anidación generalmente en *números* reducidos (Invemar, 2003; Herrón, 2004; Monterrosa *et ál.*, 2009), a continuación, se presenta una metodología sencilla basada en trabajos previos en Parques Nacionales Naturales como Sanquianga (Caicedo *et ál.*, 2009) y Utría (Castellano *et ál.*, 2009), que desde 1992 vienen empleando en un trabajo similar (Amorocho, 1993). Adicionalmente, se tuvieron en cuenta diferentes fuentes como documentos validados por la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas - CIT: *“Manual sobre técnicas de manejo y conservación de las tortugas marinas en playas de anidación de Centroamérica”* (Chacón *et ál.*, 2008), para presentar un proceso ajustado y estandarizado para la demarcación y toma de información de las playas de anidación en Colombia, gracias a lo cual la metodología mencionada permitirá identificar los transectos y los *números del sector de la playa* solicitados en los formularios.

Delimitación

Para una delimitación adecuada, se recomienda tener claridad acerca de las playas con actividad de anidación, identificando la longitud a monitorear, para esto es importante establecer un punto de partida y un punto final en los recorridos a realizar en dirección este-oeste o sur-norte según corresponda a la orientación de la playa, y referenciarlos ya sea con puntos inamovibles como rocas o árboles o, con el empleo de estacas o postes, además de ubicarlos con puntos georreferenciados con un sistema de navegación de posicionamiento global.

Sectorización y demarcación de transectos

Para la conformación e identificación rápida de los sectores al interior de dicha delimitación y el establecimiento de un transecto como tal, es importante ubicar entre estos dos puntos de delimitación, otros puntos divisorios de referencia *fácilmente identificables*, ubicados de manera paralela al borde costero. Estos puntos deberán demarcarse cada 100 metros o ubicarlos equidistantemente teniendo en cuenta la medida más adecuada según las dimensiones y características de la playa (cada 50, 100, 200 metros o la medida que más se ajuste según el criterio del personal técnico siempre que sean valores múltiplos de 50 metros).

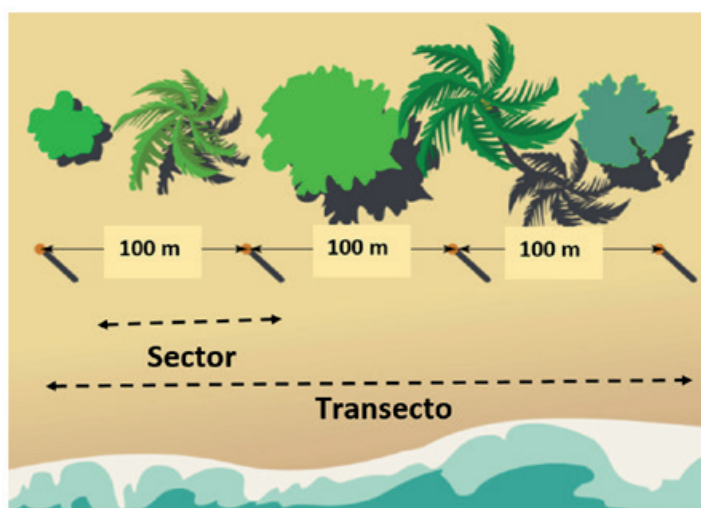
Para la ubicación de las estacas o puntos de referencia y realizar una adecuada demarcación de los transectos, se deberá usar una cinta métrica con la suficiente longitud para hacer las mediciones de manera precisa o utilizar una cuerda previamente medida. Se recomienda el apoyo de un sistema de navegación de posicionamiento global para contar con la mayor precisión posible² y con la eventual recuperación de puntos. Si no se cuenta con estacas o postes, se aconseja identificar puntos de referencia coincidentes como palmeras, construcciones, rocas u objetos inamovibles que faciliten una demarcación clara del transecto.

Los postes o estacas deberán ser claramente ubicados con un número que identifique la fracción del transecto, el cual pueda ser leído fácilmente por las personas que trabajen la playa. Se recomienda que estos puntos de referencia se ubiquen en el borde de la vegetación o a suficiente distancia para que no se vean afectados por la acción del oleaje (figura 1). Es fundamental mantener permanentemente los mismos transectos y puntos de referencia para permitir realizar comparaciones de los datos obtenidos en las temporadas de reproducción en diferentes intervalos de tiempo. Estos puntos deberán ser revisados al inicio de cada nueva temporada para verificar que mantengan su ubicación original.

En caso de que no se pueda mantener una referencia permanente por ubicarse en una zona de ocupación de la playa o alguna otra razón, se recomienda marcar el punto con las coordenadas geográficas más precisas posibles y establecer algún punto de referencia temporal, preferiblemente poco evidente en caso de conocer antecedentes de saqueos en la zona.

2. Es importante tener en cuenta que, al usar un sistema de navegación como el sistema de posicionamiento global, se deberá minimizar el error, al momento de tomar la coordenada, lo ideal es que se trabaje con un error de 5 m o menos de ser posible (dependiendo de la tecnología del sistema de posicionamiento global disponible).

Figura 1. Esquematzación espacial de los postes o puntos de referencia para la demarcación del transecto y sectores (modificado de Chacón et ál., 2008)



Procedimientos para nidadas no relocizadas (*in situ*)

Actualmente existe toda una serie de protocolos y procedimientos enfocados en contrarrestar y mitigar las altas pérdidas de huevos y neonatos a los que están sometidas las tortugas marinas en su fase de anidación en playas. A pesar de que varias de estas estrategias puedan ser efectivas, es importante mencionar que la mejor opción es aquella que implique la menor manipulación e intervención posible siempre que se obtengan los resultados deseados de manera clara y verificable (Boulon, R. En: Eckert et ál., 2000).

Dado lo anterior, mientras que las condiciones y el entorno de la playa de anidación lo permitan, lo más aconsejable es realizar un manejo de nidadas *in situ* apoyado de un monitoreo y seguimiento adecuado. Las nidadas *in situ*, se pueden definir como aquellos nidos que se desarrollan exactamente en el lugar y condiciones donde el mismo se construyó naturalmente por parte de la hembra anidante (nido original), sin desplazamiento a un lugar diferente.

A nivel nacional existen varias instituciones que basan sus trabajos de campo en protocolos ya establecidos y ajustados a las necesidades particulares de su lugar de trabajo. En este sentido, a continuación, se presentan unos procedimientos básicos que han resultado efectivos en otros países con amplia experiencia en el tema. Dichos procedimientos se muestran como una guía complementaria de manejo en el caso de no contar con la suficiente experiencia por parte del personal de campo.

Vigilancia y presencia en campo

A pesar de que pueda percibirse como elemental, el seguimiento y la vigilancia de los lugares identificados como puntos estratégicos para la anidación, es una opción fundamental en el proceso de conservación, minimizando así una serie de amenazas permanentes como son los saqueadores y la depredación de los nidos. No obstante, es importante generar estrategias que maximicen la efectividad de dicha actividad, como puede ser: el evitar generar patrones demasiado predecibles de monitoreo de playas, realizando en la medida de lo posible rondas de vigilancia aleatorias, pero con la suficiente frecuencia para confundir los posibles saqueadores. Sin embargo, y teniendo en cuenta aspectos de seguridad del personal de campo (lo cual será siempre prioridad), es importante evaluar los riegos y limitaciones de esta estrategia según las condiciones de seguridad local.

En los sitios donde existen problemas de seguridad en las playas de anidación, se pueden priorizar patrullajes diurnos, en estos casos, solo se levanta información de registros de nidos, nacimientos y caracoleos.

Eliminación de rastros de construcción de nidos

Otro punto a tener en cuenta, es la importancia de la adecuada eliminación de los rastros y evidencias que quedan con la construcción de los nidos, este procedimiento se deberá realizar como estrategia de resguardo *in situ*. Para esto, se recomienda que durante la actividad de monitoreo se identifiquen las huellas y los rastros más evidentes. En caso que dichas huellas sean parte de la información a tomar por parte del personal en campo, se recomienda que una vez esta información sea registrada, y si por temas de riesgo de saqueo se considera necesario, se deberán deshacer los rastros de huellas y caracoleos, que evidencien la ubicación del nido.

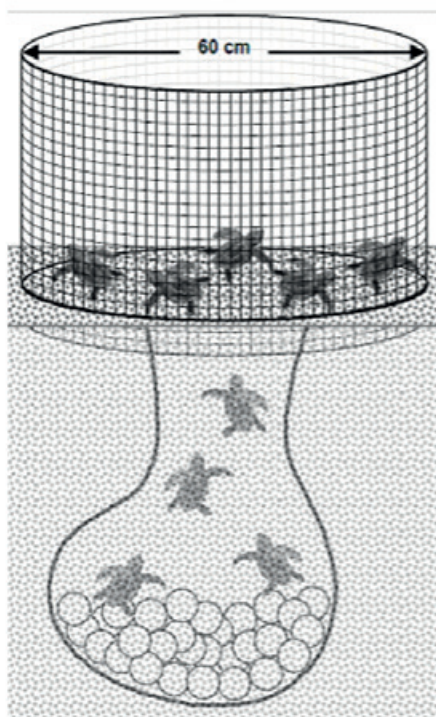
Para esto se deberá emparejar superficialmente el área por medio de un paso continuo sobre esta y posterior barrido de la zona (utilizar hojas de palma disponibles en los alrededores de ser posible), es importante señalar que en ocasiones la misma actividad de emparejamiento de la arena sobre el nido hace evidente el trabajo realizado, por lo que se sugiere disimular lo mejor posible la zona con hojarasca y conchas que estén a la mano, así como otros elementos disponibles que ayuden a evitar la ubicación del nido.

Protecciones permanentes

Finalmente, las protecciones que generan una barrera tipo cercos o encierros (figura 2), son útiles en los casos de protección para depredación natural. Para la elaboración de

estas estructuras se recomienda el manejo de malla plástica (angeo o netlon[®]) o alambre tratado (galvanizado o cubierto con capa plástica que evite la oxidación), el cual debe estar anclado aproximadamente a unos 10 cm de profundidad de la superficie de la arena (Chacón *et ál.*, 2008). Es importante considerar el tamaño de la malla a usar, ya que de esto dependerá el ingreso o no de depredadores locales identificados. En caso que dichos espacios sean lo suficientemente reducidos para evitar la salida de los neonatos, se debe prestar especial atención en la última semana de anidamiento próxima a la eclosión del nido, para esto se recomienda incrementar los recorridos por el día permitiendo un mayor control del nido y evitando problemas de insolación de los neonatos recientemente emergidos o instalando solo para esta fase final del desarrollo del nido una estructura firme que proporcione sombra.

Figura 2. Ejemplo de una protección de barrera tipo cerco,
(modificado de SEMARNAT, 2012).



Para proteger los nidos de animales más grandes tales como perros domésticos y otros mamíferos medianos, es importante considerar fortalecer el anclaje de la estructura para lo que se recomienda el uso de estacas esquineras con un extremo doblado a manera de gancho que permita anclar de manera más firme la estructura y emplear una barrera de mayor calibre y resistencia.

Procedimientos de relocalización de nidos (*ex situ*)

La relocalización de nidos se define como la remoción de huevos de la ubicación natural (nido original) a otro lugar adecuado, replicando las condiciones previas (nido réplica, viveros o incubadoras) para su desarrollo y posterior eclosión (definición modificada de Boulon, R. En: Eckert *et ál.*, 2000). Esta actividad responde a la necesidad de prevenir pérdidas mitigables bajo amenazas de erosión, inundaciones, depredación y saqueo, es importante precisar que los procedimientos de relocalización obedecen a amenazas tangibles claramente identificables siendo un procedimiento que sólo se realizará en caso de ser estrictamente necesario, ya que la primera opción de manejo deberá ser siempre la protección de los huevos *in situ*, tal y como se señaló anteriormente.

Relocalización en playa

La relocalización de un nido en playa puede efectuarse cerca del lugar original, pero fuera de los rastros de huellas y caracoleos. En los casos de nidadas con bajo riesgo de depredación natural, estas no tienen que ser relocalizadas necesariamente, ya que, si se encuentran en un lugar apropiado, pueden simplemente protegerse empleando una malla de alambre tratado o plástico en forma de cilindro formado una barrera protectora como ya fue explicado.

En el caso de identificar alguna amenaza que pueda requerir relocalización de una o varias nidadas, es importante que durante el procedimiento se tengan en cuenta los datos originales de profundidad del nido y su diámetro para su posterior replicación, es importante que este dato de profundidad, así como la réplica de la forma del nido sean lo más exactos posible. Otra opción viable, en caso de contar con buena información de soporte a nivel local, es usar valores promedio de las profundidades de los nidos por especies (Chacón *et ál.*, 2007). Para esto se deberá obtener la medida preferiblemente con una cinta métrica rígida, en caso de trabajar sobre una hembra en actividad de desove la medida se tomará desde la parte más profunda del nido hasta la parte ventral o el plastrón del individuo (Boulon, R. En: Eckert *et ál.*, 2000).

Nidos y huevos recientes (alrededor de 3 horas desde su desove)

Es evidente que en muchas ocasiones durante los monitoreos en playa no se cuenta con la oportunidad de ver una hembra en actividad de anidación y en ocasiones se encuentran nidos donde surge la duda de su tiempo de construido y la puesta de huevos en éste. Por lo que, y en caso que se tenga claridad del tiempo de un nido, ya sea por la frecuencia del monitoreo o por el encuentro directo con la hembra en actividad de

anidación, y se tenga certeza de que el nido tiene un tiempo aproximado no mayor de 3 horas³ de construido, se podrán tener en cuenta las siguientes observaciones.

Es importante mencionar que los huevos deberán recogerse y manipularse con el debido cuidado, evitando sacudirlos, igualmente todos los procedimientos que se efectúen sobre hembras en actividad de anidación, deberán ejecutarse por personal capacitado que minimice la interferencia y no interrumpa la construcción del nido y la puesta de huevos. Lo anterior es especialmente relevante para los procedimientos de toma de medidas de nidos y almacenamiento de huevos.

Los huevos deberán almacenarse inmediatamente a su postura por parte de la hembra anidante en una bolsa de recolección previamente tratada⁴. Una alternativa es emplear la bolsa tratada en la entrada del nido para recibir los huevos directamente conforme son depositados por la hembra, evitando en la medida de lo posible la entrada de arena a la misma, ya que durante el transporte los huevos pueden maltratarse con la arena abrasiva, también deberá conservarse la humedad de los huevos cubriéndolos durante su movilización. Algunos autores reportan que se pueden obtener hasta 12 kg de huevos por nido, por lo que deberán emplearse recipientes y bolsas con suficiente capacidad y resistencia (Boulon. R. En: Eckert *et ál.*, 2000). También podrán ser recolectados en cubetas o neveras limpias de poliestireno expandido (icopor).

Luego de contar los huevos, estos deberán ser transportados al sitio de reubicación, la siembra deberá realizarse en un periodo muy corto evitando superar las 3 horas. No obstante, con el objetivo de reducir al mínimo los daños provocados por movimientos de los embriones durante su manipulación, se recomienda que el tiempo sea el menor posible. El lugar escogido deberá escavarse en el momento de la reubicación y no antes, evitando la contaminación o resequedad de la arena, preferiblemente en la misma playa, minimizando el trauma del transporte y promoviendo de esta manera la perpetuación de los individuos en su área de anidación original (Boulon. R. En: Eckert *et ál.*, 2000).

3. Algunos autores mencionan rangos más amplios de hasta 5 horas, no obstante, esto varía por especie por lo que con el fin de minimizar posibles daños en sus manipulaciones se estableció este lapso general de tiempo de 3 horas.

4. Bolsas de recolección: es importante tener en cuenta que estas no son bolsas corrientes ya que deben ser lo suficientemente resistentes para soportar de 10 a 12 kg, no podrán tener ninguna clase de químico o aromatizante adherido. Las bolsas deberán ser tratadas lavándolas con agua y cloro, posteriormente enjuagadas para luego introducirlas durante 6 horas en una solución de cloro (1:1000) que debe permanecer en la oscuridad ya que el cloro se degrada con luz directa. Luego se les debe dar un enjuague abundante y ser secadas en un medio donde las moscas y otros insectos no tengan contacto con ellas. Otro químico que puede ser usado para desinfectarlas es el Vanodine® (Chacón *et ál.*, 2008).

Para la elección de un sitio adecuado es importante identificar un área preferiblemente cercana con características similares evitando que cambie demasiado la ubicación original, en caso de requerir una ubicación más retirada, tenga en cuenta las recomendaciones presentadas en la siguiente tabla:

Tabla 02. Características básicas para la correcta selección de un sitio adecuado para la relocalización de nidos en playa

• Ubicación libre de basuras y de acumulación de materiales de deriva (p. ej.: plásticos y troncos).
• Ubicación a suficiente distancia de desembocaduras de ríos tanto permanentes como temporales, para evitar que los nidos se afecten por un posible aumento del caudal del río.
• Retirado de lugares de tránsito habitual de pobladores locales.
• Retirado de raíces de plantas rastreras.
• Retirado de zonas inundables.
• Retirado de zonas de riesgo de erosión y fuerte oleaje.
• Retirado de construcciones costeras.
• Deberá ubicarse por encima de la línea de marea, preferiblemente a una distancia similar del nido original.

Relocalización en corral o vivero

Un corral o vivero se puede definir como un área claramente delimitada en la playa para reubicar nidos que son recolectados y donde se incuban los huevos obtenidos para su desarrollo y posterior liberación de neonatos al mar. Como ya se ha mencionado, la idea de esta práctica se orienta en relocalizar nidadas que presentan un determinado tipo de riesgo en el lugar original de ubicación, con el fin de contrarrestar diferentes amenazas que pongan en riesgo los huevos y de aumentar las probabilidades de éxito de sobrevivencia de los neonatos (definición modificada de Chacón *et ál.*, 2007). Para la construcción de estos, se debe calcular un área lo suficientemente amplia que permita una densidad de un nido por m², de tal manera que cada nido tenga un metro de distancia del nido más cercano.

Existen varios tipos de viveros (abiertos, cerrados, semicerrados, cubiertos) que responden a condiciones particulares que se pueden presentar en la playa donde estos se ubican. No obstante, es importante que estos se monten y desmonten de forma práctica y sencilla, debido a que en la mayoría de los casos es necesario cambiar la ubicación de los mismos en respuesta a las temporadas de las especies que arriban o por otras diferentes razones como proximidad al área de trabajo y áreas con mejor calidad de arena,

etc. La estructura utilizada debe permitir la circulación de aire y la caída libre de la lluvia. No construya un techo sólido o parcialmente cubierto sin tener las pruebas científicas suficientes que sustenten su uso.

Es importante señalar que un vivero requiere de varios procedimientos y manejos importantes que deben realizarse adecuadamente con el fin de no afectar las nidadas que se relocalicen en estos, como son la escogencia de un sitio apropiado, el empleo de materiales adecuados, un seguimiento juicioso y ordenado de las siembras y un manejo especial y recambio de la arena que evite la acumulación de los fluidos y sustancias orgánicas en descomposición que atraigan insectos y afecten las propiedades de la arena fresca.

Dadas las características y particularidades de las playas en Colombia y sus diferencias por costas, se recomienda identificar qué tipo de vivero y características para su montaje se tendrán que tener en cuenta para su construcción y manejo. Para esto se recomienda revisar diferentes protocolos y guías especializados citados en el presente documento como Chacón *et ál.*, (2008) Chacón *et ál.*, (2007) y Eckert *et ál.*, (2000).

Consideraciones para el sembrado en caso de relocalización del nido

Para el proceso de sembrado, es importante considerar que al excavar los primeros centímetros deberá descartarse la arena superficial que siempre estará más caliente y seca del resto de la arena obtenida, previniendo que ésta ingrese durante la excavación del nuevo nido. Luego de alcanzar la arena húmeda, deberá trabajarse manualmente realizando un acceso angosto hasta alcanzar la profundidad deseada. Posteriormente se procederá a ampliar la excavación hasta un diámetro adecuado para trabajar, y se buscará ampliar la cavidad del fondo del nido para que de esta manera se obtenga una base más ancha en forma de matraz como se observa en la figura 13 (Boulon. R. En: Eckert *et ál.*, 2000).

Los huevos deberán ser colocados en grupos reducidos que permitan su manipulación adecuada, evitando sacudirlos, golpearlos o dejarlos caer abruptamente. Es importante reubicar los huevos en el orden que fueron desovados por la tortuga, por lo que se recomienda en caso que se recolectaran en una bolsa directamente de la hembra anidante, inclinar ésta ligeramente sobre la playa para tener acceso a los huevos del fondo, siendo estos los primeros a reubicar en el nuevo nido y así sucesivamente hasta los huevos que se ubicarán al final (Chacón *et ál.*, 2008), este manejo no es necesario si los huevos se toman de un nido ya terminado y dejado por la hembra. Luego de introducir todos los huevos, estos serán cubiertos por medio de la adición de diferentes capas de la arena húmeda removida durante el proceso de excavación, las cuales deberán ser lo suficientemente delgadas y livianas para no dañar los huevos en el nido. Como ya se mencionó, nunca se deberá usar arena superficial directamente sobre los huevos.

Posteriormente a cubrir la totalidad del orificio del nuevo nido, se deberán registrar sus coordenadas y puntos de referencia (sector y transecto) para su seguimiento y asistencia en el proceso de eclosión. Finalmente, y como se menciona para nidos *in situ* se sugiere homogenizar la arena circundante borrando rastros del trabajo realizado y evitando la identificación del nido, especialmente en playas con antecedentes de saqueos.

Nidos y huevos de más de 3 horas desde su desove

Después de determinado lapso de tiempo, generalmente unas pocas horas luego de la puesta de los huevos por parte de la hembra, la manipulación de estos es determinante en la viabilidad y desarrollo de los embriones. Los movimientos bruscos o la rotación de los huevos es el principal problema, debido a que se pueden romper las membranas internas necesarias para el adecuado desarrollo de los embriones.

Por otro lado, en caso que por medio de los patrullajes se permita identificar claramente nidadas o huevos de más de 3 horas posteriores al desove, los procedimientos deberán ser aún más cuidadosos que los descritos anteriormente, de esta forma es importante prestar especial atención en su manipulación y se deberán poner en práctica las siguientes recomendaciones:

- Nunca girar los huevos verticalmente.
- No realizar movimientos bruscos.
- Marcar los huevos en su parte superior con un lápiz tal y como se encuentran en el nido como punto de referencia.
- No usar marcadores con tinta líquida, así como cualquier otro elemento que libere químicos o solventes.
- Al momento de tener que manipular los huevos, hacerlo manteniendo la marca de lápiz hacia arriba.
- Para el caso de este tipo de nidos al momento de transportar los huevos, hacerlo por medio de recipientes rígidos como una nevera de icopor (poliestireno expandido), a la cual se introducirá arena húmeda del nido original en la base a manera de cama y soporte.
- A diferencia de los huevos recién puestos, nunca utilice bolsas o elementos que no mantengan su forma rígida para el manejo de huevos de más de 3 horas.
- Al momento de la reubicación de los huevos en el nuevo nido, es importante manipularlos con mucho cuidado teniendo como referencia la marca de lápiz hacia arriba.

- Realizar los procedimientos en el menor tiempo posible.
- No permita que la luz solar llegue de forma directa sobre los huevos por un tiempo prolongado.

Recomendaciones generales para el trabajo en playa

En relación con la manipulación de huevos, tenga en cuenta que cuando el procedimiento se esté efectuando directamente en presencia de la hembra anidante, es importante minimizar y evitar alteraciones sobre sus actividades de anidación, en este sentido se sugiere poner en práctica las siguientes recomendaciones (Chacón *et ál.*, 2008):

- Utilizar ropa oscura y permanecer en silencio.
- Utilizar únicamente luz roja o infrarroja cuando se esté cerca del individuo.
- Permanecer únicamente en la parte trasera del animal y a una distancia prudente.
- No generar y evitar la llegada de fuentes de humo.
- No apoyarse en los animales.
- No propiciar, evitar el contacto y manipulación de individuos y huevos por parte de personal no capacitado.
- No usar repelentes, bloqueadores solares, perfumes y sustancias similares.
- Siempre usar guantes de látex en la manipulación de los huevos.
- En caso de encontrar una hembra próxima a desovar, es posible emplear la técnica de la bolsa para la toma directa de huevos. Para esto, se puede colocar cuidadosamente la bolsa (previamente tratada⁵) justo por debajo de la cloaca en el momento en que la tortuga de señales de iniciar la actividad de desove, para que de esta forma los huevos caigan directamente al interior de la misma, evitando la entrada de arena y manteniendo la humedad.
- Es importante mantener lo suficientemente despejada la parte posterior del nido para retirar la bolsa una vez la tortuga termine de desovar y empiece a realizar los movimientos de cubrimiento de los huevos en el nido. Si se advierte que el

5. **Bolsas de recolección:** es importante tener en cuenta que estas no son bolsas corrientes ya que deben ser lo suficientemente resistentes para soportar de 10 a 12 kg, no podrán tener ninguna clase de químico o aromatizante adherido. Las bolsas deberán ser tratadas lavándolas con agua y cloro, posteriormente enjugadas para luego introducirlas durante 6 horas en una solución de cloro (1:1000) que debe permanecer en la oscuridad ya que el cloro se degrada con luz directa. Luego se les debe dar un enjuague abundante y ser secadas en un medio donde las moscas y otros insectos no tengan contacto con ellas. Otro químico que puede ser usado para desinfectarlas es el Vanodine® (Chacón *et ál.*, 2008).

retiro de la bolsa podría interferir con el individuo antes de finalizar el proceso de anidación por parte de la hembra, se recomienda cerrar la boca de la bolsa con una soga lo suficientemente larga para que sobresalga su extremo opuesto de la arena superficial una vez la hembra haya terminado de cubrir el nido, de esta forma se evita la entrada de arena al interior de la bolsa, y se hace más sencilla su ubicación para su recuperación posterior.

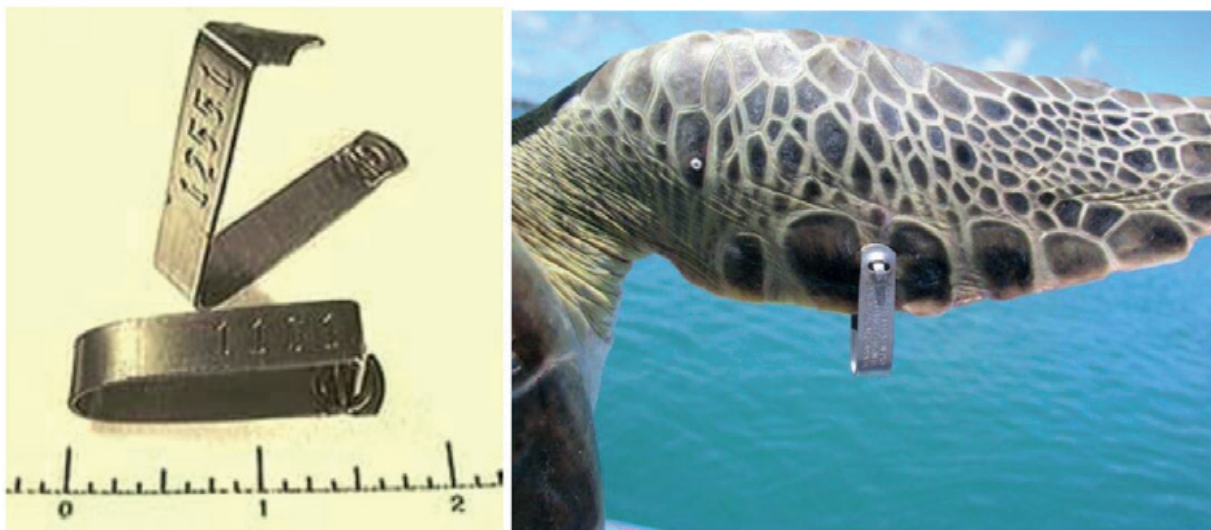
- Después de que la tortuga se retire del nido se procede a recuperar la bolsa con mucho cuidado de no dañar los huevos, es importante que nunca se deje la bolsa al interior de un nido.
- Siempre se debe mantener la abertura de la bolsa cerrada hasta el momento en que se inicie la ubicación en el nido réplica.
- Solamente se realizará la excavación y construcción del nuevo nido en el momento de la llegada de los huevos, evitando que se contamine o seque la arena expuesta.
- Nunca separe o divida una nidada, la totalidad de los huevos por nido se reubicarán como una unidad.

Marcaje y seguimiento de tortugas marinas

El marcaje de tortugas marinas consiste en el empleo de técnicas orientadas a facilitar la identificación de individuos. De manera general, estas pueden ser externas (las cuales son las más comúnmente empleadas), o pueden ser también insertadas bajo la piel a nivel intramuscular por medio de transmisores pasivos integrados (en inglés: integrated passive trnsmitters (PITs) especiales, siendo estos últimos menos comunes por su elevado costo. No obstante, se debe mencionar que los transmisores pasivos integrados no son un sustituto efectivo del marcaje externo y se recomienda el uso complementario de ambos métodos (Eckert & Beggs, 2006).

Por medio del marcaje, se logra conseguir información sobre diferentes aspectos de las dinámicas de vida de las tortugas marinas tales como patrones de migración, tendencias poblacionales, aspectos reproductivos, comportamientos asociados a diferentes eventos (climáticos, pesqueros etc.), encallamientos entre otros (Chacón *et ál.*, 2008). Para el tipo de marcaje externo se suelen utilizar marcas de diferentes materiales como plástico y metal como se presenta en la figura 3.

Figura 3. Fotografía de un tipo de marca externa para el marcaje sobre tortugas marinas (izquierda). Fotografía de una marca externa implantada sobre un individuo (derecha). Tomado de (Eckert & Beggs, 2006).



Existen varios aspectos a ser considerados para generar un proceso de marcado adecuado, donde se deben tener en cuenta las características de la especie de tortuga, su tamaño, los materiales y los tipos de marcas, así como los objetivos que se pretende buscar en el trabajo de investigación. Dado lo anterior, es importante que, para desarrollar un programa de marcaje adecuado, se genere la capacitación del personal de campo y se consideren toda una serie de aspectos que no son desarrollados en el presente documento, por lo que se recomienda consultar textos y documentos especializados.

Es importante mencionar que siendo la actividad de marcaje una práctica cada vez más extendida por parte de los investigadores en campo, la probabilidad de encontrar individuos con marcas es altamente factible, en este sentido se considera de gran importancia no solo tomar la información suministrada en dichas marcas dentro de los formularios presentados en este documento, sino además generar una propuesta de codificación para las marcas nacionales como se detallará más adelante en los instructivos de los formularios en el campo: código de ingreso.

UNIDADES AMBIENTALES COSTERAS (UAC) Y SU ARTICULACIÓN CON LA TOMA DE INFORMACIÓN SOBRE TORTUGAS MARINAS EN COLOMBIA

ACTIVIDAD REPRODUCTIVA DE LAS TORTUGAS MARINAS EN COLOMBIA.
TOMA DE INFORMACIÓN NACIONAL ESTANDARIZADA PARA EL MONITOREO Y SEGUIMIENTO

La delimitación de la zona costera nacional por medio de las unidades ambientales costeras es un procedimiento necesario que busca proveer una representación cartográfica del territorio sobre el cual se ha de ejercer la planificación y el manejo. En este sentido en año 2000, el Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) desarrolló una delimitación presentada y desarrollada en detalle en la *Política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia* (Ministerio del Medio Ambiente, 2001), la cual tiene por objeto “*propender por el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras, que permita mediante su manejo integrado, contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población colombiana, al desarrollo armónico de las actividades productivas y a la conservación y preservación de los ecosistemas y recursos marinos y costeros*”.

En dicha delimitación se establecieron las unidades ambientales costeras (UAC) que se definen como el “*área de la zona costera definida geográficamente para su ordenación y manejo, que contiene ecosistemas con características propias y distintivas, con condiciones similares y de conectividad en cuanto a sus aspectos estructurales y funcionales*”, según el Decreto 1120 del 2013, “*por el cual se reglamentan las unidades ambientales costeras (UAC) y las comisiones conjuntas, se establecen las reglas de procedimiento y criterios para reglamentar la restricción de ciertas actividades en pastos marinos, y se dictan otras disposiciones*” el cual es recopilado en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 del 2015⁶.

Dado que gran parte de los esfuerzos de planificación y manejo que se adelantan en la zona marino costera del país por parte del sector ambiental se basan en dicha delimitación, se considera de gran importancia articular el presente documento y el manejo de los formularios bajo esta aproximación, especialmente en lo que se refiere a la ubicación espacial que se deberá registrar en los formularios. Esto se detalla en la parte II del texto, especialmente para la estructuración del código de ingreso de los formularios (mirar “código de ingreso”).

6. Decreto 1076 de 2015 “Artículo 2.2.4.2.2.1. Unidades ambientales costeras (UAC). Para la ordenación y manejo integrado de las zonas costeras, se delimitan las siguientes unidades ambientales costeras.

PERMISOS Y MANEJO DE LA INFORMACIÓN



Dada la importancia de la generación de información estandarizada, es fundamental tener claridad acerca del manejo y del direccionamiento que procederá con el fin de poner a disposición dicha información para su aprovechamiento.

En este sentido se presenta el siguiente esquema, el cual incluye la fase de solicitud de los permisos de investigación, toma y producción de información hasta la disponibilidad de la misma en el *Sistema de información sobre biodiversidad marina* (Invemar, en línea <http://siam.invemar.org.co/sibm>).

Para esto, y como se menciona en el principio del documento, es importante enfatizar que el actor, sea éste universidad, organización no gubernamental, investigador independiente, comunidad, agremiación, etc., responsable tanto del trabajo en campo como de la manipulación de individuos adultos, los huevos y neonatos, así como de la posterior producción de información, deberá contar no sólo con la capacitación e idoneidad que dicho trabajo requiere, si no que adicionalmente deberá contar con respectivo permiso de recolección de especímenes⁷, y estará en la obligación de cumplir las disposiciones establecidas en el Decreto 1076 del 2015⁸ y demás normas relacionadas, y presentarlos a la autoridad ambiental competente, según corresponda.

En este punto, es importante señalar que de conformidad con parágrafo 1 del artículo 2.2.2.8.1.2 del Decreto 1076 de 2015 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, sus entidades científicas adscritas y vinculadas, Parques Nacionales Naturales de Colombia, las corporaciones autónomas regionales y las autoridades ambientales de los grandes centros urbanos no requieren la obtención del permiso de recolección de especímenes.

Adicionalmente, la obtención de dichos permisos y la generación de la información obtenida es un resultado esencial en el desarrollo del presente esfuerzo, por lo que se requerirá que las observaciones se documenten, organicen e ingresen al *Sistema de información de biodiversidad marina*, de acuerdo con las directrices que se establez-

7. Decreto 1076 de 2015 "Artículo 2.2.2.8.1.3. Definiciones. Recolección de especímenes: consiste en los procesos de captura, remoción o extracción temporal o definitiva del medio natural de especímenes de la diversidad biológica para la obtención de información científica con fines no comerciales, la integración de inventarios o el incremento de los acervos de las colecciones científicas o museográficas".

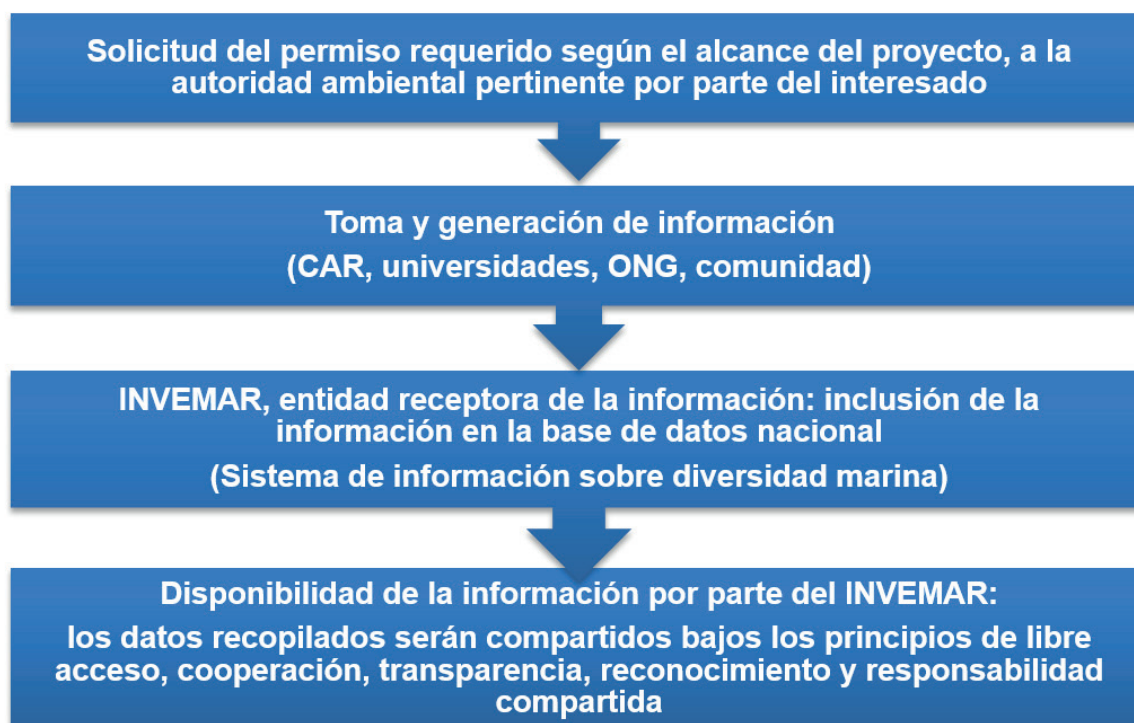
8. Se debe tener en cuenta que para temas de investigación, manipulación, recolección y acceso a recursos genéticos además de lo indicado en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 del 2015 (capítulo 5, Investigación científica sobre la diversidad biológica), (capítulo 8, Investigación científica) donde se incluyen los Decretos 309 del 2000: por el cual se reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica, el Decreto 1376 del 2013: por el cual se reglamenta el permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial y, el Decreto 3016 del 2013: por el cual se reglamenta el permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales, se debe tener en cuenta lo establecido en la Decisión Andina 391 de 1996.

can por los administradores del sistema, para recibir conjuntos de datos en custodia. Su transferencia al *Sistema de información sobre biodiversidad de Colombia* (<https://sib-colombia.net/>) se efectuará, desde el *Sistema de información de biodiversidad marina*, siguiendo los estándares y herramientas de intercambio establecidos para la publicación de datos biológicos por parte del Equipo Coordinador del *Sistema de información sobre biodiversidad de Colombia*.

La información podrá ser consultada por los interesados, así como por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, únicamente con propósitos de gestión y toma de decisiones pertinentes sobre tortugas marinas, siempre y cuando se respeten las fuentes de origen de la información consultada.

A continuación, se presenta una esquematización acerca de los principales pasos de manejo y producción de la información en el marco de la aplicación de los formularios nacionales para toma de información sobre tortugas marinas en Colombia.

Tabla 03. Esquematización de producción y manejo de la información como retroalimentación del Sistema de información sobre biodiversidad marina



En caso que la actividad se lleve a cabo en áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, los permisos y procedimientos se harán de acuerdo a las disposiciones de la entidad, articulándose a los procesos que en ellas se desarrollan, no obstante, la información producida también se presentará y alimentarán las bases de datos nacionales *Sistema de información de biodiversidad marina* y *Sistema de información ambiental marina*, como nodo temático reconocido del Sistema de información de biodiversidad de Colombia.

PARTE II

**INSTRUCTIVO DE
DILIGENCIAMIENTO DE LOS
FORMULARIOS NACIONALES PARA
EL MONITOREO DE TORTUGAS
MARINAS Y SEGUIMIENTO
DE SUS NIDADAS EN
COLOMBIA**

Como se ha explicado en la parte I del presente documento, existen dos formularios nacionales, el primero de estos orientado al monitoreo de playas donde arriban tortugas marinas en Colombia (formulario para el monitoreo de playas), en **éste** se solicita información enfocada básicamente sobre los individuos observados en playa y, un segundo formulario orientado al registro y seguimiento de sus nidos (formulario para el registro y seguimiento de nidos).

El uso del formulario para el monitoreo de playas o del formulario para el registro de nidos dependerá de los siguientes escenarios:

- **A:** en caso de encontrar una hembra en la playa, que por alguna razón no construyó un nido, o inició su construcción, pero no depositó sus huevos, solo se requerirá registrar la información solicitada en el formulario para el monitoreo de playas, y señalar en observaciones la posible razón que explique el hecho. También podrá ser usado únicamente este formulario si no está programado hacer un seguimiento de nidos.
- **B:** en caso de encontrar una hembra asociada a un nido (en proceso de excavación, desove, cubrimiento de los huevos en el nido, regreso al mar finalizada la construcción del nido), y se tenga proyectado un proceso de seguimiento de nidos, la información a tomar, requerirá el uso de los dos formularios: formulario para el monitoreo de playas y formulario para el registro de nidos, y se deberá establecer un vínculo entre ambos en caso de ser necesario, para temas de trazabilidad de individuos y sus correspondientes nidos, como se explicará más adelante en la instrucción de ingreso del campo denominado: consecutivo, de ambos formularios.
- **C:** finalmente, si sólo se encuentran los nidos sin ningún individuo asociado y se realiza su posterior seguimiento, se diligenciará el formulario para el registro y seguimiento de nidos.

DATOS PRIORIZADOS A TOMAR EN MONITOREO DE PLAYAS



Respecto a los datos solicitados en los formularios nacionales que deben tomarse de manera priorizada, es importante señalar que para un adecuado manejo y gestión sobre cualquier recurso (en este caso tortugas marinas), es requerido cierto volumen y continuidad en la producción de información de calidad. En este sentido, se insiste en la importancia de tomar toda la información exigida en los formularios tanto para el monitoreo de playas como para el registro y seguimiento de nidos, ya que estos reúnen el mínimo de la información pretendida para soportar un buen trabajo de gestión y manejo.

No obstante, y siendo conscientes de que la información de campo es tomada principalmente por personal local que en ocasiones presentan dificultades para que los datos solicitados se tomen completamente y de la mejor manera, se invita a las entidades y actores relacionados con el tema, a generar capacitaciones a su personal que promuevan la mejor toma de información posible.

Adicionalmente, los formularios presentan una priorización de datos con la intención de que estos no falten en los registros, procurando que dicha información sea de utilidad para el ingreso a las bases de datos nacionales como el *Sistema de información de biodiversidad marina*.

La información mínima exigida para las bases de datos nacionales se muestra de manera priorizada en la presentación de los formularios, para esto se presenta una convención a manera de semáforo acompañada de los **números 1, 2 y 3**, señalando su nivel de importancia de la siguiente manera:

Rojo = 1 representa un dato fundamental cuyo registro es obligatorio y por tanto no podrá faltar.

Amarillo = 2 también es considerado un dato de mucha relevancia por lo que sería ideal que no falte, pero por motivos de fuerza mayor podría no tomarse.

Verde = 3 a pesar de que es un dato de utilidad, puede ser opcional en caso que se dificulte su toma.

Dado lo anterior, el encabezado de los formularios (en rojo) se solicita como información fundamental que siempre deberá tomarse en su totalidad y no podrá faltar con el fin de contar con la trazabilidad de la misma.

Figura 4. Esquematización de prioridad para ingreso de datos por semaforización, asociados a un número según su nivel de importancia, siendo el color rojo y el número 1 el valor asociado a los datos más importantes para tomar en los formularios.



Datos del encabezado de los formularios nacionales para el monitoreo de playas y formulario para el registro y seguimiento de nidos

En el encabezado de los formularios se solicitan los primeros datos a tomar (figura 5), como el código de ingreso, la ubicación y las coordenadas iniciales y finales con las respectivas horas de los recorridos, esto con el fin de contar con un dato de esfuerzo de muestreo requerido para el ingreso en la base de datos. El encabezado es igual para los dos formularios presentados, todos los datos solicitados en esta parte están en rojo como prioridad 1, por lo que ninguno de estos puede faltar para que la información pueda ser ingresada como registro válido en la base de datos.

Es importante precisar que, dado a que la información solicitada en esta parte es general para un mismo sitio y fecha, y que el formulario para el monitoreo de playas permite el ingreso de 10 diferentes registros o eventos, mientras que el formulario para el registro de nidos permite el ingreso de 3 registros, una vez cambien el sitio o de fecha de trabajo se deberá pasar a un nuevo formulario ingresando la nueva información, a pesar de que

no se hayan diligenciado la totalidad de los espacios para registro.

Figura 5. Esquematización y ubicación de los datos del encabezado de los formularios en círculo negro, presentados en color rojo y con el número 1, asociado al valor de datos más importantes para tomar en los formularios.

Formulario estandarizado nacional para el monitoreo de playas de reproducción de tortugas marinas en Colombia

Datos del Encabezado (1)									
Código de ingreso	UAC	Institución	Fecha	UAC, institución y fecha					
Lugar	Área protegida - Municipio								
Playa	Nombre de la playa monitoreada								
Coordenadas iniciales	Punto donde se inicia el monitoreo (lat. / long.)								
Hora inicial - hh; mm (24 h)	Hora a la que inicia el monitoreo								
Coordenadas finales	Punto donde termina el monitoreo (lat. / long.)								
Hora final - hh; mm (24 h)	Hora a la que finaliza el monitoreo								
Responsable	Nombre completo de quién toma la información								

1 a 20 ind.	21 a 40 ind.
1	4
21 a 20 ind.	41 a 50 ind.
2	5
21 a 30 ind.	51 a 60 ind.
3	6

El ambiente es de todos Minambiente

Consecutivo (1)	Hora (24 h) (2)	Especie (1)	Número de Transecto (2)	Número de sector (2)	Consecutivo del nido (1)	Número de huevos (2)	Posición del nido (3)	Código de marca encontrada (1)	Código de marca implantada (1)	LCC en cms (1)	ACC en cms (1)	Observaciones (3)
					Latitud	Longitud		Eq. A. Fr.	Der. A. Fr.	Eq. A. Ps.	Der. A. Ps.	
					Eq.	Ps.	Eq.	Ps.	Eq.	Ps.		
					Eq.	Ps.	Eq.	Ps.	Eq.	Ps.		
					Eq.	Ps.	Eq.	Ps.	Eq.	Ps.		

En los datos del encabezado se solicita diligenciar la siguiente información:

Código de ingreso: el código de ingreso es fundamental para la trazabilidad de la información tomada, ya que gracias a éste se podrán identificar el lugar de toma a nivel de unidad ambiental costera (UAC), la entidad tomadora de la información y la fecha de dicha toma. Dado lo anterior, es importante tener claridad sobre cómo registrarlo correctamente con el objetivo de que la información pueda ser procesada para su ingreso a las bases de datos.

El código cuenta con las siguientes características básicas: busca ser neutral e imparcial respecto a las codificaciones internas de las instituciones tomadoras de datos, ser de fácil aplicabilidad y entendimiento, y que permita la identificación de los siguientes criterios:

- **Lugar de la toma** (a nivel de unidad ambiental costera (UAC))
- **Institución responsable de la toma de información**
- **Fecha de la toma**

En este sentido se presenta un código alfanumérico que incluye los componentes mencionados. Adicionalmente, y con el ánimo de estar en línea con los instrumentos previos elaborados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se busca manejar una primera ubicación espacial con base en el desarrollo de los avances que a nivel de gestión marino costera se han venido dando en el país.

De acuerdo con lo anterior, y como se mencionó previamente en la parte I del presente documento, se genera una articulación con la *“Política nacional ambiental, para*

el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia” (Ministerio del Medio Ambiente, 2002), en la cual se definieron las unidades ambientales costeras (UAC), que son la base para una gran cantidad de esfuerzos ya finalizados y otros en proceso de desarrollo a nivel de diferentes entidades del Sistema Nacional Ambiental - SINA. Otro punto importante es que estas unidades de manejo están soportadas jurídicamente por medio del Decreto 1076 del 2015⁹.

Tabla 4. Estructura básica del código (mirar anexo 1)

Estructura del código		
Lugar de la toma	Es importante precisar con el mayor detalle posible el lugar de toma de información, por lo que en este campo se incluirá el número asignado a la unidad ambiental costera a la cual corresponde el sitio de la toma de información. Para ello se usarán los números asignados a la UAC correspondiente, según lo indicado en el anexo.	Numeración de dos dígitos, asignados a las UAC de acuerdo con el Decreto 1120 del 2013, compilado en el Decreto 1076 de 2015, y señalado en el listado correspondiente en el anexo.
Institución o entidad que toma el dato	En el segundo campo del código se identifica la institución que toma los datos. Para ello en este campo se incluye la sigla asignada a la institución según lo indicado en el anexo.	Tres letras para la identificación de la entidad p. ej.: Corpoguajira = CAG
Fecha de la toma	En el tercer campo se debe indicar la fecha de la toma de información en formato aaaa-mm-dd año, mes y el día (en este orden según estándar ISO 8601)	Para el ingreso de la fecha se cuenta con 8 dígitos: cuatro para año, dos para mes y dos para día. aaaa-mm-dd

De esta manera el código se estructuraría según la tabla 4, tal y como se observa en el siguiente ejemplo: en el caso en que la Corporación Autónoma Regional de La Guajira - Corpoguajira realice una toma de datos de monitoreo en playas en la Alta Guajira en la fecha del 11 de mayo del 2019, el código se presentaría de la siguiente manera:

02 CAG 20180511

Donde:

UAC Alta Guajira = **02** / Corpoguajira = **CAG** / año: **2018**; mes: mayo **05**; día: **11**

Lugar y playa: indicar el área geográfica (playa, área protegida, municipio) en la cual se

9. Tener en cuenta el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 del 2015 “Artículo 2.2.4.2.1. Unidades Ambientales Costeras (UAC). Para la ordenación y manejo integrado de las zonas costeras, se delimitan las siguientes unidades ambientales costeras.

ubica la playa donde se está tomado la información, señalando además el nombre o denominación común o popular de la playa objeto del monitoreo. Si los datos se toman dentro de un área protegida, se deberá indicar también el nombre de la misma y el municipio donde se ubica.

Importante: a pesar de que en la estructura del código de ingreso se permite identificar una ubicación espacial **básica a nivel de costa (Caribe y Pacífica) y de UAC**, como una orientación práctica y como posible opción de los códigos nacionales de marcaje de individuos, es importante contar con mayor precisión del lugar de trabajo, para seguimientos puntuales, por lo que adicionalmente se solicita esta información (lugar y playa) de manera particular en los formularios.

Coordenada inicial y final del monitoreo y sus respectivas horas: indicar el punto en coordenadas geográficas (WGS 84 – grados, minutos y segundos) donde se inicia el recorrido o el monitoreo, registrando inmediatamente la hora y los minutos (hh; mm) en el sistema horario de 24 horas (24 h). Igualmente, al finalizar dicho recorrido ingresar las coordenadas geográficas del punto correspondiente.

Para el manejo de la información a ingresar tenga en cuenta el estándar ISO 6709, asegurándose por ejemplo que la latitud va antes que la longitud, que longitudes al Oeste se anotarán como negativas y que el formato final será un número real con seis cifras decimales para las fracciones de grados (esta instrucción aplica para todas las casillas donde se soliciten coordenadas).

Responsable: indicar el nombre completo de la persona que tomó la información en campo, la cual debe pertenecer o actuar en representación de la entidad ingresada en el código inicial (según lo señalado en el código de ingreso).

FORMULARIO ESTANDARIZADO NACIONAL PARA EL MONITOREO DE PLAYAS DE REPRODUCCIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN COLOMBIA



Luego del encabezado se presentan los espacios para el registro de los datos específicos, donde en el caso del formulario para el monitoreo de playas, se ingresarán las particularidades de los monitoreos, tal como se explica a continuación.

Consecutivo (prioridad 1): ingresar junto a las casillas del lado izquierdo con la letra: **i**, señalada en el formulario para el monitoreo de playas (al final de este documento); esta letra es parte del consecutivo para este formulario, el número correspondiente al orden cronológico del avistamiento o evento identificado. La cuenta reiniciará con el cambio de fecha (incluida en el código de ingreso), donde se requerirá pasar a un nuevo formulario figura 6.

Figura 6. Esquematización y ubicación del consecutivo del formulario para el monitoreo de playas en círculo negro, presentados en color rojo y con el número 1, asociado al valor de datos más importantes para tomar en los formularios

Hora final - hh; mm (24 h)		
Responsable		
Consecutivo (1) (Los consecutivos de este formulario iniciarán con la letra i)	Hora 24 h (2)	Especie (1)
i		
i		
i		

Hora (prioridad 2): ingrese la hora y los minutos (hh; mm) en sistema horario de 24 horas (24 h), como se observa en la disposición del formulario, este dato debe registrarse cada vez que se genere un nuevo ingreso de información que responda a un evento, como toma de información de marcaje, avistamiento de individuos o de nidos en playa.

Especie (prioridad 1): indicar la especie sobre la cual se está haciendo la toma de la información de acuerdo a las siguientes abreviaciones.

C.c. = *Caretta caretta*

C.m. = *Chelonia mydas*

D.c. = *Dermochelys coriacea*

E.i. = *Eretmochelys imbricata*

L.o. = *Lepidochelys olivacea*

Número de transecto y sector (prioridad 2): indicar el número del transecto y del sector de la playa donde se avistó el individuo o donde se encontró el nido a reportar con base en la sectorización de playa realizada (mirar sectorización de playas).

Coordenadas del nido (prioridad 1): indicar el punto en coordenadas geográficas (WGS 84 – grados, minutos y segundos) en donde se encuentra el nido.

Para el manejo de la información a ingresar tenga en cuenta el estándar ISO 6709, asegurándose por ejemplo que la latitud va antes que la longitud, que longitudes al Oeste se anotarán como negativas y que el formato final será un número real con seis cifras decimales para las fracciones de grados.

Número de huevos (prioridad 2): si durante la actividad de monitoreo se visualizó una hembra en un momento oportuno para tomar el dato con un mínimo de intervención frente a la actividad de anidamiento, indicar el número de huevos depositados por nido.

En caso que la puesta de huevos se diera, pero no haya sido posible contarlos, señalar esto en observaciones.

En caso que se decida trabajar los nidos identificados (seguimiento, relocalización, etc.), se deberá diligenciar el formulario para el registro y seguimiento de nidos.

Posición del nido (prioridad 3): en caso de identificar nidos asociados a un individuo, se deberá indicar la zona específica de la playa donde se encuentra cada uno de estos, de acuerdo a las siguientes opciones:

Z.I. = zona de lavado: punto más alto donde llegan las olas y generan un lavado sobre la arena o perfil de la playa.

Z.m. = zona media: contigua a la zona de lavado, las olas ya no llegan, y se caracteriza por encontrar un sustrato húmedo o seco a nivel superficial con dunas bajas.

Z.v. = zona de vegetación: por lo general es el área más retirada respecto de la zona de lavado, y se caracteriza por encontrar vegetación tipo arbustivo post-dunar (no confundir con vegetación herbácea de las zonas de dunas tipo mielgas).

Código de marca encontrada / código de marca implantada (prioridad 1): indicar el código o registro de las marcas encontradas, en la casilla que corresponda a su ubicación por lado, sea este izquierdo (izq.) derecho (der.) y en las aletas correspondientes frontales (A. Fr.) o posteriores (A. Ps.) figura 7.

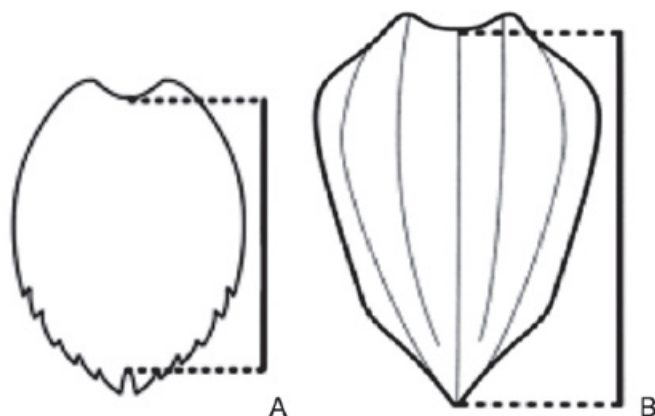
Figura 7. Esquematización y ubicación en el formulario para el monitoreo de playas en círculo negro, de ingreso de código de marca encontrada e implantada presentados en color rojo y con el número 1, asociado al valor de datos más importantes para tomar en los formularios

Código de marca encontrada (1)		Código de marca implantada (1)	
Izq. A. Fr.	Der. A. Fr.	Izq. A. Fr.	Der. A. Fr.
Izq. A. Ps.	Der. A. Ps.	Izq. A. Ps.	Der. A. Ps.

Adicionalmente, es de gran importancia especificar en observaciones el tipo y el material de la marca (plástico, metal u otro).

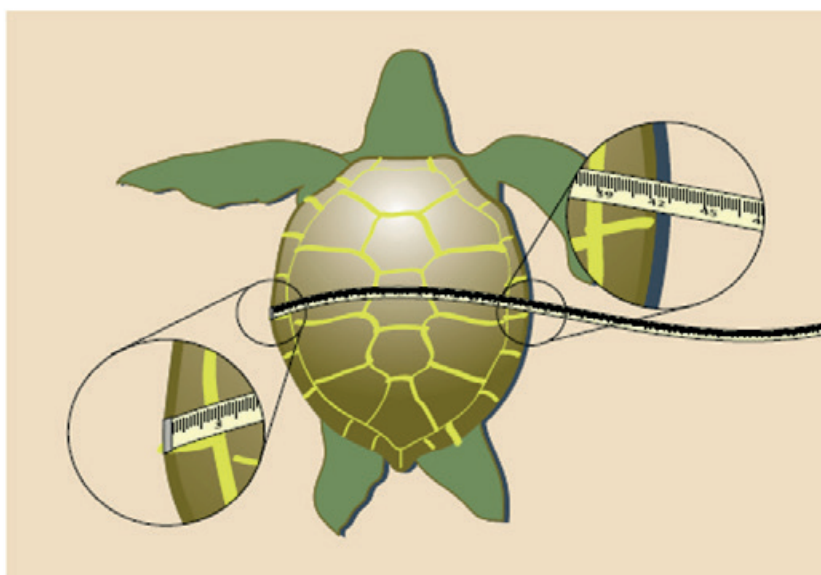
Largo mínimo curvo del caparazón (LCC) (prioridad 1): para tomar esta medida se deberá contar con una cinta métrica flexible que permita contornear la forma curva del caparazón, esta medida se deberá tomar desde el extremo del punto medio superior de los escudos nucales o muesca nugal, hasta la proyección inferior de este punto a la parte baja del caparazón, sin sobrepasar la bifurcación en los escudos supracaudales. Para el caso de especies que no presenten dicha bifurcación como la tortuga canal o laúd (*Dermochelys coriacea*), la medida se tomará igual en la parte superior o muesca nugal, pero se extenderá al extremo inferior del caparazón como se observa en la figura 8.

Figura 8 A. puntos para tomar el LCC para especies con bifurcación posterior. B. LCC para especies sin bifurcación.
(Fuente: Bolten, 2000. En: Eckert et ál., 2000)



Ancho curvo del caparazón (ACC) (prioridad 1): para esta medida, se ubicará la cinta métrica en la parte media, o en la parte más amplia del caparazón tomando en cuenta los márgenes exteriores de los escudos marginales y se tomará el dato hasta el extremo del lado opuesto como se observa en la figura 9.

Figura 9. Puntos para tomar el ancho curvo del caparazón.
(Fuente: Chacón et ál., 2008)



Observaciones (prioridad 3): indicar en el campo de observaciones cualquier otro dato o información pertinente que no se encuentre contemplado en el formulario.

Para el caso de individuos en el formulario para el monitoreo de playas, priorizar la ausencia de una aleta, individuo herido o deformidad, material y tipo de sistema de marcado (etiqueta, muesca, espray, mordisco).

Consideraciones adicionales para el formulario: El presente formulario para el monitoreo de playas permite el ingreso de un máximo de diez registros. En caso de necesitar ingresar un mayor número de eventos en un mismo sitio, recorrido o transecto, se recomienda diligenciar en un nuevo formulario para el monitoreo de playas los mismos datos del encabezado inicial y continuar registrando los eventos con su continuación cronológica. No obstante, por temas de practicidad, también se podría ingresar únicamente el “código de ingreso” (el mismo registrado en el formulario inicial), y marcar con una X sobre el número 2, 3, o el que corresponda en las casillas ubicadas al lado derecho del encabezado (de 11 a 20 individuos, de 21 a 30 individuos...figura 10) y mantener la relación cronológica en los nuevos consecutivos a ingresar.

Figura 10. Esquematización y ubicación en el formulario para el monitoreo de playas en círculo negro, de las casillas de ayuda de seguimiento de consecutivos en caso de necesitar ingresar un mayor número de eventos en un mismo sitio, recorrido o transecto para un mismo “código de ingreso”

tortugas marinas en Colombia																				
		1 a 10 ind	31 a 40 ind		El año es d															
		1	4																	
		11 a 20 ind	41 a 50 ind																	
		2	5																	
		21 a 30 ind	51 a 60																	
		3	6																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tipo de marca encontrada (1)</th> <th colspan="2">Código de marca implantada (1)</th> <th rowspan="2">LCC en cms (1)</th> <th rowspan="2">ACC en cms (1)</th> </tr> <tr> <th>Fr.</th> <th>Der. A. Fr.</th> <th>Izq. A. Fr.</th> <th>Der. A. Fr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ps.</td> <td>Der. A. Ps.</td> <td>Izq. A. Ps.</td> <td>Der. A. Ps.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Tipo de marca encontrada (1)		Código de marca implantada (1)		LCC en cms (1)	ACC en cms (1)	Fr.	Der. A. Fr.	Izq. A. Fr.	Der. A. Fr.	Ps.	Der. A. Ps.	Izq. A. Ps.	Der. A. Ps.					
Tipo de marca encontrada (1)		Código de marca implantada (1)		LCC en cms (1)	ACC en cms (1)															
Fr.	Der. A. Fr.	Izq. A. Fr.	Der. A. Fr.																	
Ps.	Der. A. Ps.	Izq. A. Ps.	Der. A. Ps.																	

FORMULARIO ESTANDARIZADO NACIONAL PARA EL REGISTRO Y SEGUIMIENTO DE NIDOS DE TORTUGAS MARINAS EN COLOMBIA



Luego del encabezado (ya descrito anteriormente el instructivo para su diligenciamiento), se presentan los espacios para el registro de los datos específicos, donde en el caso del formulario para el seguimiento de nidos, se ingresarán las particularidades de los monitoreos, tal como se explica a continuación.

Consecutivo (prioridad 1): ingresar el número de forma progresiva de acuerdo al orden cronológico de los avistamientos o eventos identificados por día. La cuenta reiniciará con el cambio de fecha (incluida en el código de ingreso), donde se requerirá pasar a un nuevo formulario.

Importante: en caso que los nidos a registrar provengan de un individuo trabajado e ingresado en el formulario para el monitoreo de playas se deberá manejar el mismo número consecutivo del primer formulario por lo que dicho número deberá iniciar con la letra: **i**, en el formulario para el registro y seguimiento de nidos (figura 11), con el objetivo de contar con el seguimiento completo desde el individuo y su trazabilidad con sus respectivos nidos. En caso de encontrar únicamente el nido, el consecutivo será independiente del formulario de monitoreo de playas y no tendrá en cuenta la letra: **i**.

Figura 11. Esquematización y ubicación del consecutivo del formulario para el registro y seguimiento de nidos en círculo negro, presentados en color rojo y con el número 1, asociados al valor de datos más importantes para tomar en los formularios

Responsable	
Consecutivo (1) (Utilizar mismo registro de monitoreo de playas con la letra (i), en caso de que los nidos sean de un individuo registrado en dicho formulario)	Manejo (1)
Profundidad del nido relocalizado en cm (3)	Posición Z.I./

Importante: el presente formulario para el registro y seguimiento de nidos permite un **máximo de tres** registros dada la gran cantidad de información solicitada en el mismo. En caso de necesitar ingresar un mayor número de eventos en un mismo sitio, recorri-

do o transecto, se recomendaría diligenciar en un nuevo formulario para el registro y seguimiento de nidos los mismos datos del encabezado inicial y continuar registrando los eventos con su continuación cronológica. No obstante, por temas de practicidad, también se podría ingresar únicamente el “código de ingreso” (el mismo registrado en el formulario inicial), y marcar con una X sobre el número 2, 3, o el que corresponda en las casillas ubicadas al lado derecho del encabezado (de 4 a 6 registros, 7 a 9 registros, etc - figura 12) y mantener la relación cronológica en los nuevos consecutivos a ingresar.

Figura 12. Esquematización y ubicación en el formulario para el registro y seguimiento de nidos en círculo negro, de las casillas de ayuda de seguimiento de consecutivos en caso de necesitar ingresar un mayor número de eventos en un mismo sitio, recorrido y/o transecto para un mismo “código de ingreso”

El diagrama muestra una parte de un formulario titulado "marinas en Colombia". En el centro hay una cuadrícula de 3x2 casillas numeradas del 1 al 6. Las casillas 1 y 4 están en la primera fila, 2 y 5 en la segunda, y 3 y 6 en la tercera. Encima de la cuadrícula hay dos casillas con los textos "1 a 3 ind" y "10 a 12 ind". Encima de la casilla 4 hay una casilla con el texto "10 a 12 ind". A la derecha de la cuadrícula hay una columna vertical de casillas con los textos "Registro", "Registro", "Registro", "Seguimie", "Relocaliz", "Relocaliz". En la parte inferior hay una fila de casillas con los textos "do", "Hora de Siembra del nido", "Profundidad del", y una casilla vacía.

Manejo del nido (prioridad 1): indique entre las opciones señaladas en el formulario aquella que corresponda al tratamiento que se le dará al nido de acuerdo a cada caso, ingresando las siguientes siglas según corresponda.

- **Seguimiento *in situ*:** marque la sigla “**IS**” en la casilla de manejo. Utilice esta opción si el nido a pesar de ser identificado no se trasladó a ningún otro punto y se dejó en su lugar original para su seguimiento¹⁰.
- **Relocalización *ex situ* en playa:** marque la sigla “**RP**” en la casilla de manejo. Utilice

10. **Seguimiento *in situ*:** se considera que ésta es la práctica más adecuada de seguimiento de una nidada. En el caso de no generarse ningún tipo de manipulación, se recomienda realizar un seguimiento periódico previo a la fecha estimada de eclosión.

esta opción si el nido va a ser trasladado o relocalizado y su seguimiento se va a realizar en un lugar diferente al original (sea otro punto dentro de la misma playa u otra playa cercana)¹¹.

- **Relocalización ex situ en corral, criadero protegido:** marque la sigla “RC” en la celda de manejo. Utilice esta opción si la relocalización se va a realizar dentro de un entorno protegido como un corral, un criadero o una incubadora¹².

Especie (prioridad 1): indicar la especie sobre la cual se está haciendo la toma de la información de acuerdo a las siguientes abreviaciones.

C.c. = *Caretta caretta*

C.m. = *Chelonia mydas*

D.c. = *Dermochelys coriacea*

E.i. = *Eretmochelys imbricata*

L.o. = *Lepidochelys olivacea*

En el caso que se encuentre un nido y no sea posible la identificación de la especie a la que pertenece, marcar como no identificada (N.i.)

Número de transecto y sector (prioridad 2): indicar el número del transecto y del sector de la playa donde se avistó el individuo o donde se encontró el nido a reportar con base en la sectorización realizada de playa (mirar sectorización de playas).

Coordenadas del nido original (prioridad 1): indicar el punto en coordenadas geográficas (WGS 84 – grados, minutos y segundos) en donde se encuentra el nido original.

Para el manejo de la información a ingresar tenga en cuenta el estándar ISO 6709, asegurándose por ejemplo que la latitud va antes que la longitud, que longitudes al Oeste se anotarán como negativas y que el formato final será un número real con seis cifras decimales para las fracciones de grados.

Coordenadas del nido relocalizado (prioridad 1): en caso de requerirse el traslado o relocalización del nido original se debe indicar el punto en coordenadas geográficas (WGS 84 – grados, minutos y segundos) en donde se encuentra el nido original.

10. **Relocalización ex situ:** se recomienda que este procedimiento se realice como última alternativa, haciendo una excepción en nidadas encontradas en playas con altos niveles de erosión, muy cerca de la zona de lavado donde exista riesgo de inundación, así como en aquellas donde el riesgo de saqueo sea inminente.

11. **Relocalización ex situ en corral o criadero protegido:** en este caso se debe tener en cuenta la densidad por corral, para la cual se deberá considerar un área no menor a 1 m² por nido (Chacón et ál., 2008).

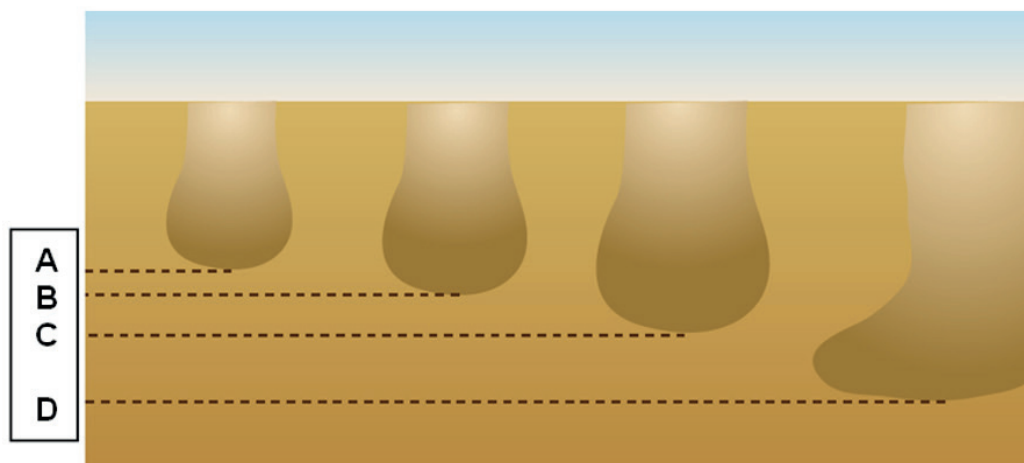
Para el manejo de la información a ingresar tenga en cuenta el estándar ISO 6709, asegurándose por ejemplo que la latitud va antes que la longitud, que longitudes al Oeste se anotarán como negativas y que el formato final será un número real con seis cifras decimales para las fracciones de grados.

Hora de siembra del nido relocalizado (prioridad 2): en caso de relocalización en playa o corral, ingresar la hora y los minutos (hh; mm) en sistema horario de 24 horas (24 h) una vez se haya sembrado el nido en su ubicación definitiva.

Profundidad del nido original (prioridad 3): indicar la profundidad del nido original en centímetros. Corresponde por lo general a la profundidad a la que se encuentra el último huevo o el punto más profundo como se observa en la figura 13 (ver “procedimientos de relocalización de nidos”).

Profundidad del nido relocalizado (prioridad 3): indicar la profundidad del nuevo nido en centímetros (en caso de relocalización), es preferible que para esto se tenga en cuenta la profundidad en la cual se encontró el nido original (ver “Procedimientos de relocalización de nidos”).

Figura 13. Forma y profundidades aproximadas de los nidos por especies a tener en cuenta para replicación y relocalizaciones de nidos. **A.** *Lepidochelys olivacea* de 40 a 45 cm. **B.** *Eretmochelys imbricata* de 45 a 55 cm. **C.** *Chelonia mydas*, y *Caretta caretta* de 50 a 60 cm. **D.** *Dermochelys coriacea* de 65 a 70 (modificado de Chacon et ál., 2008)



Posición del nido (prioridad 3): indicar la zona específica de la playa donde se encuentra cada uno de los nidos identificados, de acuerdo a las siguientes opciones:

Z.l. = zona de lavado: punto más alto a donde llegan las olas y generan un lavado sobre la arena o perfil de la playa.

Z.m. = zona media: contigua a la zona de lavado, las olas ya no llegan, y se caracteriza por encontrar un sustrato húmedo o seco a nivel superficial con dunas bajas.

Z.v. = zona de vegetación: por lo general es el área más retirada respecto de la zona de lavado, y se caracteriza por encontrar vegetación tipo arbustivo post-dunar (no confundir con vegetación herbácea de las zonas de dunas tipo mielgas).

Importante: este dato también es solicitado en el formulario para el monitoreo de playas. No obstante, en caso de requerir únicamente el formulario para el registro y seguimiento de nidos, será importante diligenciar este antecedente con el fin de evitar la pérdida de esta información.

Fecha de eclosión (prioridad 3): indicar fecha (aaaa-mm-dd) en la cual se registró la eclosión de los huevos.

Días de incubación (prioridad 3): indicar el número de días y el tiempo total del desarrollo embrionario, que tomó desde su ovoposición (para nidos relocados, tomar en cuenta desde el día en que se sembró el nuevo nido), hasta el día final de la eclosión de los huevos por nido (ver “Procedimientos de relocalización de nidos”).

Número de huevos (prioridad 2): indicar el número total de huevos depositados por la hembra en un nido.

Número de neonatos emergentes (prioridad 2): indicar el número de neonatos que sin ayuda alguna emergieron de su respectivo nido a la superficie de la arena.

Número de huevos eclosionados (prioridad 2): indicar el número total de huevos por nido, que terminaron en la formación y posterior salida de un neonato del cascarón.

Número de neonatos liberados (prioridad 1): indicar por nido el número de neonatos viables liberados al mar.

Porcentaje de eclosión (prioridad 1): indicar el número de huevos eclosionados, dividido por el número total de huevos (eclosionados y no eclosionados) por nido, multiplicado por 100.

$$\% \text{ eclo} = \frac{he}{ht} \times 100$$

Donde:

% **eclo** = porcentaje de eclosión

he = huevos eclosionados

ht = huevos totales por nido

Porcentaje de emergencia (prioridad 1): indicar número total de neonatos que emergieron del nido sin ayuda alguna, dividido por el número total de individuos no emergentes y huevos sin eclosionar, multiplicados por 100.

$$\% \text{ eme} = \frac{ns}{nt} \times 100$$

Donde:

% **eme** = porcentaje de emergencia

ns = neonatos que salieron del nido

nt = número total de la sumatoria de individuos no emergentes + huevos sin eclosionar

Observaciones: indicar en el campo de observaciones cualquier otro dato o información pertinente que no se encuentre contemplado en el formulario.

Para el caso del formulario para el registro de nidos, priorizar el estado del nido (saqueado, depredado, inundado etc.).

Bibliografía

Amorocho, D. 1993. *Biología reproductiva de tortuga golfina en Playa Larga, El Valle, Chocó, Informe Técnico* Fundación Natura Bogotá 80pp. (Sin publicar).

Barreto, L. 2011. *Diagnóstico del estado actual de las tortugas marinas en el Pacífico colombiano. Informe de país. 2011.* Fundación Conservación Ambiente Colombia. Cali, marzo, 2011. 71 p.

Barrientos KG, Ramírez C, Páez V. 2014. Nesting ecology of Olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) (Cheloniidae) at El Valle Beach, Northern Pacific, Colombia. *Acta biológica Colombiana*. 19(3): 437-445.

Barrientos-Muñoz K, Ramírez-Gallego C, Páez V. 2015. Tortuga Carey. *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766). Pp. 127-131. En: Morales-Betancourt, M. A., C. A. Lasso, V. P. Páez y B. Bock (eds.). *Libro rojo de reptiles de Colombia* (2015). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia, Bogotá, D.C., Colombia.

Barrientos-Muñoz K, Ramírez-Gallego C, Páez V. 2015. Tortuga golfina. *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). Pp. 161-165. En: Morales-Betancourt, M. A., C. A. Lasso, V. P. Páez y B. Bock (eds.). *Libro rojo de reptiles de Colombia* (2015). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia, Bogotá, D.C., Colombia.

Barrientos-Muñoz K, Ramírez-Gallego C, Rivas L. 2013. First report of nesting of the black sea turtle (*Chelonia mydas*) on the North Pacific Coast of Colombia. In *Marine Turtle Newsletter* 138:19-2.

Caicedo J., Jiménez L., Zapata L. y Zorriya M. 2009. *Resultados y proyecciones de la conservación de tortugas marinas en el Parque Nacional Natural Sanquianga, Pacífico colombiano.* Cali - marzo de 2009. 21 p. (Sin publicar).

Castellano G., Muñoz O. y Jiménez L. 2009. Informe del "Taller de capacitación para el monitoreo de tortugas marinas en zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Utría". Cali - diciembre de 2009. 17 p. (Sin publicar).

Comisión Permanente del Pacífico Sur, 2007. Programa regional para la conservación de las tortugas marinas en el Pacífico Sudeste. Comisión Permanente del Pacífico Sur. Guayaquil, Ecuador. 25 p.

Congreso de Colombia. Ley 356 del 21 de enero de 1997. Por medio de la cual se aprueban el "Protocolo relativo a las áreas y flora y fauna silvestres especialmente protegidas del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe", hecho en Kingston el 18 de enero de 1990 y los "Anexos al Protocolo relativo a las áreas y flora y fauna silvestres especialmente protegidas del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe", adoptados en Kingston el 11 de junio de 1991. Diario Oficial No. 42.966 de 24 de enero de 1997. 20p.

Congreso de Colombia. Ley 56 de 1987, Por medio de la cual se aprueban el "Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe" y el "Protocolo relativo a la Cooperación para Combatir los Derrames de Hidrocarburos en la Región del Gran Caribe", firmado en Cartagena de Indias el 24 de marzo de 1983. Diario Oficial No. 38.162, del 23 de diciembre de 1987.

Convenio de Cartagena para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe, suscrito en Cartagena de Indias, Colombia el 24 de marzo de 1983.

Convenio para la protección del medio marino y la zona costera del Pacífico Sudeste. Lima, Perú 12 de noviembre de 1981. Comisión Permanente del Pacífico Sur.

Chacón D., Dick B., Harrison E., Sarti L., & Solano M., 2008. *Manual sobre técnicas de manejo y conservación de las tortugas marinas en playas de anidación de Centroamérica.* Secretaría Pro Tempore de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT), San José, Costa Rica. 56 p.

Chacón, D.; Sánchez, J.; Calvo, J. y J. Ash. 2007. *Manual para el manejo y la conservación de las tortugas marinas en Costa Rica; con énfasis en la operación de proyectos en playa y viveros.* Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). Gobierno de Costa Rica. San José. 103 p.

Choi, Ga-Young and Karen L. Eckert. 2009. *Manual of Best Practices for Safeguarding Sea Turtle Nesting Beaches.* Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAST) Technical Report No. 9. Ballwin, Missouri. 86 pp.

Decisión 391 de 1996. Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos. Sexagesimooctavo Período Ordinario de Sesiones de la Comisión del acuerdo de Cartagena. 2 de julio de 1996. Caracas, Venezuela.

Colombia. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, 2009. *Plan nacional de especies migratorias. Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y manejo sostenible de especies migratorias de la biodiversidad en Colombia.* Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y WWF – Colombia. Bogotá, D.C. 214 p

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Resolución 1912 (15, septiembre 2017). Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 50.364 de 22 de septiembre de 2017. 38p.

Colombia. Ministerio del Medio Ambiente - MMA, 2002. Programa nacional para la conservación de las tortugas marinas y continentales en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. 64 pp.

Colombia. Ministerio del Medio Ambiente - MMA, 2001. Política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia. Ministerio Del Medio Ambiente, Dirección General De Ecosistemas. 91 pp.

Eckert, K., Bjorndal, K., Abreu-Grobois, A. y Donnelly M., 2000 (traducción al español). *Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas.* Grupo Especialista en Tortugas Marinas. UICN/CSE Publicación No. 4.

Eckert, Karen L. y Jennifer Beggs. 2006. Marcado de Tortugas Marinas. Un Manual de Métodos Recomendados. Red de Conservación de Tortugas Marinas del Gran Caribe (WIDECAS) Informe Técnico No. 2. Edición Revisada. Beaufort, North Carolina USA. 40 pp.

Herrón, P. 2004. *Estado del recurso tortugas marinas en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.* Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. San Andrés Isla, julio de 2004. 46 pp.

INVEMAR, 2002. *Determinación de la distribución y del estado de conservación de las tortugas marinas en el Caribe colombiano. Informe final.* Convenio SECAB INVEMAR 052-029/01. Diciembre, 2002. (Sin publicar).

INVEMAR, 2003. *Distribución, amenazas y esfuerzos de conservación de las tortugas marinas en el Pacífico colombiano. Informe final.* INVEMAR - Cerro Punta de Betín, Santa Marta, Colombia, diciembre 2003. (Sin publicar).

Monterrosa, M.C., Pavía, A. y M. Palomino. 2009. *Entendiendo la relación entre los factores abióticos y el éxito de eclosión de Dermochelys coriacea en el Parque Nacional Tayrona, Caribe colombiano: Implicaciones para la conservación. Temporada 2009.* Fundación Colombia Marina. Bogotá. 41 p.

Morales-Betancourt, M. A., C. A. Lasso, V. P. Páez y B. C. Bock. 2015. *Libro rojo de reptiles de Colombia (2015).* Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia. Bogotá, D. C., Colombia. 258 pp.

Páez V, Ramírez-Gallego C, Barrientos-Muñoz K. 2015. Tortuga caguama. *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758). Pp. 118-121. En: Morales-Betancourt, M. A., C. A. Lasso, V. P. Páez y B. Bock (eds.). *Libro rojo de reptiles de Colombia (2015).* Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia, Bogotá, D.C., Colombia.

Páez V, Ramírez-Gallego C, Barrientos-Muñoz K. 2015. Tortuga verde. *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758). Pp. 153-156. En: Morales-Betancourt, M. A., C. A. Lasso, V. P. Páez y B. Bock (eds.). *Libro rojo de reptiles de Colombia (2015).* Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia, Bogotá, D.C., Colombia.

Ramírez-Gallego C, Páez V, Barrientos-Muñoz K. 2015. Tortuga caná. *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761). Pp. 122-126. En: Morales-Betancourt, M. A., C. A. Lasso, V. P. Páez y B. Bock (eds.). *Libro rojo de reptiles de Colombia (2015).* Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia, Bogotá, D.C., Colombia.

República de Colombia. Decreto 1120 del 2013. Por el cual se reglamentan las Unidades Ambientales Costeras (UAC) y las comisiones conjuntas,

se establecen las reglas de procedimiento y criterios para reglamentar la restricción de ciertas actividades en pastos marinos, y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 48.807 de 31 de mayo de 2013.

República de Colombia. Decreto 1376 del 2013. Por el cual se reglamenta el permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial. Diario Oficial No. 48.834 de 27 de junio de 2013. 12 p.

República de Colombia. Decreto 3016 del 2013. Por el cual se reglamenta el permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales. Diario Oficial No. 49.016 de 27 de diciembre de 2013. 8 p.

República de Colombia. Decreto Único Reglamentario 1076 del 26 de mayo de 2015. Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible. Diario Oficial No. 49.523 de 26 de mayo de 2015. 654 p.

República de Colombia. Decreto 309 del 2000. Por el cual se reglamenta la investigación científ-

fica sobre diversidad biológica. Diario Oficial No. 43.915, del 1 de marzo de 2000. 11p.

México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012. Por la cual se establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. Diario Oficial jueves 9 de febrero del 2012 (primera sección).

SWOT Scientific Advisory Board, 2011. *The estate of Word's Sea Turtle (SWOT) Minimum Data Standards for Nesting Beach Monitoring*, version 1.0 Handbook, 28 pp.

Valverde, R. y Gates C. 2000. *Estudios de poblaciones en playas de arribadas. Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas.* Grupo Especialista en Tortugas Marinas. UICN/CSE Publicación No. 4. 64 -69 pp.

WWF Informe final. Taller estandarización de metodologías en investigación y monitoreo para la conservación de tortugas marinas en Colombia, Santa Marta, 28 al 30 de abril de 2008. Convenio Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – Fondo Mundial para la Naturaleza. (Sin publicar).

Recursos electrónicos:

Instituto Humboldt. Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia SIB. <https://sib-colombia.net/> (Consultado el 11 de marzo 2019)

INVEMAR.- Sistema de Información Ambiental Marina - SIAM. <http://www.invemar.org.co/web/guest/descripcion-general-siam> (Consultado 11 de marzo de 2019).

INVEMAR.- Sistema de Información sobre biodiversidad Marina – SIBM. <http://siam.invemar.org.co/sibm> (Consultado 11 de marzo de 2019)

Organización internacional de Normalización – ISO. <https://www.iso.org/standard/53539.html> ISO 6709:2008 / Cor 1: 2009 (Consultado el 12 de marzo 2019)

Organización internacional de Normalización-ISO. <https://www.iso.org/standard/40874.html>. ISO 8601:2004. (Consultado el 12 de marzo 2019).

Instituto Humboldt – Sistema de información sobre biodiversidad de Colombia – SIB. <https://sibcolombia.net/> (consultado el 12 de marzo 2019)

Formulario estandarizado nacional para el monitoreo de playas de reproducción

Datos del Encabezado (1)

Código de ingreso	xx	xxx	aaaa	mm	dd	UAC, institución y fecha	
Lugar						Área protegida - Municipio	
Playa						Nombre de la playa monitoreada	
Coordenadas iniciales	gg	mm	ss	gg	mm	ss	Punto donde se inicia el monitoreo
Hora Inicial - hh; mm (24 h)	hh; mm					Hora a la que inicia el monitoreo	
Coordenadas finales	gg	mm	ss	gg	mm	ss	Punto donde termina el monitoreo
Hora final - hh; mm (24 h)	hh; mm					Hora a la que finaliza el monitoreo	
Responsable						Nombre completo de quién toma los datos	

Consecutivo (1) (Los consecutivos de este formulario iniciarán con la letra i)		Hora 24 h (2)	Especie (1)	Número de Transecto (2)	Número de sector (2)	Coordenadas del nido (1)						Número de huevos (2)
						Latitud			Longitud			
i						gg	mm	ss	gg	mm	ss	
i						gg	mm	ss	gg	mm	ss	
i						gg	mm	ss	gg	mm	ss	
i						gg	mm	ss	gg	mm	ss	
i						gg	mm	ss	gg	mm	ss	
i						gg	mm	ss	gg	mm	ss	
i						gg	mm	ss	gg	mm	ss	
i						gg	mm	ss	gg	mm	ss	
i						gg	mm	ss	gg	mm	ss	
i						gg	mm	ss	gg	mm	ss	

Transecto y sector	Sector de la playa - Dirección Este-Oeste/Sur-Norte
Posición Nido	Z.l. - Zona de lavado; Z.m. - Zona media; Z.v. - Zona vegetal
Coordenadas Nido	WGS 84 - grados.minutos.segundos (gg mm ss)
LCC (cms)	Largo curvo de caparazón
ACC (cms)	Ancho curvo de caparazón

da
oreo (lat. / long.)
eo
oreo (lat. / long.)
oreo
ma la información

1 a 10 ind.	31 a 40 ind.
1	4
11 a 20 ind.	41 a 50 ind.
2	5
21 a 30 ind.	51 a 60 ind.
3	6



Minambiente

[illegible]

	Prioridad del dato
Registro obligatorio (1)	
Registro necesario, no obligatorio (2)	
Registro opcional (3)	

Formulario estandarizado nacional para el registro y seguimiento de nidos											
Datos del Encabezado (1)											
Código de ingreso	xx	xxx	aaaa	mm	dd	UAC, institución y fecha					
Lugar						Área protegida - Municipio					
Playa						Nombre de la playa monitor					
Coordenadas iniciales	gg	mm	ss	gg	mm	ss	Punto donde se inicia el mon				
Hora Inicial - hh; mm (24 h)	hh; mm					Hora a la que inicia el monit					
Coordenadas finales	gg	mm	ss	gg	mm	ss	Punto donde termina el mon				
Hora final - hh; mm (24 h)	hh; mm					Hora a la que finaliza el mon					
Responsable						Nombre completo de quién					
Consecutivo (1) (Utilizar mismo registro de monitoreo de playas con la letra (i), en caso de que los nidos sean de un individuo registrado en dicho formulario) Manejo (1) Especie (1) Número de Transecto (2) Número de sector (2) Coordenadas del nido original (1) Coordenadas del nido original (1)											
Profundidad del nido relocalizado en cm (3) Posición del nido Z.I./ Z.m./ Z.v. (3) Fecha de eclosión (3) Días de incubación (3) Número de huevos (2) Número de neonatos emergentes (2) Número de huevos eclosionados (2)											
Consecutivo (1) (Utilizar mismo registro de monitoreo de playas con la letra (i), en caso de que los nidos sean de un individuo registrado en dicho formulario) Manejo (1) Especie (1) Número de Transecto (2) Número de sector (2) Coordenadas del nido original (1) Coordenadas del nido original (1)											
Profundidad del nido relocalizado en cm (3) Posición del nido Z.I./ Z.m./ Z.v. (3) Fecha de eclosión (3) Días de incubación (3) Número de huevos (2) Número de neonatos emergentes (2) Número de huevos eclosionados (2)											
Consecutivo (1) (Utilizar mismo registro de monitoreo de playas con la letra (i), en caso de que los nidos sean de un individuo registrado en dicho formulario) Manejo (1) Especie (1) Número de Transecto (2) Número de sector (2) Coordenadas del nido original (1) Coordenadas del nido original (1)											
Profundidad del nido relocalizado en cm (3) Posición del nido Z.I./ Z.m./ Z.v. (3) Fecha de eclosión (3) Días de incubación (3) Número de huevos (2) Número de neonatos emergentes (2) Número de huevos eclosionados (2)											

s de tortugas marinas en Colombia

El ambiente
es de todos

Minambiente

	1 a 3 ind.	10 a 12 ind.
	1	4
	4 a 6 ind.	13 a 15 ind.
	2	5
	7 a 9 ind.	16 a 18 ind.
	3	6

Prioridad del dato	
Registro obligatorio	1
Registro necesario, no obligatorio	2
Registro opcional	3

Manejo del nido	
Seguimiento <i>in situ</i>	IS
Relocalización <i>ex situ</i> en playa	RP
Relocalización <i>ex situ</i> en corral	RC

Nuevas del nido relocalizado (1)					Hora de Siembra del nido relocalizado hh; mm 24 h (2)	Profundidad del nido original en cm (3)	Observaciones (3)
Latitud		Longitud					
nm	ss	gg	mm	ss			
Número de huevos liberados (2)	Número de neonatos liberados (1)				Porcentaje (%) de eclosión (1)	Porcentaje (%) de emergencia (1)	
Nuevas del nido relocalizado (1)					Hora de Siembra del nido relocalizado hh; mm 24 h (2)	Profundidad del nido original en cm (3)	Observaciones (3)
Latitud		Longitud					
nm	ss	gg	mm	ss			
Número de huevos liberados (2)	Número de neonatos liberados (1)				Porcentaje (%) de eclosión (1)	Porcentaje (%) de emergencia (1)	
Nuevas del nido relocalizado (1)					Hora de Siembra del nido relocalizado hh; mm 24 h (2)	Profundidad del nido original en cm (3)	Observaciones (3)
Latitud		Longitud					
nm	ss	gg	mm	ss			
Número de huevos liberados (2)	Número de neonatos liberados (1)				Porcentaje (%) de eclosión (1)	Porcentaje (%) de emergencia (1)	

Anexo. Asignación de siglas para el ingreso del código

Para facilitar el empleo de los números y las siglas de los componentes que estructuran el código es importante tener en cuenta que:

- La numeración se asigna por medio de dos dígitos, para las diferentes unidades ambientales costeras (UAC) de acuerdo al orden presentado en el Decreto 1120 del 2013, (compilado en el Decreto 1076 de 2015) señalado en el listado de la tabla 5, las cuales se presentan de norte a sur. De acuerdo con esto, el orden se inicia por la UAC Caribe insular correspondiente a la numeración 01, seguida de la primera UAC del Caribe continental, denominada UAC de la Alta Guajira con la numeración 02 y finalizando para esta costa con la UAC del Darién correspondiente a la numeración 06. Para la costa Pacífica se continúa con la UAC Pacífico Norte Chocoano correspondiendo a la numeración 07 y finalizando para esta costa con la Llanura Aluvial del Sur en el Departamento de Nariño con la numeración 10.
- Las abreviaturas para la identificación de la entidad o grupo encargado de la toma la información, corresponden a tres letras, donde para el caso de las corporaciones inicia siempre por la letra C, para los parques nacionales naturales inicia siempre con la letra P, para las universidades inicia siempre con la letra U y para el caso de grupos inicia con la letra G. Para los demás casos se buscó conservar las siglas representativas, por lo no fue posible unificarlos según se presenta en el listado.
- Para el ingreso de la fecha se cuenta con 8 caracteres numéricos cuatro para año, dos para mes y dos para día. En el orden presentado aaaa/mm/dd.

Para el caso particular del formulario para el registro de nidos, donde se solicitan dos diferentes fechas (la del código y la de eclosión) se debe tener en cuenta que la fecha que se ingresa en el código corresponderá al día del monitoreo donde se hace la observación.

Tabla 5. Asignación de siglas para la estructura del código (CG = Consecutivo general / CE = Consecutivo específico)¹.

¹ Para el caso de instituciones no referenciadas en la tabla 5 en el presente anexo, comunicarse con la Dirección de Asuntos Marinos Costeros y Recursos Acuáticos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para validar la sigla a incorporar en el código.

			Siglas para la estructuración del código	
			ÍTEM	Abreviatura o numeración propuesta
Ubicación espacial	CG	CE	Unidades Ambientales Costeras (UAC)	
	1	1	UAC Caribe Insular	1
	2	2	UAC Alta Guajira	2
	3	3	UAC Vertiente Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta	3
	4	4	UAC Río Magdalena, Complejo Canal del Dique – Sistema Lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta	4
	5	5	UAC Estuarina del Río Sinú y el Golfo de Morrosquillo	5
	6	6	UAC Darién	6
	7	7	UAC Pacífico Norte Chocoano	7
	8	8	UAC Baudó - San Juan	8
	9	9	UAC Complejo Málaga - Buenaventura	9
	10	10	UAC Llanura Aluvial del Sur	10
Siglas de instituciones tomadoras de datos			Corporaciones Autónomas Regionales	
	11	1	Corporación Autónoma Regional de La Guajira – Corpoguajira	CAG
	12	2	Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS	CVS
	13	3	Corporación Autónoma Regional de Nariño – Corponariño	CAN
	14	4	Corporación Autónoma Regional de Sucre – Carsucre	CAS
	15	5	Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA	CRA
	16	6	Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique – Cardique	CCD
	17	7	Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC	CRC
	18	8	Corporación Autónoma Regional del Magdalena – Corpamag	CAM
	19	9	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC	CVC
	20	10	Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó – Codechocó	CCH
	21	11	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina – Coralina	COR
	22	12	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá – Corpourabá	CAU
			Parques Nacionales Naturales	
	23	1	ACANDI	PNA
	24	2	BAHÍA PORTETE	PBP
	25	3	CORALES DEL ROSARIO Y DE SAN BERNARDO	PCR
	26	4	ENSENADA DE UTRÍA	PEU
	27	5	GORGONA	PNG
	28	6	ISLA SALAMANCA	PIS
	29	7	OLD PROVIDENCE MCBEAN LAGOON	POP
	30	8	SANQUIANGA	PNS
	31	9	TAYRONA	PNT
	32	10	URAMBA BAHÍA MALAGA	PUM

			Siglas para la estructuración del código	
			ÍTEM	Abreviatura o numeración propuesta
Siglas de instituciones tomadoras de datos	Organizaciones no gubernamentales			
	33	1	C.I. Colombia	CIC
	34	2	Fundación Colombia Marina	FCM
	35	3	Fundación Conservación Ambiente Colombia	CAC
	36	4	Fundación Coriacea	FCO
	37	5	Fundación Ecósfera	FEC
	38	6	Fundación Mama Basilia	FMB
	39	7	Fundación Natura Colombia	FNC
	40	8	Fundación Omacha	FOM
	41	9	Fundación Tortugas del Mar	FTM
	42	10	Fundación Tortugas Marinas de Santa Marta	FTS
	43	11	Justsea Foundation	JSF
	44	12	WWF	WWF
	Institutos y centros de investigación			
	45	1	CEINER	CEI
	46	2	Centro de Investigaciones para el Manejo Ambiental y Desarrollo - CIMAD	CIM
	47	3	Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico - Jon von Neuman - IIAP	IAP
	48	4	INVEMAR	INV
	Universidades			
	49	1	U. Andes	UAN
	50	2	U. Antioquia	UDA
	51	3	U. Tecnológica del Chocó	UTC
	52	4	U. Javeriana	UPJ
	53	5	U. Jorge Tadeo Lozano	UTL
	54	6	U. Nacional	UNC
	55	7	Uniguajira	UGJ
	56	8	Univalle	UVA
	Otros grupos			
	57	1	ACAETUR	GCT
	58	2	Armada Nacional de la Republica de Colombia	ANC
	59	3	Asociación Caguama	GAC
	60	4	Asociación de Productores Agropecuarios de Playa La Cueva - Asproplacu	GAP
	61	5	Consejo Comunitario El Cedro	GCC
	62	6	Consejo Comunitario La Plata	GCP
	63	7	Grupo Coriacea	GCO

Unidades Ambientales Costeras del Caribe

1. **Unidad Ambiental Costera (UAC) Caribe Insular:** comprende el territorio del archipiélago de San Andres, Providencia y Santa Catalina, incluyendo su territorio emergido y sumergido.
2. **Unidad Ambiental Costera (UAC) de la Alta Guajira:** desde castilletes (frontera con Venezuela) hasta la margen noreste del río Ranchería en el departamento de La Guajira.
3. **Unidad Ambiental Costera (UAC) de la Vertiente Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta:** desde la margen boca del río Ranchería (incluyéndola), hasta la boca del río Córdoba (incluyéndola) en el departamento de Magdalena.
4. **Unidad Ambiental Costera (UAC) del Río Magdalena, Complejo Canal del Dique - Sistema Lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta:** desde la boca del río Córdoba hasta punta Comisario. Incluye isla Tierra Bomba, isla Barú, y el archipiélago de Nuestra Señora Del Rosario.
5. **Unidad Ambiental Costera (UAC) Estuarina del Río Sinú y el Golfo de Morrosquillo:** desde punta Comisario hasta punta del Rey, límites de los departamentos de Antioquia y Córdoba. Incluye el archipiélago de San Bernardo, isla Palma, isla Fuerte e isla Tortuguilla.
6. **Unidad Ambiental Costera (UAC) del Darién:** desde punta del Rey, límites de los departamentos de Antioquia y Córdoba hasta cabo Tiburón (frontera con Panamá) en el Departamento del Chocó.

Unidades Ambientales Costeras del Pacífico

7. **Unidad Ambiental Costera (UAC) Pacífico Norte Chocoano:** desde la frontera con Panamá (hito Pacífico) hasta cabo corrientes en el departamento del Chocó.
8. **Unidad Ambiental Costera (UAC) Baudó - San Juan:** desde cabo Corrientes hasta el delta del río San Juan (incluyéndolo), en el departamento del Chocó.
9. **Unidad Ambiental Costera (UAC) del Complejo Málaga Buenaventura:** desde el delta del río San Juan hasta la boca del río Naya en el departamento del Valle del Cauca.
10. **Unidad Ambiental Costera (UAC) de la Llanura Aluvial Sur:** desde la boca del río Naya en el límite del departamento del Cauca, hasta la boca del río Mataje (hito Casas Viejas - frontera con Ecuador) en el departamento de Nariño. Incluye las islas de Gorgona y Gorgonilla.

Actividad reproductiva de las tortugas marinas en Colombia

Toma de información nacional
estandarizada para el monitoreo y
seguimiento



El ambiente
es de todos

Minambiente