

# PLAN QUINQUENAL DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE TORTUGAS MARINAS LORA EN EL REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE OSTIONAL 2017 - 2021



**Plan Quinquenal de Manejo y  
Conservación de Tortugas Marinas Lora  
Consensuado entre los meses de Julio y Noviembre del 2016  
ADIO/ UCR/ INCOPESCA/ RNVSO-ACT-SINAC**

*El Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPESCA), la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica (UCR) y la Asociación de Desarrollo Integral de Ostional (ADIO);*

*Respetando que la Constitución Política de Costa Rica establece que "toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado";*

*Cumpliendo con la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, suscrita el 31 de enero de 1997, aprobada en la Ley 7906 del 28 de agosto del 1999 y ratificada en el Decreto Ejecutivo 28330 del 25 de noviembre de 1999;*

*En apego a lo establecido en la Ley 8325 de Protección, Conservación y Recuperación de las Poblaciones de Tortugas Marinas del 04 de noviembre del 2002;*

*Implementando lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 28203-MINAE-MAG para el Otorgamiento de Permisos de Comercialización de Huevos de Tortuga Lora, provenientes del Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional;*

*Apoyados en los datos científicos más fidedignos disponibles y considerando las características ambientales, socioeconómicas y culturales del país;*

*Conscientes de que las tortugas migran a través de extensas áreas marinas del mundo, por tanto pertenecen a toda la humanidad;*

*Conscientes de la necesidad de conservar, manejar y usar de manera sostenible y responsable los recursos naturales del país;*

*Presentamos y aprobamos el presente Plan Quinquenal de Manejo y Conservación de Tortugas Marinas Lora (*Lepidochelys olivacea*) para el Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional, producto de un proceso técnico y participativo de trabajo conjunto.*

*Firmado por:*

**Magdalena Vega Figueroa**  
ASOCIACION DE DESARROLLO  
INTEGRAL DE OSTIONAL (ADIO)  
Presidente

**Daniel Briceño Lobo**  
ESCUELA DE BIOLOGÍA, UCR  
Director

**Nelson Marín Mora**  
AREA DE CONSERVACION TEMPISQUE,  
SINAC, MINAE  
Director Regional

**Walter Cruz**  
INSTITUTO COSTARRICENSE DE PESCA  
(INCOPESCA)  
Presidente Ejecutivo a.i

**TESTIGOS DE HONOR**

**Mario Coto Hidalgo**  
Director Ejecutivo SINAC

**Fernando Mora Rodríguez**  
Viceministro Aguas, Mares, Costas y Humedales

## **CONTENIDO**

<u>ACRÓNIMOS</u> .....	4
<u>INDICE DE FIGURAS</u> .....	5
<u>INDICE DE CUADROS</u> .....	6
<u>DEFINICIONES OPERATIVAS:</u> .....	7
<u>INTRODUCCION</u> .....	8
<u>LISTA DE PARTICIPANTES EN LA ELABORACION DEL III PLAN</u> .....	10
<u>ESTRATEGIA METODOLOGICA EMPLEADA</u> .....	11
<u>BREVE DESCRIPCIÓN DEL REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE</u> .....	13
<u>DESCRIPCIÓN DE LAS ARRIBADAS EN OSTIONAL</u> .....	15
<u>METODOLOGÍA DE TRANSECTOS EN EL RNVSO OSTIONAL 2011- 2016</u> .....	20
<u>TENDENCIA DE COMERCIALIZACIÓN DE HUEVOS SEGÚN ADIO/SINAC</u> .....	24
<u>RESULTADOS DE CONSERVACION Y APORTE AL DESARROLLO SOCIAL</u> .....	26
<u>Aportes a la conservación</u> .....	26
<u>Aportes al desarrollo social y la calidad de vida</u> .....	26
<u>Aportes a la calidad de vida</u> .....	28
<u>MARCO CIENTIFICO</u> .....	32
<u>MARCO LEGAL</u> .....	33
<u>MARCO REFERENCIAL Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ACTORES</u> .....	35
<u>Actores principales</u> .....	35
<u>Otros actores acompañantes o secundarios</u> .....	36
<u>Gestión participativa y colaborativa</u> .....	37
<u>MARCO ESTRATEGICO</u> .....	38
<u>Misión del Refugio Nacional de Vida Silvestre</u> .....	38
<u>Objetivos Del Plan De Manejo Del RNVSO</u> .....	38
<u>Principios del plan quinquenal de Manejo y Conservación de Tortugas Marinas Lora</u> .....	39

<u>Objetivos Del Plan Quinquenal De Manejo y Conservación de Tortugas Marinas Lora</u> .....	39
<u>Líneas De Acción Para El Aprovechamiento</u> .....	40
<u>EL MODELO CONSTRUIDO</u> .....	41
<u>MARCO REGULATORIO</u> .....	42
<u>A.Reglas Generales</u> .....	42
<u>B. Reglas de Cosecha</u> .....	43
<u>C. Reglas de Transporte</u> .....	44
<u>D. Reglas de Manejo</u> .....	44
<u>E. Reglas de Control y Vigilancia</u> .....	45
<u>F. Reglas Comercialización</u> .....	45
<u>G. Reglas de otorgamiento de huevos con fines no comerciales</u> .....	46
<u>H. Reglas Para La Visitación Durante El Aprovechamiento</u> .....	47
<u>I. Reglas Para La Visitación General</u> .....	47
<u>J. Reglas para el Voluntariado</u> .....	48
<u>K. Reglas de Investigación</u> .....	48
<u>L. Reglas de educación ambiental</u> .....	48
<u>M. Reglas Sobre Los Informes</u> .....	48
<u>N. Reglas Generales Sobre Evaluación</u> .....	49
<u>O. Sobre las sanciones al cumplimiento de este plan</u> .....	49
<u>PROTOCOLO DECLARATORIA DE LA ARRIBADA</u> .....	50
<u>PROTOCOLO DE TRAZABILIDAD</u> .....	53
<u>Elementos principales</u> .....	53
<u>Anexos</u> .....	53
<u>SOBRE LA CAPACIDAD ADAPTATIVA AL CAMBIO CLIMÁTICO</u> .....	54
<u>SOBRE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD</u> .....	55
<u>BIBLIOGRAFÍA</u> .....	56

## **ACRÓNIMOS**

ACT: Área de Conservación Tempisque.

ADIO: Asociación de Desarrollo Integral de Ostional.

CIMACO: Consejo Interinstitucional Asesor del Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional

CIT: Convención Interamericana para la Conservación de Tortugas Marinas

CORAC: Consejo Regional del Área de Conservación

CVO: Certificado Veterinario de Operación.

EB: Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica

INCOPESCA: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura

LCVS: Ley de Conservación de Vida Silvestre

MAPCOBIO: Proyecto para la Promoción del Manejo Participativo en la Conservación de la Biodiversidad de parte de SINAC y JICA (Agencia de Cooperación Japonesa)

MINAE: Ministerio de Ambiente, Energía

PGM: Plan General de Manejo

RNVSO: Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional

SENASA: Servicio Nacional de Salud Animal.

SINAC: Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

SNG: Servicio Nacional de Guardacostas

UCR: Universidad de Costa Rica

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1.** Delimitación territorial del Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional (Rodríguez, 2014)

**Figura 2.** Ancho promedio y una desviación estándar de la playa de anidación desde la línea de marea alta hasta la vegetación de los 140 sectores de las playas Ostional

**Figura 3.** Expansión del fenómeno de arribada de tortuga lora en Ostional.

**Figura 4.** Frecuencia de arribadas por año registradas a partir de 1981 hasta el 2015 en la Playa Principal de Anidación del RNVS Ostional. Los datos son tomados del proyecto Seguimiento de la anidación de tortugas marinas en el RNVS Ostional de la Universidad de Costa Rica)

**Figura 5.** Promedio más una desviación estándar del tamaño de las arribadas en la Playa Principal de Anidación. Las líneas representan la curva de regresión lineal para cada estación climática.

**Figura 6.** Estimado de crías de tortuga lora en el RVSO entre 1999 hasta el 2015.

**Figura 7.** Estimación del tamaño de arribadas usando el método de transectos durante el período de estudio 2007 a 2016 en el RNVS Ostional.

**Figura 8.** Estimación del tamaño de arribadas usando el método de transectos durante el período de estudio 2007 a 2016 en Playa Nancite.

**Figura 9.** Distribución de los ingresos brutos de la ADIO por porcentaje según inversión.

**Figura 10.** Conjunto de instituciones y servicios básicos presentes en la comunidad de Ostional, y tipo de beneficio que recibe o recibió del proyecto.

**Figura 11.** Beneficiarios y dinero invertido en servicios comunales y Ley 9348.

**Figura 12.** Mapa del proceso de Aprovechamiento de huevos de tortuga lora en el RNVS Ostional (Brenes & Cedeño 2015)

**Figura 13.** Mapa de actores vinculados al Proyecto de Manejo y Conservación de tortugas marinas lora en el RNVS Ostional.

**Figura 14.** Modelo de gobernanza colaborativo en el Proyecto de Manejo y Conservación de tortugas marinas lora en el RNVS Ostional.

**Figura 15.** Modelo de componentes y acciones que son parte del Proyecto de Manejo y Conservación de huevos de tortuga marina lora en el RNVS Ostional.

**Figura 16.** Ejemplo de la aplicación que se utiliza para el calendario lunar.

**Figura 17.** Ejemplo de la aplicación que se utiliza para conocer las mareas.

**Figura 18.** Ejemplo del contador que se utiliza para registrar la cantidad de tortugas presentes en la playa

## **ÍNDICE DE CUADROS**

**Cuadro 1.** Datos anuales del destino de los huevos de tortuga lora extraídos en el proyecto de manejo de las arribadas en el RMVS Ostional

**Cuadro 2.** Total de ingresos brutos obtenidos del 2012 al 2016 provenientes del Proyecto de Manejo y Conservación de huevos de tortuga lora en el RNVS Ostional.

**Cuadro 3.** Desglose de ingresos a la Asociación de Desarrollo Integral de Ostional por venta de huevos de tortuga marina Lora, periodo 2013- 2015.

**Cuadro 4.** Total de ingresos generados por visitación al refugio de junio de 2013 a diciembre de 2015

**Cuadro 5.** Inversiones en infraestructura comunal y en materiales para el desarrollo del proyecto, realizadas por la ADIO durante el período del año 2013 al 2015.

## **DEFINICIONES OPERATIVAS**

*Aprovechamiento:* Entiéndase como la extracción y uso de huevos de tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*), para venta, donaciones, cortesías para consumo familiar por parte de los miembros de la ADIO y permisos vecinales; amparado por medio de criterios legales y técnicos establecidos en el Plan Quinquenal de Manejo y Conservación de Tortugas Marina Lora en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional .

*Arribada:* Presencia de 100 o más tortugas en un kilómetro de playa en un mismo día (Cornelius y Robinson, 1991).

*Arribada aprovechable:* Anidación de más de 1000 tortugas lora (*Lepidochelys olivacea*) en un sector de la playa Ostional, cuya cantidad de nidos permite su aprovechamiento comercial.

*Huevos:* Producto derivado de la ovoposición de la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*).

*Miembro activo de la ADIO:* Personas físicas socias de la ADIO que gozan de derechos y deberes plenos otorgados por esta organización.

*Permiso:* Acto administrativo especial mediante el cual se autoriza a personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, para que ejerzan una determinada actividad.

*Cortesías a socios y vecinos de Ostional:* Donación de máximo 200 huevos de tortuga lora, otorgado a jefes o jefas de familia, socios de la ADIO y vecinos de la comunidad de Ostional. La cantidad será fijada por medio de un acuerdo de la Junta Directiva de la ADIO tomando en cuenta la época de la arribada.

*Permisos vecinales:* Donación de máximo 100 huevos de tortuga lora a familias de las comunidades ubicadas entre Venado del Cantón de Santa Cruz y Barco Quebrado del Cantón de Nicoya. La cantidad será fijada por medio de un acuerdo de la Junta Directiva de la ADIO tomando en cuenta la época de la arribada.

*Permiso especial:* Donación de huevos a instituciones de bien social como comedores escolares, hogares de ancianos y CENCINAI ante solicitud previo por escrito a la Junta Directiva de la ADIO.

*Plan Quinquenal:* Instrumento técnico elaborado de manera conjunta entre la ADIO, INCOPECA, ACT-SINAC, y la Escuela de Biología de la UCR, para el establecimiento de procedimientos y regulaciones para la extracción, empaque y comercialización de huevos de tortuga lora provenientes del RNVS Ostional.

*Refugio:* Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional.

*Socio honorario de la ADIO:* Persona física inscrita como socio ante la ADIO y cuya única función es participar de la comercialización a terceros de huevos de tortuga.

## INTRODUCCIÓN

Este plan de Manejo y Conservación de Tortugas Marinas Lora, es el resultado de dos importantes procesos:

Primero: Los planes del 2007-2011 y del 2012-2016. (ADIO-ACT/SINAC-EB/UCR-INCOPECA, 2006) (ADIO-ACT/SINAC-EB/UCR-INCOPECA, 2011)

Un largo proceso de recuperación crítica de la experiencia acumulada tanto por la ADIO, el RNVSO del ACT- SINAC, la UCR e INCOPECA, derivada de la aplicación de los planes anuales, las evaluaciones anuales, complementado con al menos una serie de talleres-sesiones de trabajo donde se valoraron las experiencias y se presentaron las diferentes perspectivas de los cuatro actores participantes.

Se procuró desarrollar un proceso inteligente de diálogo, debate, negociación y mutua complementariedad; que permitiera fundamentalmente mejorar y darle un horizonte quinquenal, a un modelo de manejo adaptativo. Este proceso se caracteriza por aportar significativamente desde el punto de vista ambiental; pero a la vez, por su impacto económico y social para más de 120 familias de la comunidad de Ostional que laboran directamente en el proyecto de aprovechamiento de huevos (Rodríguez, 2014).

Segundo: Un detallado y metódico proceso de evaluación (CIMACO, 2012-2013-2014-2015), actualización, adecuación y renegociación.

Uno de los insumos más importantes para este tercer plan quinquenal, fueron tanto las evaluaciones anuales hechas por el CIMACO, así como, la evaluación integral del quinquenio realizada a inicios del 2016. De esta manera se obtuvo la base objetiva para la revisión integral del modelo y poder con ello, analizar aspectos particulares importantes.

Durante el período también se tuvo la oportunidad de hacer divulgación y presentaciones de la experiencia tanto en congresos internacionales (Australia y Japón) como en procesos nacionales de sistematización. Además, se realizó la publicación de artículos científicos, que también sirvieron de referente en la valoración de la experiencia para el rediseño actualización y renegociación. Entre ellos podemos citar los siguientes: (Orrego & Rodríguez, 2013), (Rodríguez, 2014), (Gutiérrez & Chaves, 2015), y (Brenes & Cedeño 2015).

La propuesta, mantiene la estructura de los dos planes anteriores, (Murillo, 2015) con dos grandes partes, la primera **el marco regulatorio**, que contiene objetivos, principios y principalmente las reglas que conforman la gobernanza del plan de aprovechamiento, y una segunda parte, que presenta una **operativización** general del plan quinquenal.

Una de las lecciones más importantes derivadas del segundo plan quinquenal, y que se mantiene para este tercer plan, es que efectivamente ese plan 2012-2016, fue más que un plan de aprovechamiento y se evidenció que todo este proceso desarrollado, correspondía efectivamente a un modelo de manejo y conservación, cuyos resultados estratégicos más importantes están alrededor de mantener y conservar un hábitat de

anidación que mantiene las arribadas masivas, el nacimiento y llegada al mar de más de un millón de tortuguitas anualmente, lo cual se traduce en un aporte significativo para la conservación de la población de tortugas lora.

Se mantiene la condición de que este proyecto genera un gran impacto en la economía local de la comunidad de Ostional y brinda beneficios importantes para mejorar las condiciones y calidad de vida de sus pobladores.

Finalmente sigue vigente que el uso y comercialización de huevos de tortuga lora se desarrollara bajo el principio de que se cosechará únicamente los nidos de los cuales se tenga evidencia de que el éxito de eclosión tiende a cero, debido a la alta densidad de tortugas que destruyen los nidos previamente puestos.

Algunos nuevos elementos que se evidencian en este tercer plan, son la visibilización ilustrada del modelo mismo, las *responsabilidades de la regencia*, el *protocolo de trazabilidad* concordado por las partes, y se comienzan a identificar orientaciones sobre *indicadores de sostenibilidad* y *capacidades adaptativas al cambio climático*

Esperamos que de esta manera pueda seguir funcionando ágilmente el modelo pero potenciando al máximo los tres grandes tipos de beneficios que genera y que nos acercan cada vez más a una sostenibilidad integral.

## LISTA DE PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL III PLAN

### **Actores principales**

1. Federico Bolaños	UCR
2. Gerardo Jiménez	UCR
3. Gerardo (Cachi) Chaves	UCR
4. Magdalena Vega	ADIO
5. Hellen Lobo	ADIO
6. Celnan Molina	ADIO
7. Juan Arrieta	ADIO
8. Karen Matarrita	ADIO
9. Rony Zúñiga	ADIO
10. Norma Rodríguez	ACT
11. Dorian Méndez	ACT
12. Nelson Marín	ACT
13. Eliécer Núñez	RNVSO
14. Fabricio Álvarez	RNVSO
15. Jose Pablo Baltodano	RNVSO
16. Carlos Calvo	RNVSO
17. Yeimy Cedeño	RNVSO
18. Ricardo Gutiérrez	INCOPECA

### **Invitados**

19. Rotney Piedra	ACT
20. Roberto Zúñiga	ACT
21. Vanessa Bezzy	Investigadora
22. Luis Fonseca	Investigador
23. Guías locales	ADIO
24. Guías locales	AGLO
25. Guías locales independientes	
26. Pilar Rodríguez	Voluntaria con especialidad en Turismo

### **Invitados especiales**

27. Luis Rojas Bolaños	Proyecto MAPCOBIO, SINAC/JICA
28. Magally Castro	Secretaria Ejecutiva, SINAC
29. Carlos Brenes Castillo	Facilitador

## **ESTRATEGIA METODOLÓGICA EMPLEADA<sup>1</sup>**

El acompañamiento al proceso de formulación del TERCER PLAN DE MANEJO Y CONSERVACION DE LA TORTUGA LORA, entre RNVSO-SINAC, ADIO, UCR e INCOPESCA, (2017-2021) siguió estrictamente la misma metodología que se utilizó para los dos primeros planes, haciéndole las mejoras y ajustes requeridos e identificados en las evaluaciones hechas al proceso. También permitió seguir sirviendo de recurso de formación, negociación y acompañamiento entre los actores principales para que de manera consensuada y en forma participativa y colaborativa, se pudiera construir de la mejor manera, atendiendo las nuevas realidades y corrigiendo aquellos aspectos necesarios. Entre los atributos propios de la estrategia metodológica empleada podemos advertir:

- La caracterización de los roles de los actores y los elementos principales de su experiencia histórica, que permitió validar las claves para un plan de aprovechamiento exitoso a futuro.
- La interpretación marco que sirvió de referencia para perfilar las orientaciones y decisiones centrales del plan de manejo y conservación, para los siguientes 5 años: principios que regirán el plan, reglas generales y específicas, objetivos del plan, metas progresivas y acumulativas, roles y responsabilidades de cada actor, esquema organizativo y de gerenciamiento del plan, medidas y acondicionamiento humano y material para iniciar la ejecución del plan.
- El diseño institucional (Ostrom, 2000), marco de acuerdos, normas y reglas (arreglos institucionales ) y decisiones compartidas entre los actores indicando los aportes e inversiones, así como, las obligaciones durante su ejecución y el usufructo de los beneficios, firmado y reconocido por todas las partes involucradas.
- El cronograma de cumplimiento de las tareas, alcance de metas y el mecanismo de monitoreo y evaluación del mismo que permite sistemáticamente a CIMACO, darle el debido seguimiento y evaluación, como lo logró en el período 2012-2016.

---

<sup>1</sup> Esta estrategia se desarrolló mediante una serie de 5 sesiones-talleres entre delegados de los cuatro actores principales, en las instalaciones operativas del RNVSO y en la Estación Biológica de la UCR, durante los meses de julio a noviembre del 2016. Previo a cada taller el facilitador se reunió con cada una de las partes, para revisar y preparar los aportes de cada uno.

Para este tercer plan titulado “Plan Quinquenal de Manejo y Conservación de Tortugas Marinas Lora”, se realizaron tres talleres siguiendo la propuesta técnica aprobada por CIMACO, cuya estrategia metodológica<sup>2</sup> fue:

- En el TALLER I, se revisaron las evaluaciones que cada uno de los actores hizo para analizar el cumplimiento del segundo plan quinquenal, previos ejercicios de que cada equipo de trabajo de los actores hizo y que socializó con los otros actores. Se utilizó una valoración de las reglas con el método de semáforo y una valoración de las tendencias de aprovechamiento y una valoración anual de los ejes de acción del plan operativo (2012-2016) usando la araña de intensidad. Fue muy valioso en este momento las evaluaciones anuales y la evaluación integral de los planes operativos anuales hecha por CIMACO. Estos recursos sirvieron para consensuar entre los actores los puntos clave, sobre los que era necesario mejorar el plan para el 2017-2021.
- Posteriormente en el TALLER II se contó con las presentaciones de los diversos equipos científicos que están trabajando en el RNVSO con las tortugas lora y así capitalizar los principales avances. También se procedió a conocer los avances que en materia social y de mercado tiene en sus manos la ADIO, para valorar los efectos en el desarrollo social de este modelo de manejo.
- Finalmente en el TALLER III, durante dos días, se hizo una sistemática y minuciosa revisión de las reglas y del plan operativo quinquenal, ya mejorado o corregido, el resultado fue una significativa mejora y corrección para este tercer plan.

---

<sup>2</sup>Como estrategia para el plan quinquenal 2017-2021, en esencia se mantuvo la estrategia metodológica, pero avanzando en una recuperación crítica de los planes quinquenales anteriores, un “seminario” de avances de investigación, y la sesiones de negociación y aprobación de acuerdos.

## **BREVE DESCRIPCIÓN DEL REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE OSTIONAL**

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional (RNVSO) fue creado en 1983 con el objetivo principal de proteger una de las seis especies de tortugas marinas existentes en Costa Rica, la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*).

Los objetivos de conservación del RNVSO son los siguientes (SINAC, 2010):

1. La conservación de las tortugas marinas y la protección de sus hábitats de reproducción.
2. La conservación y protección de los ecosistemas marinos costeros.
3. El uso sostenible de los recursos naturales por parte de las comunidades locales organizadas y habitantes del lugar.

Dentro de las características ecológicas del RNVSO Ostional podemos mencionar que está ubicado dentro de la zona de vida del Bosque Seco Tropical en Transición a Húmedo principalmente y con algunas zonas dentro del Bosque Húmedo Tropical.

Dentro de los recursos costeros existentes en el Refugio destacan una serie de sistemas de manglares asociados a las desembocaduras de varios ríos y quebradas, siendo estos ecosistemas de mucha relevancia para el ciclo de vida de muchas especies marinas y también terrestres.

El RNVSO consiste de las playas Ostional, Nosara, Peladas y Guiones. La playa Ostional pertenece al distrito de Cuajiniquil del cantón de Santa Cruz. Las otras tres playas pertenecen al distrito de Nosara del cantón de Nicoya. Ambos cantones pertenecen a la provincia de Guanacaste.

El RNVSO tiene una extensión de 520.2 hectáreas terrestres y 8.053.9 hectáreas marinas. Consiste en 200 m de la zona costera o hasta donde se extienda el área de manglar y se extiende a lo largo de 14 kilómetros sobre la línea de costa y 3 millas en su porción marina (Figura 1).

Las arribadas se concentran en playa Ostional principalmente, las demás playas a pesar de que reciben tortugas, la anidación ocurre de manera solitaria y normalmente no son tan frecuentes ni tan abundantes.

La playa Ostional en su extremo norte inicia en el promontorio rocoso llamado La India (10.011723° N, 85.720796° O). Los primeros 3 km hacia el norte de esta playa se conocen como el Rayo. El siguiente km se denomina Playa Principal de Anidación o PPA. La playa Nosara continúa hacia el sur de Las Cocineras y termina en la desembocadura de los ríos Montaña y Nosara (9.963714° N, 85.679396° O) (Brenes & Cedeño 2015).

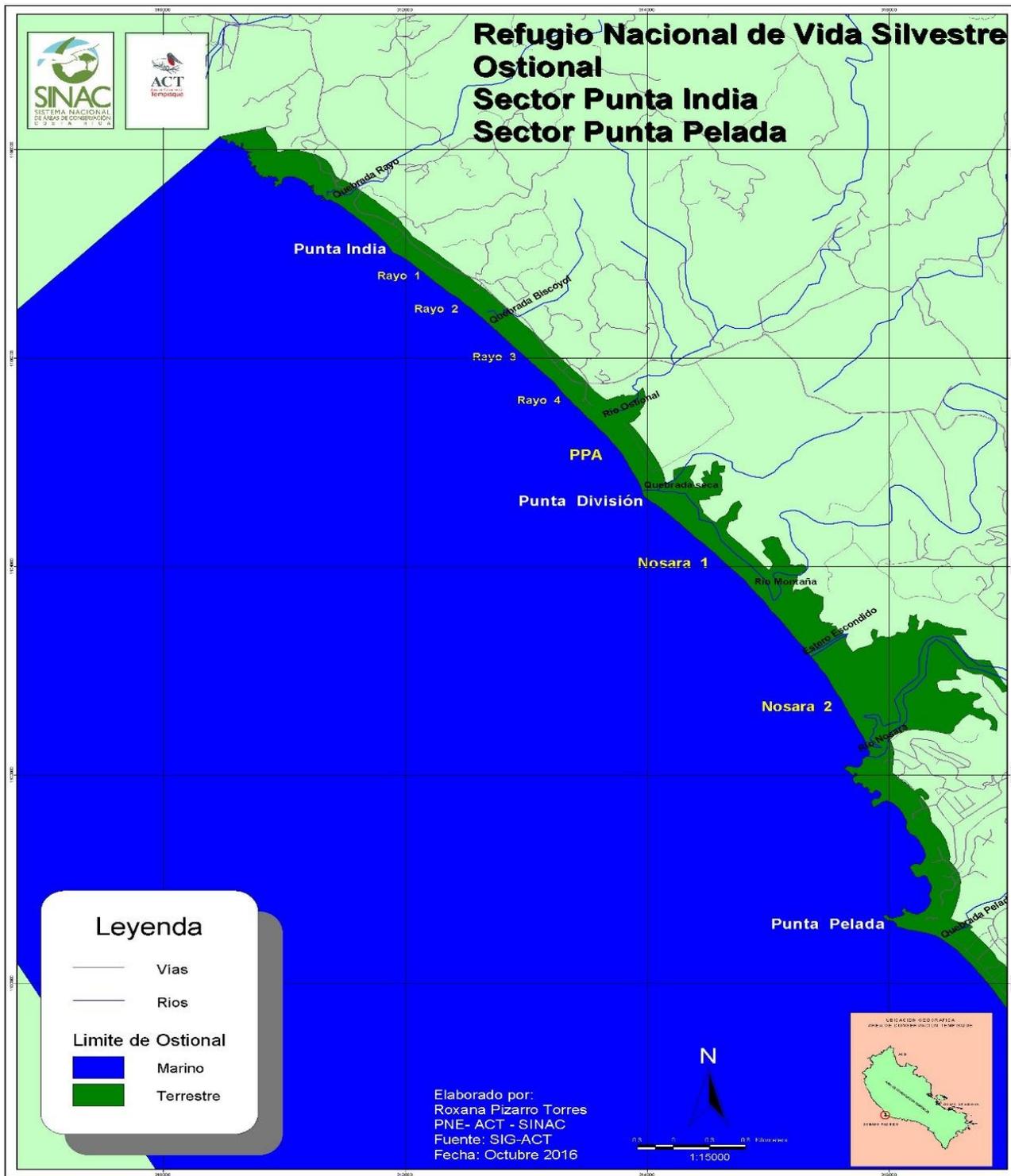


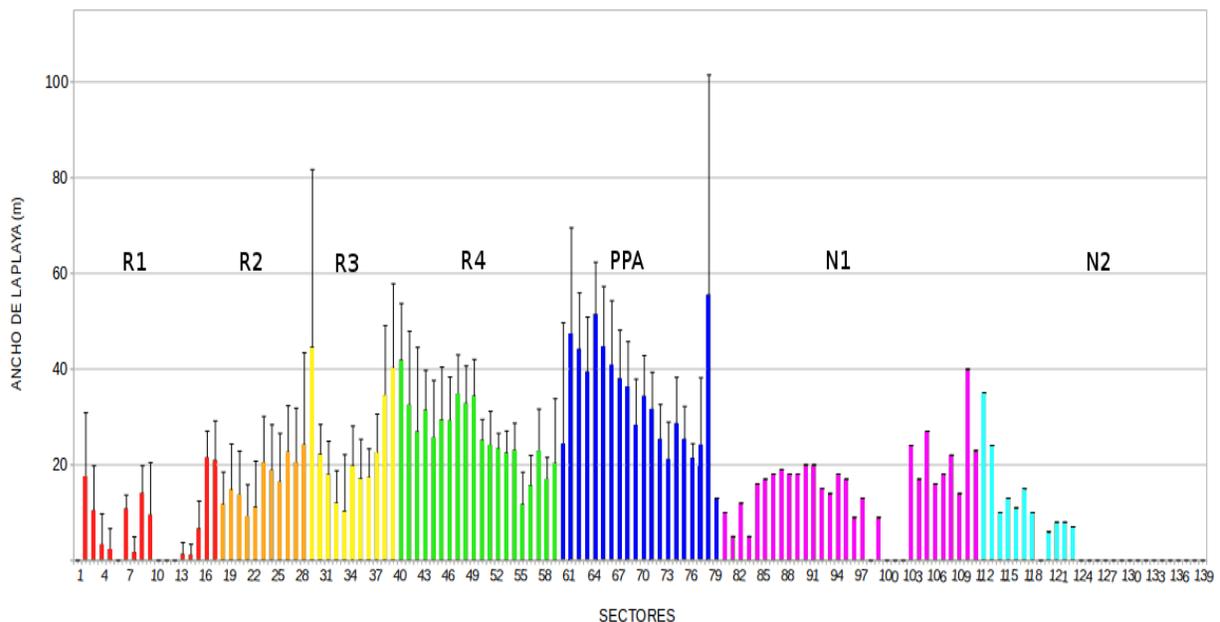
Figura 1. Delimitación territorial del Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostial (Rodriguez, 2014)

## DESCRIPCIÓN DE LAS ARRIBADAS EN OSTIONAL

Entre las tortugas marinas, la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) es la que presenta las más grandes poblaciones a nivel mundial (Pritchard, 2007). Se ha estimado en cerca de cinco millones de hembras distribuidas alrededor del mundo (Marquez, 1996). En algunas playas se agrupan cientos de hembras de esta especie simultáneamente a anidar (Carr, 1992), un fenómeno conocido como flota en Costa Rica (Chavarría, 2002) y como arribada en México (Marquez, 1996).

En Costa Rica, hay dos playas de anidación masiva que se encuentran en la provincia de Guanacaste (Cornelius & Robinson, 1983). Una de ellas localizada en Nancite dentro del Parque Nacional Santa Rosa y la otra en playa Ostional, dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre del mismo nombre. Ambas fueron descubiertas simultáneamente en 1970 durante recorridos aéreos (Richard & Hughes, 1972), pero los habitantes de Ostional, que viven en la región desde hace más de 100 años (Chavarría, 2002), indican que las arribadas comenzaron súbitamente a finales de los años cincuenta (Cornelius *et al.* 1991).

Las playas evaluadas en este proyecto presentan una gran irregularidad en cuanto al ancho de la berma o zona arenosa sobre la línea de la marea alta. Los sectores en los cuales está dividida la playa de Ostional son: Rayo 1/R1 (marcas 1-18); Rayo 2 /R2 (marcas 19-28); Rayo 3/R3 (marcas 29-40); Rayo 4/R4 (marcas 41-61) y Playa Principal de Anidación/PPA (62-78). Históricamente los extremos de estas playas (R1 y N2) son muy angostas, mientras que las zonas centrales (R3 a PPA) son muy anchas, superando los 40 metros (Figura 2).



**Figura 2.** Ancho promedio y una desviación estándar de la playa de anidación desde la línea de marea alta hasta la vegetación de los 140 sectores de las playas Ostional

La playa Nosara sólo se midió completa en 1998. Entre 1959 hasta inicios de la década de los ochenta, las arribadas en Ostional ocurrían en el kilómetro central de las playas Ostional y Nosara (Chaves, 2007), denominado por esta razón Playa Principal de Anidación (Figura 2, región azul). Posterior a esta fecha, las arribadas se han extendido paulatinamente hasta llegar a ocupar la totalidad de las playas Ostional y Nosara a partir del año 2002 hasta el presente. Para el año 2013 y 2014 la zona Nosara 2 no presentó arribada del todo, pero para el 2015 se volvió a completar los 7 km en al menos una arribada del año (Figura 3).

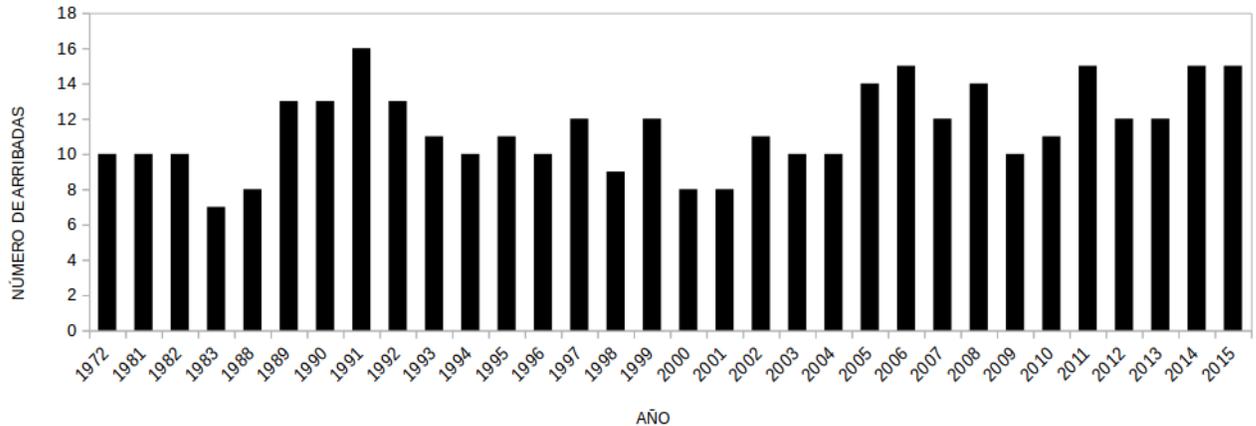


**Figura 3.** Expansión del fenómeno de arribada de tortuga lora en Ostional.

En la Figura 3 en rojo se marca la Playa Principal de Anidación (PPA). Los otros sectores están acomodados en la misma posición que ocupan en la playa, de norte a sur comenzando en el estero El Rayo (R1) hasta la desembocadura del río Nosara (N2).

Tanto las arribadas como la anidación solitaria de las tortugas lora que llegan a Ostional han sido monitoreadas desde 1970 hasta el presente por la Universidad de Costa Rica (Cornelius & Robinson 1981, Chaves *et al.* 2015) por medio del proyecto de Seguimiento de la anidación de tortugas marinas en el RNVS Ostional. En total se monitorean durante la mañana los siete kilómetros de las playas Ostional y Nosara por aproximadamente 340 días al año (Chaves *et al.* 2015).

A partir de 1981 se han registrado un total de 357 arribadas hasta el 2015. El promedio anual de arribadas es de  $11.52 \pm 2.38$  eventos por año. El número máximo de arribadas registrado en un año es de 16 y el mínimo es de cinco, aunque siete arribadas al año es el mínimo más común que se presenta (Figura 4). En los últimos cinco años la variación en el número de arribadas anual tiende a incrementarse con respecto al resto del tiempo monitoreado (Proyecto Seguimiento de la anidación de tortugas marinas en el RNVS Ostional de la Universidad de Costa Rica).



**Figura 4.** Frecuencia de arribadas por año registradas a partir de 1981 hasta el 2015 en la Playa principal de Anidación del RNVS Ostional. Los datos son tomados del proyecto Seguimiento de la anidación de tortugas marinas en el RNVS Ostional de la Universidad de Costa Rica)

Comúnmente ocurre una arribada cada mes con un período entre anidaciones de  $29,94 \pm 14.30$  días (Proyecto Seguimiento de la anidación de tortugas marinas en el RNVS Ostional de la Universidad de Costa Rica). En los meses de julio y agosto es muy frecuente que ocurran dos arribadas cada mes y durante el período de monitoreo es frecuente que al menos en un mes de cada año no ocurra del todo la arribada, sin embargo, no hay ninguna tendencia a que esto suceda en un mes en particular.

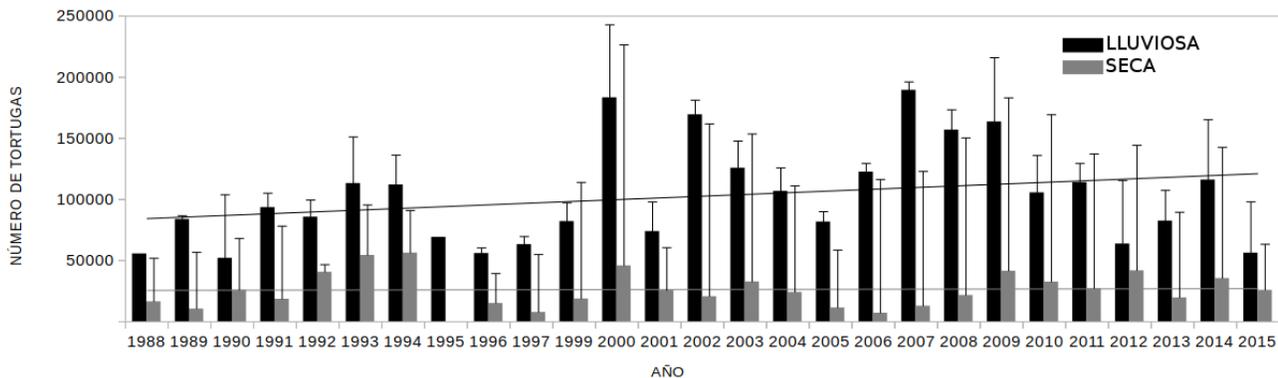
El número de tortugas por arribada es imposible de contar directamente dada la gran cantidad de tortugas que se presentan en la playa simultáneamente. Para resolver este problema se han utilizado diversos métodos de muestreo y fórmulas para la estimación del número de tortugas. Entre 1981 a 1997 se aplicó la fórmula desarrollada por Steve Cornelius y Douglas Robinson (Cornelius & Robinson, 1981) en la cual se estimaba el número de nidos dejados en la playa por la arribada en función del número de tortugas presentes en la playa y la probabilidad de que efectivamente anidarán en función de la fase del proceso anidatorio en que se encontraran.

A partir de 1999 se siguió estimando el número de tortugas totales que llegaron en cada arribada por medio de una fórmula desarrollada por el equipo de investigación de la Universidad de Costa Rica (Chaves, 1999). A partir del 2006 en forma paralela, el equipo de investigación que trabajó con la metodología de transectos (Gates *et al.* 1996 y Valverde y Gates, 1999) estimó el número de nidos dejado por las arribadas.

Tanto las estimaciones de la Universidad de Costa Rica como las de la metodología de transectos aplican el índice de conteo instantáneo (Gates *et al.* 1996 y Valverde y Gates, 1999) para hacer sus estimaciones. Sin embargo, los tres métodos difieren en cuanto al método de muestreo (cuadrantes, transectos perpendiculares al mar con dos horas entre muestreos vs. un transecto paralelo al mar muestreado cada 10 minutos) y la población que se estima (hembras con probabilidad de anidar, hembras efectivamente anidando vs. tortugas entrando a la playa). Por esta razón los datos no son comparables entre ellos.

En cuanto al número de tortugas por arribada se da una variación estacional. Durante la estación seca las arribadas se componen de unos pocos miles de tortugas, mientras que en la estación lluviosa supera fácilmente las cien mil hembras por kilómetro. Para la Playa Principal de Anidación el promedio anual del tamaño de las arribadas es muy variable (Figura 5). Sin embargo, la pendiente de las rectas de regresión para los promedios de la estación lluviosa no tienden a diferir estadísticamente de cero ( $r^2 = 0.08$ ,  $n = 27$ ,  $F = 2,36$ ,  $gl = 25$ ,  $P = 0.14$ ) para la estación lluviosa ni para la estación seca ( $r^2 < 0,01$ ,  $n = 26$ ,  $F = 0,02$ ,  $gl = 24$ ,  $P = 0,90$ ) en el intervalo entre 1981 a 2015, por lo que se puede indicar que las arribadas son muy irregulares sin ninguna tendencia particular a través del tiempo. Lo anterior hace suponer una estabilidad de la población a través de los años.

En los últimos cinco años el tamaño de las arribadas durante la estación lluviosa ha tendido a crecer regularmente durante la estación lluviosa con un pico en el 2014, la estación seca es más regular (Figura 5). Sin embargo, los datos del 2015 se produjeron bajo un régimen de muestreo menor que el de los otros años (Chaves *et al.* 2015), por lo que la reducción en el tamaño de la arribada está afectada por esta condición.



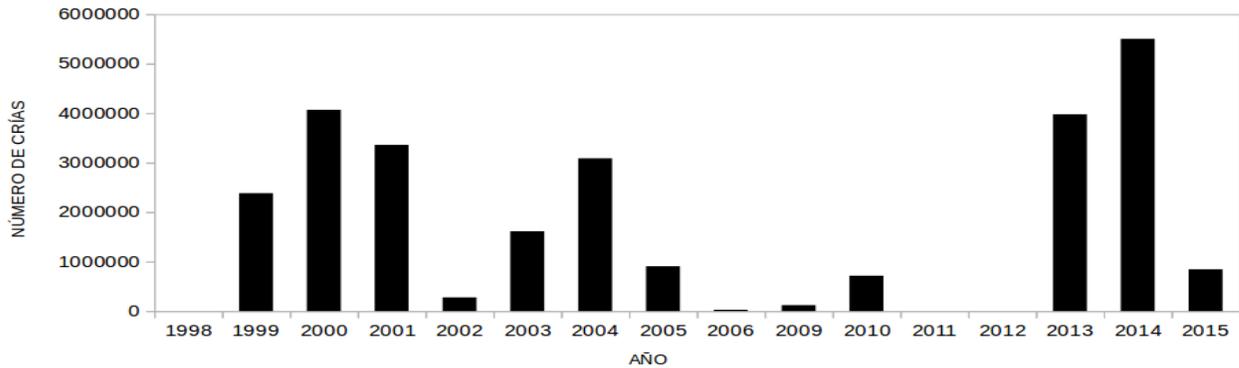
**Figura 5.** Promedio más una desviación estándar del tamaño de las arribadas en la Playa Principal de Anidación. Las líneas representan la curva de regresión lineal para cada estación climática.

Las arribadas producen densidades de entre 7 a 14 nidos por metro cuadrado en la Playa Principal de Anidación (Cornelius y Robinson, 1983). Entre el 20 al 40% de la destrucción de los nidos depositados es destruido por las mismas tortugas (Cornelius *et al.* 1991).

Evaluando esta situación para 202 arribadas, se encontró que el 80% de ellas fueron impactadas por al menos otra arribada. La ocurrencia de otras arribadas durante el periodo de incubación llega reducir el número de nidos inicial hasta un 30% (Chaves, 2007).

En el RNVSO la producción de crías en número absolutos es del orden de varios millones al año. Entre el 2011 y 2012 no hay datos; y los datos del 2015 están subestimados (Figura 6). Normalmente se producen más de un millón de crías anuales, pero hay

algunos años que superan los cuatro millones pero en otros años sólo se producen unos cuantos cientos de miles.



**Figura 6.** Estimado de crías de tortuga lora en el RVS0 entre 1999 hasta el 2015.

Otros efectos negativos de la alta densidad de nidos es el traslape de las nidadas. Esto hace que se reduzca el intercambio gaseoso y se incremente la temperatura (Ackerman, 1980). En Ostional se encuentra que el 23.91% de los nidos en las arribadas estaban traslapados (Chaves, 2007).

El traslape de nidos reduce el número de huevos con desarrollo embrionario significativamente, y a lo largo del periodo de incubación también presentan una tendencia a aumentar la mortalidad (Chaves, 2007).

Estos nidos además de producir una mayor atracción para depredadores, tienden a sufrir mayor mortalidad dado que el embrión se puede desprender por gravedad o por traumatismo (Ewert, 1985), rompiéndose sus vasos sanguíneos. Por otra parte, se ha observado que los huevos afectados tienden a incrementar la mortalidad al resto de la nidada (Hill, 1971).

A partir de los datos de monitoreo generados por la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica, se diseñó un proyecto de uso sostenible de los huevos de tortuga lora que anidan en las arribadas (Cornelius *et al.* 1991) en el cual se dirigió la extracción hacia los huevos depositados durante los primeros dos días y medio de la arribada y que se ha documentado que tienen una probabilidad de supervivencia cercana a cero debido al fenómeno de sobre anidación provocado por la alta densidad de tortugas en esta playa.

## **METODOLOGÍA DE TRANSECTOS EN EL RNVS OSTIONAL 2011- 2016<sup>3</sup>**

La tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) es una de las dos especies de tortugas marinas, junto con *L. kempii*, que realizan anidaciones masivas sincronizadas (Hughes & Richard, 1974). Las arribadas de la tortuga lora ocurren en pocas playas en el mundo: Nancite y Ostional, en Costa Rica; La Escobilla, en México; Gahirmatha, Devi River, Rushikula, en India; Isla Cañas y Marinera, en Panamá y Chacocente y La Flor, en Nicaragua (Bernardo & Plotkin, 2007). Las arribadas en Costa Rica, México, Nicaragua y Panamá se presentan principalmente entre los meses de junio a diciembre, mientras que el anidamiento solitario ocurre durante todo el año (Bernardo & Plotkin, 2007).

Las arribadas son consideradas un mecanismo evolutivo de estas tortugas para preservar la especie, debido a que la sincronización reproductiva provoca el saciamiento rápido de los depredadores, lo que sugiere que los nidos de arribada tienen una menor probabilidad de ser depredados que los depositados por una hembra solitaria (Eckrich & Owens, 1995). Sin embargo, el mecanismo que propicia el fenómeno de la arribada aún no se conoce, pero se sugiere que procesos fisiológicos y conductuales como la retención de huevos, retraso en la fertilización (Owens, 1980) y la producción de feromonas (Mendonça & Pritchard, 1986) pueden incidir en este comportamiento.

Las hembras de tortuga lora anidan durante todo el año en Ostional, pero las arribadas ocurren principalmente entre los meses de julio a diciembre, colocando en promedio 107 huevos. La construcción del nido tarda aproximadamente 11 minutos y tiene una profundidad de 35 - 45 cm (Cornelius & Robinson, 1985). El periodo de incubación de los huevos varía entre los 44 - 60 días dependiendo de la temperatura de incubación y la precipitación (Hughes & Richard 1974, Wibbels *et al.* 1998).

Esta especie a diferencia de otras como la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) que anida en Playa Grande, Costa Rica (Schillenger *et al.* 2008), presentan rutas de migración indefinidas, ya que se pueden desplazar grandes distancias en corto tiempo, tanto hacia el norte como el sur de Costa Rica (Plotkin, 2010), abarcando desde el sur de México hasta Perú (Cornelius & Robinson, 1986).

El periodo de remigración de la tortuga lora en Costa Rica es anual (Cornelius & Robinson, 1985), y aparentemente pueden anidar entre 2 o 3 veces por temporada. El periodo entre anidaciones para tortugas que anidan entre arribadas es cercano a los 28 días, mientras que para las tortugas que anidan solitariamente oscila entre 14 y 17 días (Kalb, 1999). No obstante, esta información no se ha desarrollado sistemáticamente lo que deja un vacío de información importante sobre parámetros poblacionales de esta especie.

El método de transectos se implementó en Ostional en el 2005 con el taller regional de playas de arribada regionales celebrado en el RNVSO, coordinado por el MINAE - SINAC, donde se tuvo la participación de personas de playa Escobilla, México, playas La Flor y Chacocente, Nicaragua, playa La Marinera e Isla Cañas de Panamá, y playas Nancite y

---

<sup>3</sup> Investigador: PhD. Carlos Mario Orrego Vásquez

Ostional por Costa Rica.

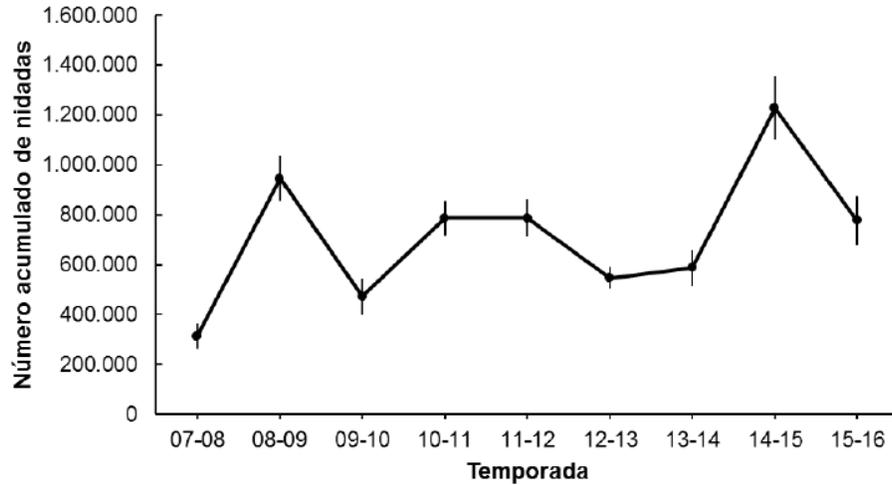
Es de resaltar que por Costa Rica participó la ADIO, la UCR, SINAC-MINAE, algunas ONG's como PRETOMA, entre otros. El objetivo del estudio fue mantener el monitoreo del tamaño de las arribadas en Ostional durante el quinquenio 2011- 2016, usando la metodología de transectos como la metodología reconocida por el grupo de especialistas de tortugas marinas de la UICN y estandarizada para el monitoreo de playas de arribadas en el mundo.

### **Metodología**

- ✓ Estimación del tamaño de arribadas  
Se utilizó la metodología de los transectos sobre el tiempo (Gates *et al.* 1996; Valverde & Gates, 1999) que nos permitió estimar el tamaño de arribada en función de las hembras que si desovaron para el aporte al repoblamiento poblacional.
- ✓ Preparación de la playa  
Para facilitar el trabajo en la playa, la playa estuvo dividida en sectores de 50 m siguiendo una línea paralela al mar. En cada sitio se colocó un mojón de madera el cual se pintó con pintura negra y se enumeró de color blanco. La enumeración se realizó de norte a sur,
- ✓ Patrullajes de playa  
Se realizaron recorridos de 6 horas por la playa durante las noches ajustándose a las mareas (3 horas antes y después de la marea alta) porque hay mayor probabilidad de actividad de anidación con este patrón.
- ✓ Tipo de nido  
Se considera arribada una noche de más de 100 hembras anidando al mismo tiempo, mientras que se categorizó como tortuga solitaria a la que desovó en una noche con menos de 100 tortugas anidantes.

### **Resultados**

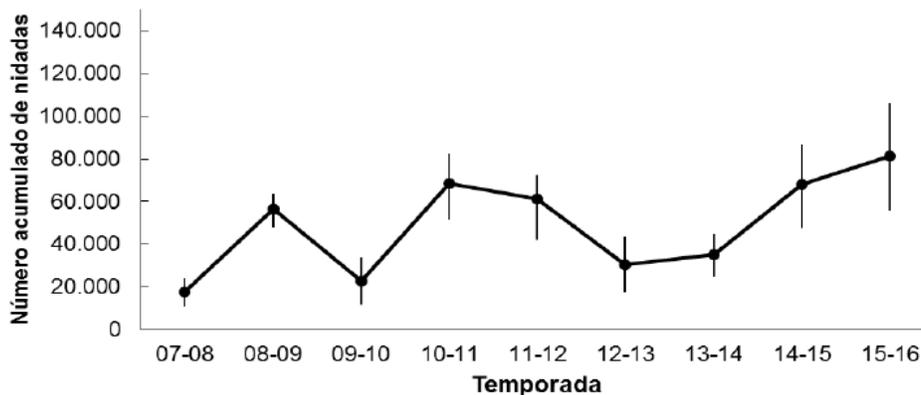
Los datos de las arribadas de Ostional muestran que la población se ha mantenido estable desde el 2007 cuando iniciaron los conteos con el método de transectos. Es claro que hay grandes fluctuaciones entre temporadas, lo cual es normal para cualquier población de tortugas marinas a nivel global. El periodo de estudio registró información de tamaño de arribadas en años del Niño con un cambio de patrón en el tamaño de arribadas, lo que refleja años con menor tamaño de arribadas comparativamente con el año anterior o con años de fenómeno de la Niña (Figura 7). Este es un patrón marcado de cambio de comportamiento de la anidación en arribada en un año niño vs un año niña.



**Figura 7.** Estimación del tamaño de arribadas usando el método de transectos durante el período de estudio 2007 a 2016 en el RNVS Ostional.

Igualmente, se mantiene el patrón de arribadas mayores en la época lluviosa de julio a noviembre y menores entre diciembre y junio. Se puede notar que el promedio mínimo de anidación de tortugas fue cerca de 300.000 y el promedio máximo fue de 1.200.000.

Algo interesante a resaltar, es que los datos de Nancite presentan un patrón similar con los datos de Ostional. Se puede ver que la temporada 2007-08 fue la más baja en Ostional, y también fue la más baja en Nancite. Luego, en ambos sitios se da un incremento y luego una disminución. Solo en las últimas dos temporadas no se cumplió este patrón, pero no fue una gran diferencia (Figura 8).



**Figura 8.** Estimación del tamaño de arribadas usando el método de transectos durante el período de estudio 2007 a 2016 en Playa Nancite.

## **Discusión**

Las variaciones en el tamaño de las arribadas en Ostional probablemente pueden estar relacionadas con cambios en los patrones climáticos como pasa en la población de la tortuga baula que anida en Playa Grande, playa cercana a Ostional (Saba *et al.* 2007; Reina *et al.* 2009).

El método de transectos en tiempo (Valverde & Gates, 1999) que se usó en este estudio solamente cuenta la tortuga que efectivamente desovo como la manera de conocer el aporte en el repoblamiento de la población de tortugas lora (Valverde *et al.* 2012).

Para determinar la tendencia de la población usando la metodología de transectos **es necesario continuar con el mismo monitoreo de manera sistemática al menos por una generación (13 años)** (Avens & Snover, 2013).

La metodología de transectos es la que se seguirá utilizando para estimar el tamaño de las arribadas de acuerdo a lo establecido en la Convención Interamericana para la Conservación de Tortugas Marinas (Gates *et al.* 1996 y Valverde & Gates, 1999).

## TENDENCIA DE COMERCIALIZACIÓN DE HUEVOS SEGÚN ADIO/SINAC

El proyecto de aprovechamiento de huevos de tortuga marina lora (*Lepidocelys olivacea*) en el RNVS Ostional está a cargo de la Asociación de Desarrollo Integral de Ostional (ADIO), junto a sus asociados desde el año de 1987 (Ley N° 7064 de Fomento a la Producción Agropecuaria -FODEA-).

Generalmente el aprovechamiento de huevos es realizado en la Playa Principal de Anidación (PPA). Sin embargo; también se pueden utilizar otras áreas de playa cuando la arribada no ocurre en la PPA, hecho que sucede principalmente en la época lluviosa.

Existen datos que indican que la cosecha de huevos representa un  $6.19 \pm 4.38\%$  del total de huevos disponibles por arribada en la PPA (Plan Quinquenal de Manejo y Conservación de tortugas marinas lora del Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional, 2012- 2016).

El promedio de extracción anual al 2011 fue de  $3\ 638\ 368,50 \pm 1\ 042\ 970,38$  huevos. En los últimos cinco años (del 2012 a agosto de 2016), el promedio de extracción es de  $3\ 435\ 906,93 \pm 1\ 006\ 108,65$  huevos (Cuadro 1).

Los huevos extraídos no comercializados (Cuadro 1), representan en promedio el  $23,75\% \pm 7,58\%$  de los huevos cosechados. La mayor parte de estos huevos corresponden a los permisos de los socios y a los permisos vecinales, los cuales son entregados con el objetivo de reducir la presión por extracción ilegal entre personas vecinas de la comunidad de Ostional y los pueblos aledaños.

**Cuadro 1.** Datos anuales del destino de los huevos de tortuga lora extraídos en el proyecto de manejo de las arribadas en el RMVS Ostional

	2012*	2013	2014	2015	2016
<b>Total Huevos No Comercializados</b>	1 003 000,00	897 900,00	1 489 200,00	621 900,00	419 835
<b>Total Huevos Comercializados</b>	2 823 066,67	2 733 400,00	3 070 600,00	2 665 200,00	2 881 092
<b>Huevos malos</b>	26 193,00	7 130,00	9 146,00	9 917,00	13 835
<b>Total Huevos Extraídos</b>	3 852 259,67	3 638 430,00	4 568 946,00	3 297 017,00	3 300 927

\* Los datos del 2012 fueron estimados con los totales del 2013, 2014 y 2015, ya que no se recuperó el respectivo informe.

Con respecto a los ingresos obtenidos para la comunidad por la venta de huevos, la tendencia es a un incremento sostenido a través del tiempo (Plan Quinquenal de Manejo y Conservación de tortugas marinas lora del refugio nacional de vida silvestre Ostional, 2012- 2016).

El incremento se debe al aumento en el precio del huevo de tortuga lora en el mercado y no a un aumento en la explotación, ya que el aprovechamiento se ha mantenido alrededor de los 3,5 millones de huevos anuales desde que inició el proyecto.

El decreto N° 28203 liberó la restricción al precio de huevo de tortuga con respecto al precio de huevo de gallina y a partir de entonces se ha dado un crecimiento sostenido del precio del huevo de tortuga y por consiguiente de los ingresos por venta (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Total de ingresos brutos obtenidos del 2012 al 2016 provenientes del Proyecto de Manejo y Conservación de huevos de tortuga lora en el RNVS Ostional.

	2012	2013	2014	2015	2016
Total de huevos comercializados	2 823 067	2 733 400	3 070 600	2 665 200	2 881 092
Total ingresos ¢	155 268 667	150 337 000	168 883 000	173 238 000	201 676 440
Equivalencia en \$	312 411,80 (TC: ¢497)	304 325,91 (TC: ¢494)	317 449,25 (TC: ¢532)	328 102,27 (TC: ¢528)	375 561,34 (TC: ¢537)

Estos datos reflejan un total de ingresos brutos por ¢849 403 107. Siendo que para el periodo comprendido entre el 2012 y el 2014 se manejó el precio de venta en ¢55,00 (\$0,11) por unidad, en el 2014 en ¢65,00 (\$0,12) por unidad y actualmente se comercializa la unidad de huevo de tortuga en los ¢70,00 (\$0,13).

## **RESULTADOS DE CONSERVACION Y APORTES AL DESARROLLO SOCIAL Y CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE OSTIONAL**

Desde la creación del RNVSO se contempló dentro de sus objetivos, el mantenimiento de un sistema de manejo de recursos en conjunto con la superación y desarrollo de los pobladores de Ostional.

Una de las mayores fortalezas de esta experiencia es contar con la existencia de una organización comunal consolidada, con una estructura organizativa muy activa en procurar los beneficios y el desarrollo comunal al mismo tiempo que coadyuva en la conservación de la biodiversidad presente en el RNVSO (Brenes & Cedeño, 2015).

El establecimiento de alianzas estratégicas con instituciones como la Universidad de Costa Rica, INCOPECA, Servicio Nacional de Guardacostas, Fuerza Pública, Instituto Nacional de Aprendizaje, Instituto Costarricense de Turismo, Municipalidades de Santa Cruz y Nicoya y el ACT-SINAC, las cuales forman parte del proceso de coordinación, para llevar a cabo la implementación de un proyecto de conservación y manejo sostenible de esta naturaleza; ha brindado la posibilidad de consolidar procesos, planificar integralmente y con ello incidir en la conservación del recurso natural (Brenes & Cedeño, 2015).

### **Aportes a la conservación**

Según Pritchard (2007), las playas de arribadas poseen un éxito de eclosión muy bajo, normalmente menor al 10% del total de nidos depositados. Sin embargo; los nidos que sobreviven a la sobre excavación en playa Ostional, tienen porcentajes de éxito de eclosión entre el 20 al 40% (Cornelius *et al.* 1991), en años donde los fenómenos naturales como sequías o inundaciones no afectan el desarrollo embrionario, la productividad de nacimientos se mantiene.

La valoración económica del aporte del proyecto a la conservación se calculó a partir del valor de las crías, el cual se estableció en \$10.00 cada una (ACT-GMURN-234-06). Según los informes anuales, entre el 2013 y el 2015 se calcula un total de 11 millones de nacimientos (unos 3,6 millones de individuos anuales), dando un valor aproximado de USD \$110 000 000. Este monto refleja el significativo aporte económico que hace el modelo al manejo y conservación de la población de las tortugas lora.

### **Aportes al desarrollo social y la calidad de vida.**

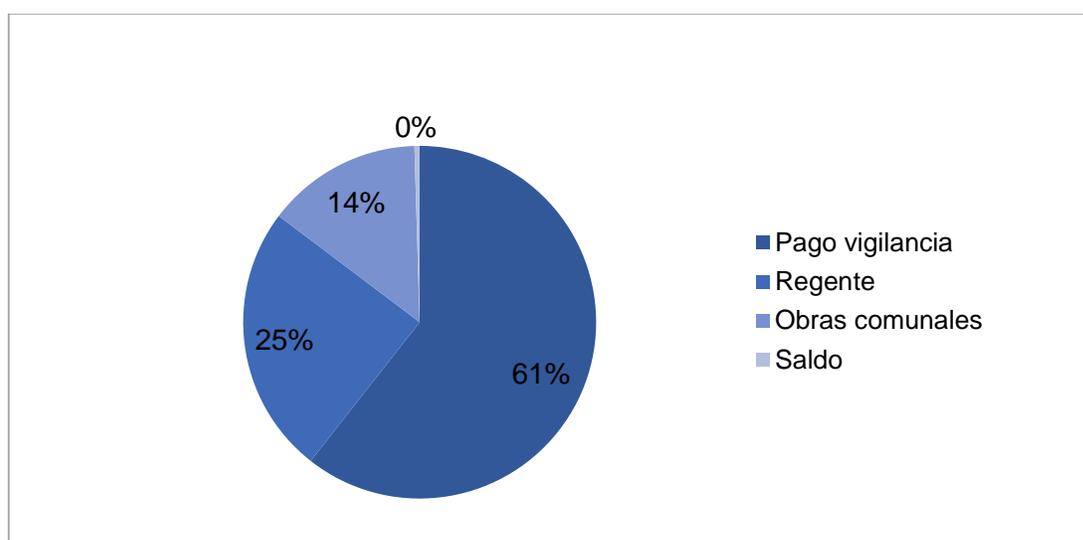
Al valorar económicamente los quinquenios anteriores (2007- 2011 & 2011-2016), se notó un impacto significativo en el aporte a la economía comunal. Fue estimado el valor promedio del precio de venta del huevo de tortuga en USD \$0,10 (diez centavos de dólar estadounidense) y un total comercializado en los 10 años de 32 116 482 unidades, dando un total de valor económico de USD \$3 211 648.

Cabe destacar que los recursos provenientes del proyecto significan una importante fuente de ingresos para los vecinos de Ostional (Cuadro 3), lo mismo que una fuente de desarrollo comunitario. Para estimar el aporte al desarrollo local se contabilizó el total de ingresos provenientes de la venta de huevos de tortuga lora entre 2012 a 2016, el cual se valoró en alrededor de 1.5 millones de dólares.

**Cuadro 3.** Desglose de ingresos a la Asociación de Desarrollo Integral de Ostional por venta de huevos de tortuga marina Lora, periodo 2013- 2015.

Descripción	Porcentaje	Monto ¢	Equivalencia USD \$
<b>Ingresos por venta de huevos de tortuga marina</b>	100%	694 134 440,00	1,325,438.77
<b>Dinero retribuido a los socios del proyecto</b>	70%	485 894 108,00	927,807.14
<b>Total de ingresos brutos a la ADIO</b>	30%	208 240 332,00	397,631.63

Tal como se detalla en el cuadro 3, el 30% de los ingresos por venta de huevo lo conserva la junta directiva de la ADIO. Este dinero es destinado para gastos de oficina, inversión en obras comunales y otros (Figura 9)



**Figura 9.** Distribución de los ingresos brutos de la ADIO por porcentaje según inversión.

Tal como se puede observar en la figura 9, el total de ingresos netos o saldo de la ADIO del 2013 al 2016 por venta de huevos representa menos del 1% (0,48%). Este porcentaje lo reflejan ¢702 700,00 (¢234 235 anuales) restantes de las inversiones de la Asociación. Este dinero se utiliza para cubrir gastos de confección de bolsas de empaque, factureros, compra de uniformes y material de vigilantes, entre otros.

Es evidente que el ingreso neto de la ADIO se hace corto para cubrir todos los gastos de la institución. Por tal motivo, se utiliza parte del 40% de los ingreso por visitación al refugio que genera el grupo de guías de la ADIO (Cuadro 4)

**Cuadro 4.** Total de ingresos generados por visitación al refugio de junio de 2013 a diciembre de 2015

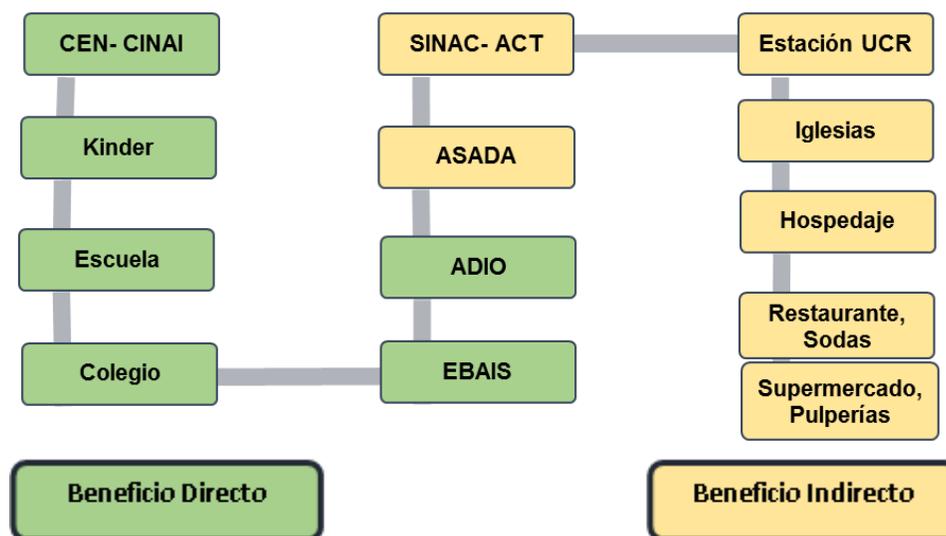
	<b>Extranjero</b>	<b>Residente</b>	<b>Nacional</b>
2013	605	395	415
2014	710	1 825	370
2015	1 079	538	3 466
Totales	2 394	2 758	4 251
<b>Valor tiquete</b>	¢4 000	¢3 000	¢1 000
Total ingreso	¢9 576 000	¢8 274 000	¢4 251 000

Los ingresos por visitación al Refugio captados por el grupo de guías de la ADIO entre julio del 2013 y diciembre del 2015 es de ¢22 101 000, de los cuales el 60% es retribuido a los miembros del grupo de guías (¢13 260 600), siendo que a la cuenta de la ADIO ingresó un total de ¢8 840 400 (alrededor de ¢2 946 800 anuales). Este monto ayuda a cubrir parte de los gastos por mantenimiento, materiales de la ADIO, tiquetes, uniformes y materiales de los guías e imprevistos.

#### **Aportes a la calidad de vida.**

Actualmente la población de Playa Ostional se compone de 1000 habitantes agrupados en alrededor de 170 familias. De este total, el 92% de ellas forma parte y se beneficia directamente del proyecto de aprovechamiento de huevos de tortuga lora que maneja la ADIO.

Es evidente que a través de las obras comunales que desarrolla y en las que colabora la ADIO, el porcentaje de la población de Ostional que se beneficia indirectamente aumenta hasta el 100% e incluso se benefician personas de las comunidades vecinas (Figura 10).



**Figura 10.** Conjunto de instituciones y servicios básicos presentes en la comunidad de Ostional, y tipo de beneficio que recibe o recibió del proyecto.

Como se detalló en la figura 9, en los últimos años (2013- 2015), la ADIO ha destinado el 14% al desarrollo comunal. Este porcentaje equivale a un monto de alrededor de ¢23 865 462 (USD \$44 442,00) (Cuadro 5).

**Cuadro 5.** Inversiones en infraestructura comunal y en materiales para el desarrollo del proyecto, realizadas por la ADIO durante el período del año 2013 al 2015.

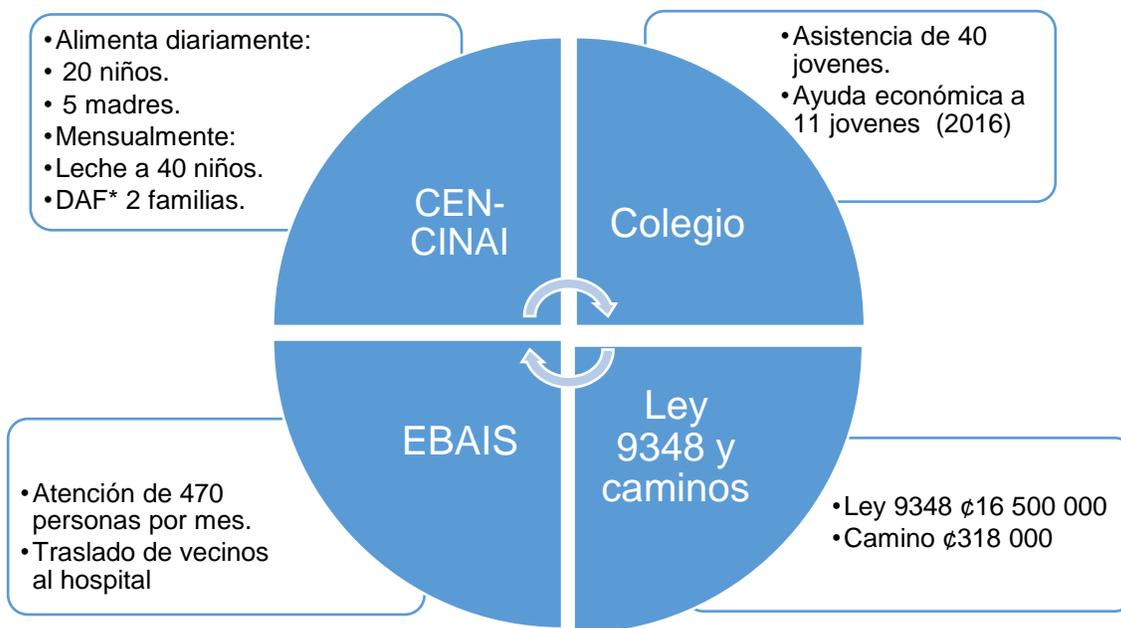
Año	Rubros	Valor
2013	Construcción de la planta de empaque de huevos, reparación de las instalaciones de la delegación auxiliar de la Policía de Ostional.	¢13 300 000,00
2014	Colaboración en construcción de puente provisional de la Quebrada Seca, Instalación de verjas y puertas de la empacadora de huevos, apoyo en la construcción del comedor del colegio	¢5 240 000,00
2015	Planta de Sonido, sillas del salón comunal, camarotes cuarto voluntarios, Proyector, Mantenimiento Cementerio, Caseta guías, Rotulación.	¢2 494 700,00
2016	Planta de empaque, mantenimiento del cementerio, camino, casetas de vigilancia, uniformes guías.	¢2 830 762,00
<b>TOTAL</b>		¢23 865 462,00

Además de la inversión en obras comunales, la ADIO constantemente realiza la entrega

de ayudas a estudiantes de la comunidad para que la deserción sea la mínima. Los montos dirigidos a este tema suman los ¢5 000 000 en 2013 y los ¢17 340 000 en el 2014 (datos del informe anual de regencia respectivo).

Es importante mencionar que la ADIO realiza esfuerzos adicionales para cubrir las necesidades económicas de la Asociación, entre ellas el realizar la tradicional feria del huevo y solicitar aportes a los socios en alguna época determinada.

En el tema de infraestructura la ADIO ha colaborado en la construcción de edificios comunales de los cuales se benefician los vecinos del pueblo (Figura 11).



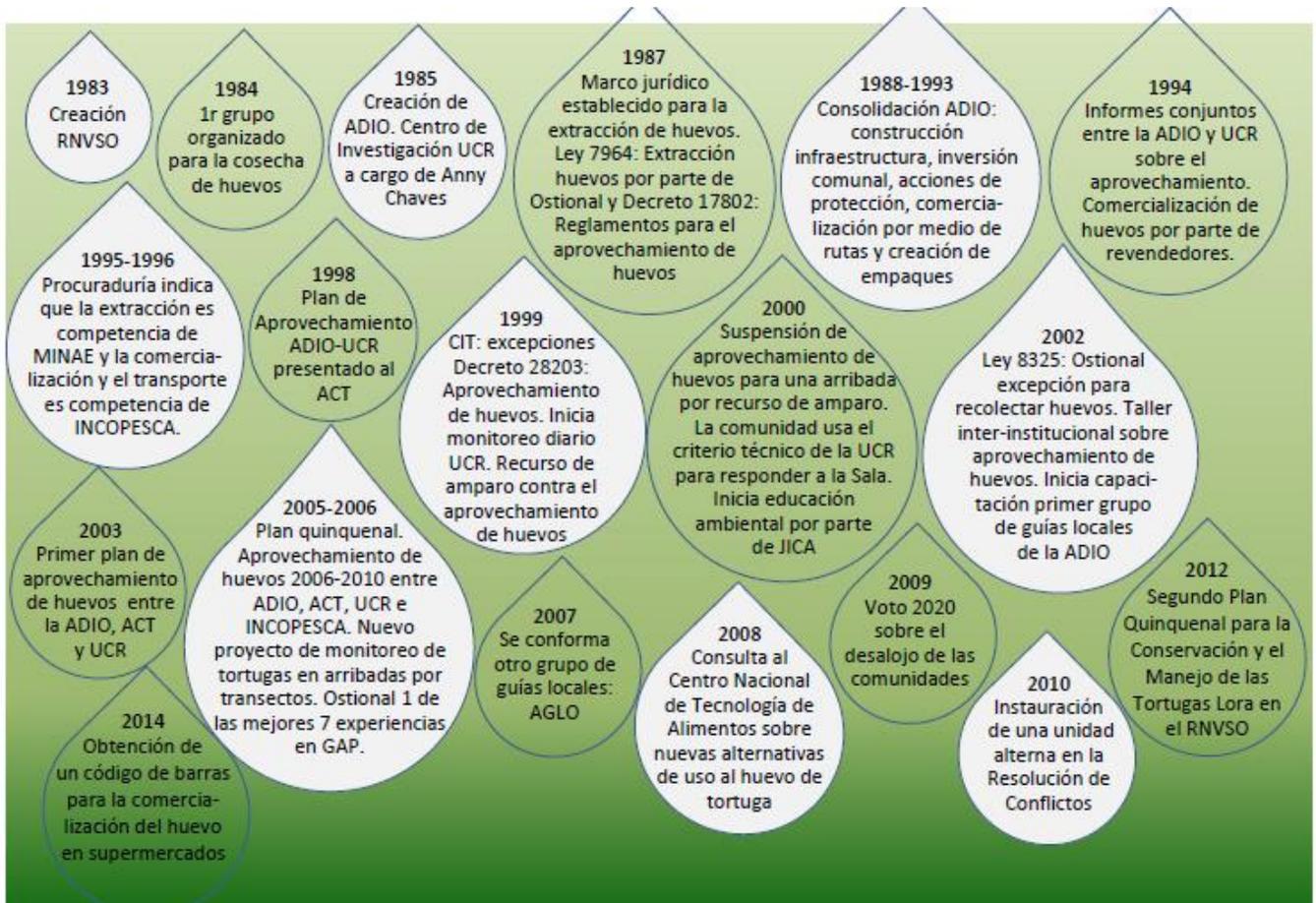
DAF\*= Distribución de Alimento Familiar.

**Figura 11.** Beneficiarios y dinero invertido en servicios comunales y Ley 9348.

Para concluir se debe mencionar que el proyecto de aprovechamiento es una importante fuente de ingresos del pueblo de Ostional y si bien no enriquece los bolsillos de sus vecinos, ayuda a mantener y mejorar la calidad de vida de quienes viven en Ostional.

A manera de cierre de esta primera parte y como resumen del proceso histórico vivido, retomamos la siguiente ilustración (Figura 12) que nos muestra dicho recorrido y elaborada en el marco del proceso de sistematización de experiencias de gestión participativa de la conservación, promovido por el proyecto MAPCOBIO (Brenes & Cedeño, 2015).

**Plan Quinquenal de Manejo y  
Conservación de Tortugas Marinas Lora  
Consensuado entre los meses de Julio y Noviembre del 2016  
ADIO/ UCR/ INCOPESCA/ RNVSO-ACT-SINAC**



**Figura 12.** Mapa del proceso de Aprovechamiento de huevos de tortuga lora en el RNVS Ostional (Brenes & Cedeño, Sistematización del aprovechamiento de huevos del Refugio nacional de Vida Silvestre Ostional (1983-2015), 2015)

## **MARCO CIENTÍFICO**

Se debe fomentar la investigación que es la que sustenta el uso sostenible de los huevos en temas relevantes para el monitoreo de la población de tortugas marinas tales como:

- Mantenimiento del Hábitat
- Tasa depredación
- Tasa sobre-excavación
- Porcentaje de éxito de eclosión
- Número de huevos por nido
- Productividad
- Número de hembras
- Número de neonatos

El conocimiento de parámetros poblacionales como el porcentaje de eclosión de los nidos, la tasa de destrucción de nidos por las mismas tortugas, la depredación, la cosecha de huevos y la producción de neonatos; son importantes para establecer medidas de conservación y manejo en Playa Ostional. Sin embargo, estos parámetros se han evaluado esporádicamente en la playa, lo que provoca un gran vacío de información.

Para solventar todos estos vacíos de información es que en este Plan se fomenta la investigación científica relacionada con las tortugas marinas, con sus hábitats y con otros aspectos pertinentes, que genere información fidedigna y útil para la adopción de medidas de manejo de la especie.

Además, se fomentarán mini-simposios anuales para exponer resultados de investigaciones realizadas dentro del Refugio.

## MARCO LEGAL

El marco legal que regula las acciones relacionadas con el manejo y aprovechamiento de huevos en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional se basa principalmente en lo que establece la Ley N° 7906 que aprueba la Convención Interamericana para la Protección de las Tortugas Marinas, en adelante la Convención, cuyo objetivo es promover la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y de los hábitats de los cuales dependen, basándose en los datos científicos más fidedignos disponibles y considerando las características ambientales, socioeconómicas y culturales de las Partes.

Dicha Convención establece que cada una de las Partes podrá permitir excepciones al inciso 2 a) para satisfacer necesidades económicas de subsistencia de comunidades tradicionales, siempre y cuando dichas excepciones no menoscaben los esfuerzos para lograr el objetivo de dicha Convención. Para ello se considerará, entre otras cosas, el estado de las poblaciones de las tortugas marinas en cuestión, el punto de vista de cualquiera de las Partes en relación a dichas poblaciones, los impactos sobre tales poblaciones a nivel regional, y los métodos usados para el aprovechamiento de huevos o tortugas marinas para cubrir dichas necesidades, para lo cual la Parte que permite dicha excepción deberá establecer un programa de manejo que incluya límites en los niveles de captura intencional y un informe anual.

Dado a que en el país el aprovechamiento de huevos de cualquier clase de tortugas está prohibido, a excepción de lo que se da en Playa Ostional, esta condición está amparada por lo que establece el artículo 6 de la Ley de Protección, Conservación y Recuperación de las Poblaciones de Tortugas Marinas N° 8325 del 04 de noviembre del 2002, donde establece que ***no será punible la recolección de huevos de tortuga lora en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional, siempre que se realice con apego a las disposiciones reglamentarias que emitan el Ministerio de Ambiente, Energía y el Sistema Nacional de Áreas de Conservación.***

También en el artículo 17 de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre N° 7317 establece que el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), queda facultado para otorgar contratos, derechos de uso, licencias, concesiones o cualquier otra figura jurídica legalmente establecida para la conservación y el uso sustentable de la vida silvestre.

Además, para ello se deberá coordinar con las asociaciones de desarrollo comunal, así como con cualquier organismo público o privado, que esté localizado en la zona. En el artículo 18 de esta misma Ley, establece que corresponde a las autoridades del MINAE, a través del Área de Conservación Tempisque (ACT), como administradores del Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional, establecer las disposiciones técnicas para la extracción de las especies de flora y fauna silvestres, continentales e insulares, sus productos y subproductos, con base en los estudios científicos.

Por otro lado la Ley de Pesca y Acuicultura N° 8436 del 01 de mayo del 2005 y la Ley de Creación del Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA) N° 7384 del 16 de marzo de 1994, establece que corresponde a dicha institución, normar la comercialización de los recursos vivos del mar y sus subproductos. Conforme a lo que

establece el artículo 13 de esta Ley, plantea que corresponde al MINAE y al INCOPECA de común acuerdo, establecer y aprobar, planes de manejo conjunto de recursos marinos de los humedales para el aprovechamiento racional de los recursos acuáticos, excepto en los comprendidos en parques nacionales y reservas biológicas.

Además el INCOPECA tiene como actividades ordinarias coordinar con el sector pesquero y el de acuicultura, promover y ordenar el desarrollo de la pesca, la caza marítima, la acuicultura y la investigación; asimismo, fomentar, sobre la base de criterios técnicos y científicos, la conservación, el aprovechamiento y el uso sostenible de los recursos del mar y de la acuicultura, razones por las cuales se encuentra anuente a participar en la conservación y aprovechamiento de huevos de tortuga lora que provienen del Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional.

Aunado a estas también tenemos que la Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal N° 8495 del 06 de abril del 2006, establece que corresponde al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), mediante el Servicio de Salud Animal (SENASA), administrar, planificar, dirigir y tomar las medidas veterinarias o sanitarias pertinentes sobre el control de la seguridad e inocuidad de los productos y subproductos de origen animal, en las etapas de captura, producción, industrialización y comercialización, considerando aditivos alimentarios, residuos de medicamentos veterinarios, plaguicidas, y otros contaminantes químicos, biológicos o de origen biotecnológico. Además implantar las medidas necesarias para el tránsito e intercambio nacional e internacional de los animales domésticos, acuáticos, silvestres u otros, su material genético o biotecnológico, sus productos, subproductos y derivados, entre otros; a fin de evitar brotes de plagas o enfermedades que por sus características, pongan en riesgo la salud pública veterinaria o la salud animal. En la ejecución de esta competencia, el SENASA deberá respetar las disposiciones de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), ratificada mediante Ley N° 5605 del 30 de octubre de 1974, la Ley de Conservación de la Vida Silvestre N° 7317 y la demás normativa relacionada.

Un hecho de especial relevancia jurídica, es la aprobación el 2 de Marzo del 2016, de la Ley del Refugio de Vida Silvestre de Ostional, Ley 9348 (ASAMBLEA LEGISLATIVA DE CR, 2016) en la cual se establece un Refugio de naturaleza mixta, permitiendo la concesión en áreas públicas y la incorporación de propiedades privadas inscritas.

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional es un ejemplo de aplicación de lo establecido en el segundo párrafo del Artículo 17 de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre: *“En el establecimiento y desarrollo de los refugios nacionales de vida silvestre participarán sus habitantes con la finalidad de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección de los ecosistemas”.*

En conclusión en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional se han dado las condiciones ideales de convergencia entre la dinámica de la población de tortugas lora, las condiciones sociales, la evidencia de la investigación y un marco legal que sustentan la excepción para el manejo y aprovechamiento de huevos de tortuga lora por parte de la comunidad.

## **MARCO REFERENCIAL Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ACTORES**

Durante el largo proceso vivido, se han encontrado un conjunto de actores principales y algunos secundarios que han colaborado con el desarrollo de este modelo (Figura 13), a saber:

### **Actores principales**

**ADIO.** Es el actor colectivo que representa la comunidad, y gestiona la participación activa, social, económica, política y cultural, de la misma. La Asociación de Desarrollo Integral de Ostional, está compuesta por el conjunto de familias que habitan en la comunidad de Ostional, (aproximadamente 1000 habitantes) y que así lo desean. En este momento un 92% de las familias habitantes de Ostional son parte de la Asociación y parte del proyecto. Tiene 285 personas asociadas, de las cuales 223 son parte del proyecto y hay 19 pensionados al 100%, (adultos mayores de 70 años, antiguos asociados) y 14 al 50%, por dictamen médico. También son parte de la organización 75 socios honorarios, de la GAM, Limón, y Guanacaste-Puntarenas, que son los que distribuyen y venden en el mercado, pero no son habitantes de Ostional.<sup>4</sup>

La Asociación es parte del manejo del proyecto de aprovechamiento de huevos desde el año 1987 y el 70% de los ingresos va directamente a los socios de la ADIO

**RNVSO/ACT/SINAC:** Es la instancia gubernamental, administradora del Refugio Nacional de Vida Silvestre. Desarrolla mecanismos de gestión participativa de la conservación, y ha sido precursora y modelo para el estado costarricense. Opera con personal establecido en la propia estación dentro del Refugio, y con constante respaldo técnico administrativo de parte de la oficina regional del ACT y de la secretaria ejecutiva del SINAC. Tiene un rol determinante en las acciones de conservación y particularmente en relación a al uso de la tortuga lora, su hábitat y el uso del suelo dentro del Refugio según lo establecido en la reciente Ley 9348 aprobada específicamente para el Refugio.

**EB/UCR:** Es la instancia académico-investigativa, que ha venido brindando soporte técnico al desarrollo del modelo desde sus primeros pasos de germinación, a partir de investigadores de la Escuela de Biología. Su rol principal ha sido el de generar las investigaciones y monitoreo que brindan el respaldo técnico científico al plan quinquenal.

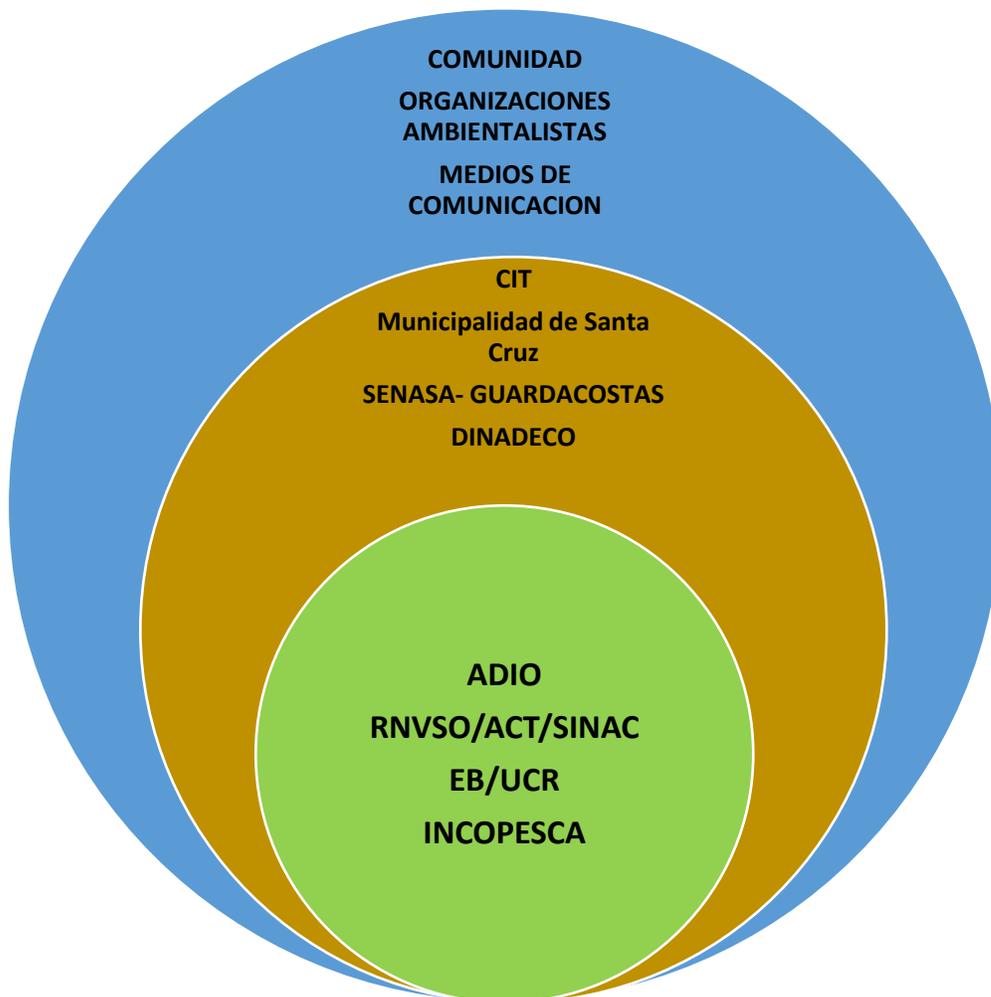
**INCOPECA:** Es la institución que administra, regula y promueve el desarrollo del sector pesquero y acuícola con enfoque ecosistémico, bajo los principios de sostenibilidad, responsabilidad social y competitividad. Tiene un rol importante en el proceso de comercialización de los huevos de tortuga lora del RNVS Ostional.

---

<sup>4</sup> Información personal suministrada por el regente de la ADIO, Hellen Lobo. Diciembre 2016

**Otros actores acompañantes o secundarios.**

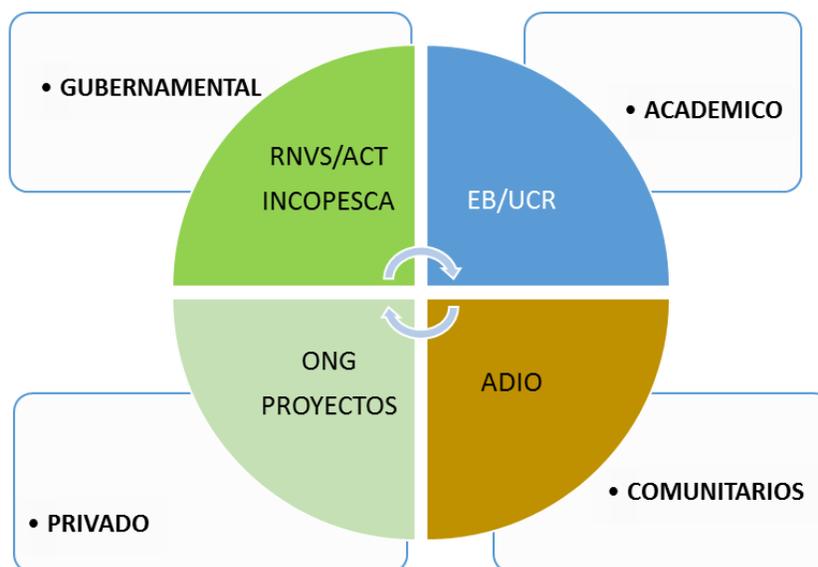
- Convención Interamericana para la Protección y la Conservación de las Tortugas Marinas
- DINADECO
- SENASA
- Servicio Nacional de Guardacostas
- Fuerza Pública
- Municipalidad de Santa Cruz
- Socios honorarios de la ADIO



**Figura 13.** Mapa de actores vinculados al Proyecto de Manejo y Conservación de tortugas marinas lora en el RNVS Ostional.

### **Gestión participativa y colaborativa**

El modelo, tiene como elemento diferenciador y propuesta de valor, la gestión compartida, mediante un esquema de gobernanza colaborativo, que en forma asociativa, participa activamente en el proceso con roles diferenciados y complementarios. Tanto para la formalización, seguimiento y evaluación del plan quinquenal, además se trabaja como una estructura de cooperación, que comparte la toma de decisiones y las responsabilidades operativas (Figura 14).



**Figura 14.** Modelo de gobernanza colaborativo en el Proyecto de Manejo y Conservación de tortugas marinas lora en el RNVS Ostional.

Una de las mayores fortalezas de esta experiencia es contar con la existencia de una organización comunal consolidada, con una estructura organizativa muy activa en procurar los beneficios y el desarrollo comunal al mismo tiempo que coadyuva en la conservación de la biodiversidad presente en el RNVSO.

El establecimiento de alianzas estratégicas con instituciones como la Universidad de Costa Rica, INCOPESCA, Servicio Nacional de Guardacostas, Fuerza Pública, Instituto Nacional de Aprendizaje, Instituto Costarricense de Turismo, Municipalidades de Santa Cruz y Nicoya y el ACT-SINAC, las cuales forman parte del proceso de coordinación, para llevar a cabo la implementación de un proyecto de conservación y manejo sostenible de esta naturaleza; ha brindado la posibilidad de consolidar procesos, planificar integralmente y con ello incidir en la conservación del recurso natural.

El tener consolidado el funcionamiento por más de 14 años de un Consejo local (CIMACO) según lo indica la Ley de Biodiversidad con la finalidad de integrar la participación de los actores sociales en el manejo del RNVSO, ha sido una gran fortaleza para la gestión integral y coordinada de los actores sociales vinculantes (Brenes & Cedeño, 2015).

## **MARCO ESTRATEGICO**

### **Misión del Refugio Nacional de Vida Silvestre**

*Proteger integralmente los ecosistemas marino costeros y en particular los hábitats de reproducción de las tortugas marinas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional, para que se mantengan en forma indefinida y al mismo tiempo las comunidades locales se beneficien y participen en el proceso de conservación a través del uso sostenible de los recursos, investigación, control, ecoturismo y educación ambiental.*

### **Objetivos de Manejo del RNVS0**

1. Ordenar con criterio técnico los usos del suelo y de los recursos naturales del Refugio.
2. Definir el área de amortiguamiento del Refugio y los lineamientos ambientales aplicables.
3. Fortalecer los procesos administrativos del Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional para garantizar un manejo óptimo de los recursos naturales bajo su competencia.
4. Coadyuvar al cumplimiento de los objetivos de conservación del Refugio.
5. Promover el conocimiento y el manejo sostenible de los recursos naturales de la zona a través de la investigación y la educación ambiental para mejorar la calidad de vida de las comunidades.
6. Promover la conservación y protección de los recursos marinos y costeros del área protegida.
7. Fortalecer el Consejo Interinstitucional Asesor del Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional (CIMACO).

### **Principios del Plan Quinquenal de Manejo y Conservación de Tortugas Marinas Lora**

1. El concepto de manejo y conservación de huevos de tortuga lora es un modelo para el uso de productos de alta sensibilidad ambiental que asegura su protección y la calidad sanitaria de los mismos.
2. La cosecha se hará solo durante las arribadas y sobre aquellos huevos que tienen menos posibilidad de sobrevivir, y para garantizar el uso responsable de las tortugas, se cosechará únicamente sobre nidos que tengamos evidencia que el éxito de eclosión tienda a cero, debido a que la alta densidad de tortugas destruye los nidos previamente puestos.
3. La fundamentación de las regulaciones que rigen este plan quinquenal de aprovechamiento reside en la investigación de la dinámica poblacional de tortugas que anidan en el RNVS Ostional, producto de un monitoreo permanente y eficiente por medio de la metodología de transectos (Gates *et al.* 1996 y Valverde & Gates, 1999).
4. La internalización de las prácticas de conservación para el mantenimiento de las poblaciones de tortugas marinas y los beneficios ecológicos y sociales que éstas generan.
5. Que el modelo de conservación y el ambiente en que se desarrolla procure mejores condiciones de salud, protección a la población, la niñez y los adultos mayores.
6. Ser generador de un desarrollo local que afirme el bienestar de cada una de las familias y consolide la gestión comunitaria.
7. Preservar la responsabilidad ética y la afirmación de valores que aseguren una fuerte convicción en el modelo de aprovechamiento de huevos, manejo compartido y el enriquecimiento de la cultura local.

### **Objetivos del Plan Quinquenal de Manejo y Conservación de Tortugas Marinas Lora**

1. Garantizar la racionalidad del aprovechamiento de huevos de la tortuga lora, como instrumento de manejo para la sostenibilidad integral del área y que se generen beneficios a los grupos de interés.
2. Orientar las actividades ecoturísticas hacia la educación ambiental y la estrategia de conservación para divulgar el concepto de manejo que se ha forjado en Ostional.
3. Mantener bajo los límites permisibles el uso de las tortugas marinas, de tal forma que se minimice el impacto generado por las actividades ecoturísticas y
4. Posicionar en el mercado un producto-concepto con una marca e identidad propia de un modelo de manejo y conservación de tortugas marinas lora.

### **Líneas de Acción para el Aprovechamiento**

1. Posicionar nacional e internacionalmente, el instrumento de manejo y de conservación de tortugas marinas, como un modelo adecuado.
2. Promover las acciones de manejo para la preservación de las tortugas marinas y su reproducción, así como las estrategias de adaptación ante el cambio climático.
3. Fortalecer la calidad y la efectividad de las acciones de control y vigilancia de manera integral e interinstitucional.
4. Desarrollar acciones alrededor del ecoturismo asociado a las tortugas marinas y sus ecosistemas asociados, que permitan complementar el valor agregado del aprovechamiento y el desarrollo del modelo de uso sostenible
5. Desarrollar mecanismos de educación ambiental y divulgación del aprovechamiento sostenible de los huevos y su aporte al logro de los objetivos de conservación.
6. Fortalecer el modelo de comercialización mediante una mayor eficiencia y reducir el comercio ilegal.
7. Fortalecimiento de los mecanismos que permitan la evaluación de los resultados de la investigación para la determinación de los límites adecuados de extracción de huevos de tortuga lora en arribada que asegure la sostenibilidad del proyecto.
8. Promover y diversificar la investigación, biológica, social, económica, asociada a la capacidad de carga de los diferentes ecosistemas representado y el aprovechamiento de huevos de tortuga lora, para fortalecer el uso sostenible del RNVSO.

## EL MODELO CONSTRUIDO

Se presenta a manera de ilustración que integra de manera sistémica todos los componentes y acciones del modelo, para comprender el carácter permanente y dinámico de todos los aspectos que se encuentran regulados en este plan. Sabemos que aún es mejorable y perfectible, pero que recoge, sin duda, la rica experiencia en la gestión, activa y participativa vivida en los últimos 10 años (Figura 15).



**Figura 15.** Modelo de componentes y acciones que son parte del Proyecto de Manejo y Conservación de huevos de tortuga marina lora en el RNVS Ostional.

## **MARCO REGULATORIO**

### **A. Reglas Generales**

1. Mantener un monitoreo permanente por medio de la metodología de transectos de la actividad de anidación que garantice la conservación de la población de tortugas marinas y permita la comercialización de los huevos de tortuga lora (Gates *et al.* 1996 y Valverde & Gates, 1999).
2. Sólo se cosecharán los huevos depositados durante eventos de arribada de tortuga lora.
3. Se permitirá la implementación del aprovechamiento en la Playa Principal de Anidación, PPA. El aprovechamiento de huevos fuera de la PPA se realizará exclusivamente cuando la anidación en la playa principal no sea masiva y por tanto se utilizarán los sitios donde la arribada efectivamente ocurra.
  - a. La declaratoria de la arribada aprovechable iniciará el proceso para la comercialización de los huevos. Esta se emitirá el primer día, con un documento indicando la hora de inicio y lugar de la anidación masiva, a la vez que la hora de inicio del aprovechamiento.
  - b. La declaratoria será emitida por el Regente de la ADIO, o en su ausencia, el biólogo de la UCR, o en ausencia de ambos, el Administrador o Encargado del Refugio y el tiempo límite para su entrega ante la Administración será durante el primer día de extracción.
  - c. La nota de resolución la entregará el director del ACT, medio día después de recepción de la Declaratoria.
4. SINAC y ADIO preparan un plan de vigilancia integral con apoyo y participación de las demás Instituciones como Guardacostas, Fuerza Pública e INCOPECA.
5. Cualquier actividad de remoción o reubicación de nidos de tortuga lora, como práctica de conservación debe estar amparada en un proyecto debidamente avalado por personal científico y debe ser autorizado por el SINAC.
6. La ADIO hará actividades de protección de crías donde solo participaran personas autorizadas por la ADIO mediante un plan aprobado por el SINAC para ese fin.
7. La ADIO realizará actividades de mejoramiento del hábitat mediante un plan aprobado por el SINAC.
8. La ADIO en colaboración con SINAC, SENASA y otras entidades, establecerán acciones para reglamentar, regular y controlar los perros y animales domésticos de la comunidad que ponen en peligro la conservación de las tortugas marinas.
9. Es prohibida la venta y consumo de comidas dentro de la playa durante las arribadas y el aprovechamiento. Fuera del período de arribadas se prohíben las ventas de cualquier tipo dentro de la playa.
10. Se desarrollará y aplicará un plan de salud ocupacional para proteger la salud de las personas involucradas en todas las fases del proceso de aprovechamiento de huevos de tortuga lora.
11. La ADIO deberá de contar con un Regente (biólogo) que supervise y vele por el buen desarrollo de este Plan, siguiendo la legislación atinente y el cumplimiento

de criterios técnicos. Es indispensable la presencia del Regente durante el período de arribada y de aprovechamiento.

12. Será responsabilidad de las instituciones involucradas en el Proyecto, desarrollar una estrategia de comunicación del modelo de manejo y conservación de tortugas marinas.
13. Con el apoyo de los demás actores involucrados, la ADIO elaborara un Plan de Evacuación y Manejo de Desastres Naturales.

#### **B. Reglas de Cosecha**

1. El inicio de la arribada para el aprovechamiento comercial se considerará cuando en un sector de la playa el conteo de tortugas tienda a los 1000 individuos y se mantenga constante. Ver protocolo de declaratoria de arribada.
2. De no darse la anidación en la PPA y darse la mayor anidación de tortugas en otros sitios de la playa, la cosecha podrá autorizarse en donde se dé la mayor concentración de tortugas basado en los conteos establecidos.
3. Si la arribada ocurre en varios sectores de la playa, siempre será prioridad la PPA para realizar el aprovechamiento.
4. Si se declara como aprovechable una arribada, se define un período de aprovechamiento, que abarca los 2 primeros días de la arribada, en las horas de luz, y el tercer día, de 5 am a 12 md, a partir del momento en que la declaratoria justifique la cosecha de huevos.
5. En la declaratoria se incluirá la fecha, hora, periodo de extracción y el sector en donde se hará el aprovechamiento.
6. Cuando el tamaño de la arribada aprovechable tienda a disminuir (según el punto 1), para el segundo día de acuerdo al monitoreo diario, no se podrá continuar con el aprovechamiento de huevos.
7. Asegurar una identificación clara para las personas de la ADIO autorizadas a participar del proceso de aprovechamiento
8. La búsqueda de nidos explotables será realizada únicamente por medio de tanteo de la arena con pies o manos.
9. Todo nido excavado será tapado inmediatamente después de ser colectados sus huevos.
10. No se permitirá la colecta de huevos en sitios especificados para fines experimentales.
11. No se permiten prácticas de extracción que afectan la calidad de los huevos para la comercialización (cosecha de huevos en desarrollo), o perturben las tortugas en el proceso de desove por ejemplo el uso de varillas o estacas.
12. No se debe cosechar los huevos que tengan el embrión en desarrollo y fijado a la cáscara.

### **C. Reglas de Transporte**

1. El transporte de huevos dentro de la playa sólo puede ser realizado por medio de personas autorizadas por la ADIO.
2. El saco de fibra sintética utilizado en el transporte de huevos de la playa a la bodega, debe ser retirado en su totalidad de la zona de la playa, para evitar dañar a las tortugas.
3. Estos sacos deben ser manipulados en forma adecuada para evitar el daño a los huevos.
4. El transporte de huevos para su comercialización será realizado en vehículos autorizados por la ADIO y regulados por INCOPECA.
5. La basura generada de la extracción misma durante este proceso deberá ser recogida y retirada de la playa por parte de la ADIO.

### **D. Reglas de Manejo**

1. Se debe de cumplir con la implementación del plan de trazabilidad elaborado y aprobado por las partes, en cumplimiento con los plazos establecidos por la CIT.
2. Los empaques de los huevos se deben de realizar en bolsas plásticas de 10 unidades selladas en conformidad con el plan de trazabilidad. Cada bolsa grande llevará 20 bolsas de 10 unidades, para facilitar el transporte.
3. Los empaques de huevos serán debidamente etiquetados con la identificación y contenido alimenticio del producto, así como con la fecha límite para consumo humano.
4. Los huevos desechados durante el empaque, deben ser cuantificados y eliminados mediante su destrucción en el sector 50. Esto debe de ser informado al SINAC y al INCOPECA.
5. Es responsabilidad de la ADIO velar por la calidad del producto extraído, para lo cual puede solicitar asesoría a entidades competentes en sanidad con el fin de lograr este objetivo tales como SENASA. Además, para realizar el empaque y control de huevos, la ADIO deberá gestionar ante las autoridades competentes los permisos correspondientes para la construcción de infraestructura necesaria para el cumplimiento del Plan Quinquenal de Manejo y Conservación de Tortugas Marinas Lora del Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional.
6. Las prácticas de manejo para buscar mejorar el éxito de anidación y aprovechamiento, se permitirán siempre y cuando se encuentren justificadas científicamente y sean avaladas por el SINAC.
7. La ADIO realizará control de vegetación en la berma de la playa, en forma permanente, de acuerdo al plan operativo.
8. La ADIO hará permanentemente limpieza de playa de desechos traídos por el mar, para favorecer la anidación y los nacimientos de las tortugas.
9. Durante los días de nacimientos masivos, los grupos de protección de crías de la ADIO deberán ejecutar las acciones establecidas en el Plan de Protección de crías de manera que se implemente el protocolo elaborado, autorizado por el SINAC.

10. Toda persona o institución que desee colaborar con las limpiezas de playa deberá hacerlo en conjunto con la ADIO o incorporarse dentro de los grupos de trabajo establecidos y según el cronograma de actividades.

#### **E. Reglas de Control y Vigilancia**

1. Establecer una comisión de control y vigilancia integrada por el ACT- RNVSO, la ADIO e INCOPESCA, quienes podrán coordinar con la Fuerza Pública, Guardacostas y otras instancias, para desarrollar un plan de control y vigilancia que contribuya en la reducción del comercio ilegal de huevos.
2. Fortalecer y empoderar las acciones de control y protección que realice el grupo de vigilancia de la ADIO para el sector de Ostional en el marco del plan de control y vigilancia concertado con el SINAC, incluyendo el establecimiento físico o construcción de puestos de vigilancia necesarios para este fin.
3. Todo miembro del grupo de Vigilancia de la ADIO deberá ser capacitado en legislación ambiental, policial y judicial, además acreditado como COVIRENA.
4. El grupo de vigilancia de la ADIO estará debidamente uniformado e identificado mientras se encuentre en funciones de vigilancia.
5. Para mejorar la comunicación y el trabajo conjunto entre vigilantes de la ADIO y funcionarios del SINAC se establecerá un protocolo de actuación donde se incluyan sistemas de comunicación y de operación durante las arribadas.
6. Coordinar acciones de vigilancia durante las arribadas entre el encargado de control y protección del RNVSO y el grupo de vigilantes de la ADIO. El encargado de la actividad de control y protección por parte de la ADIO, indicará por escrito al responsable del Refugio, los nombres de los vigilantes, para que juntos coordinen e implementen las actividades de control y vigilancia.

#### **F. Reglas de Comercialización**

1. Los huevos extraídos a partir de las regulaciones de este plan sólo pueden ser comercializados dentro del país, según la legislación vigente.
2. Los negocios que compran los huevos extraídos bajo este plan deben ser notificados a las autoridades de SINAC e INCOPESCA con fines de control. La ADIO es responsable de otorgar facturas de venta membretadas con los créditos de la Asociación, en donde se especifique la fecha de arribada, nombre del comprador, volumen de venta entregado y su valor. Queda bajo responsabilidad de las autoridades de INCOPESCA y SINAC velar por el uso correcto de este producto en los lugares de venta en coordinación con Guardacostas, Fuerza Pública, SENASA y Policía Municipal.
3. Todos los negocios expendedores de huevos deberán tener el certificado de comercialización aprobado en INCOPESCA, el cual tendrá que estar expuesto en un lugar visible de su negocio, con los sellos y firmas respectivas de INCOPESCA y tendrá una vigencia anual.

4. Los negocios que vendan huevos al consumidor deben de estar debidamente identificados con signos externos que permitan al consumidor conocer aquellos comercios que lo hacen de manera legal y que permita sensibilizar a la población sobre el modelo de manejo implementado en el Refugio.
5. Si por alguna razón un distribuidor se retira de la comercialización deberá ser notificado inmediatamente por la ADIO, para los respectivos controles locales y regionales de parte del SINAC e INCOPESCA.
6. La venta de huevos en negocios dentro de la comunidad de Ostional quedará regida por las mismas normas de venta de negocios foráneos.
7. Los huevos devueltos por cualquier motivo durante el proceso de comercialización, deberán ser contados y enterrados. Los que se encuentren en mal estado deben ser eliminados en forma similar a los desechados durante el empaque.
8. Se establecerán los mecanismos para mejorar la calidad, el control y la venta de huevos de tortuga lora procurando el mayor beneficio local y el combate del comercio ilegal por medio de la implementación del Plan de Trazabilidad.

#### **G. Reglas de Otorgamiento de Huevos con Fines no Comerciales**

1. Para la obtención de los huevos con fines no comerciales, y según lo establece el protocolo de trazabilidad, los socios y vecinos deberán de solicitar en la oficina de la ADIO la boleta para el permiso respectivo. Estos permisos se dividen en las siguientes categorías:
  - a) Las cortesías a los socios, hasta 200 huevos.
  - b) Los permisos vecinales, (hasta 100 huevos) serán dados entre julio y diciembre siempre que haya disposición de huevos y la decisión será tomada por la Junta Directiva de la ADIO. Las localidades beneficiadas son: de Venado de Santa Cruz hasta Barco Quebrado de Nicoya.
  - c) Las donaciones únicamente a Instituciones de bien social (asilos de ancianos, albergues, comedores escolares y centros de nutrición), previa solicitud formal y documento de donación.
  - d) La cantidad de huevos para cada una de estas categorías se determinará por medio de acuerdo de la Junta Directiva de la ADIO.
2. Estos permisos serán dados en el centro de empaque y venta del producto y saldrán en un empaque que los identifique como regalía
3. Queda totalmente prohibido la comercialización de los huevos pertenecientes a estas categorías.
4. Las personas que incurran en su venta serán sancionadas por las autoridades respectivas.
5. Queda totalmente prohibida la donación de huevos de tortuga a funcionarios públicos.

#### **H. Reglas para la Visitación durante el Aprovechamiento y las Arribadas**

1. Es obligación de los guías locales acreditados acompañar a los visitantes y advertir sobre el uso de luz blanca, cámaras y videos, por el impacto a las tortugas y a las personas de la comunidad.
2. Se deberá de definir el límite de tiempo para que los visitantes puedan conocer u observar las actividades de extracción. Siempre deben estar acompañados por un guía local acreditado, respetando el área de trabajo de las personas durante estas actividades y no desviando su atención. El área de empaque será de acceso restringido a particulares.
3. Para hacer filmaciones y videos publicitarios sobre las arribadas es necesario contar con el permiso del Director del ACT. Estos permisos no incluyen la filmación de la comunidad, en cuyo caso deberán de contactar a la ADIO, quien podrá dar autorización a fotografías y filmaciones a estos procesos de extracción y empaque donde aparecen sus socios, siempre siguiendo sus reglas y pagando las tarifas definidas por la Junta Directiva.
4. Los guías locales acreditados estarán obligados a presentar un informe de su labor en cada arribada indicando la cantidad de visitantes atendidos según las diferentes categorías a saber nacionales, residentes y extranjeros.
5. El RNVSO establecerá la capacidad de carga y el mecanismo de manejo de flujo de visitantes, según el PGM del Refugio, el cual será aplicado en este plan específico.
6. Las personas locales que quieran prestar sus servicios como guía local en el Refugio, deberán estar acreditados y certificados por el SINAC.
7. La visitación para observación de tortugas marinas dentro del refugio tanto en arribada como en solitarias debe ser con el acompañamiento de un guía local acreditado, según el PGM, el plan de turismo y el reglamento de uso público.
8. Se debe de hacer un plan de atención turística que contemple mecanismos de evaluación y además confeccionar un protocolo de actuación de los guías locales. Este plan será revisado en el CIMACO.
9. Los medios de comunicación deben de coordinar con ADIO y ACT/SINAC, para sus actividades informativas.

#### **I. Reglas para la Visitación General**

1. El control de la visitación turística le corresponderá al SINAC. Para mejorar la calidad se deberán elaborar, conjuntamente con la ADIO y UCR, un panfleto informativo únicamente sobre el proyecto de aprovechamiento de huevos con todas sus actividades para ser distribuido en la caseta de ingreso de los visitantes al RNVSO.

**J. Reglas para el Voluntariado**

1. Todo el voluntario dentro del RNVS Ostional debe desarrollarse en el marco de un plan de voluntariado que responda al Decreto de Voluntariado elaborado por el SINAC.
2. El plan de voluntariado deberá ser elaborado integralmente y con la participación del SINAC, ADIO, UCR y otros actores comunales y locales para que responda a las necesidades establecidas en el plan quinquenal.

**K. Reglas de Investigación**

1. Cualquier investigación que se realice dentro del Refugio debe contar con el permiso respectivo de parte del SINAC y con lo establecido en la LCVS
2. Anualmente se presentarán los avances de las investigaciones atinentes al manejo del hábitat y de las tortugas.
3. De acuerdo a lo estipulado en el permiso de investigación los investigadores presentarán un análisis de los resultados del monitoreo de la tortuga lora en el Refugio.
4. Incorporar dentro de las investigaciones sobre la población de arribadas la recomendación de la CIT: monitorear adicionalmente otros indicadores para evaluar el estado de la población y el impacto de la cosecha de huevos en la población de esta especie. Estos indicadores deberían contener al menos los sugeridos por el manual de anidación de la CIT tales como: número de neonatos (índice de reclutamiento), número de nidadas viables, y porcentaje de nidadas no viables
5. La metodología que se utilizará para la estimación del tamaño de arribadas será la de transectos (Gates *et al.* 1996 y Valverde y Gates, 1999).

**L. Reglas de Educación Ambiental**

1. Se debe contar con un plan de educación ambiental vinculado al modelo de manejo y conservación de las tortugas marinas, incorporando la participación de guías locales, el voluntariado, UCR, ONG y la ADIO.

**M. Reglas sobre los Informes**

1. Por arribada el Regente de la ADIO deberá presentar un informe ante las autoridades de INCOPECA y SINAC, sobre las actividades de extracción y comercialización. El informe debe incluir la cantidad total de huevos extraídos, la venta total, listado de socios honorarios, y los usados para consumo de los pobladores de Ostional y comunidades circunvecinas, así como cualquier otro dato técnico o de manejo que permita corregir situaciones o contribuir en la toma de decisiones futuras.

2. Por arribada los vigilantes de la ADIO presentarán un avance de las acciones realizadas ante la administración.
3. Por arribada los guías locales presentarán un listado de los visitantes atendidos en el Refugio, según formato que se establecerá.
4. En el mes de Febrero, ADIO, UCR, SINAC e INCOPESCA, presentarán un informe anual del logro de las actividades del programa anual de aprovechamiento de huevos que incluyan lo siguiente: aspectos del manejo de la extracción de huevos, resultados de la comercialización, beneficios económicos, sociales y ambientales del proyecto que incluyan inversión en limpieza de playa, cuidado de neonatos, vigilancia y mantenimiento del hábitat, además de las inversiones hechas por la Asociación en infraestructura pública y lista de los distribuidores, intermediarios y transportistas. Este requisito es necesario antes de aprobar el programa anual de aprovechamiento del siguiente año.
5. Se usará el formato elaborado por ACT para presentar los informes de evaluación.
6. Las otras comisiones presentarán informes trimestrales.
7. La comisión de investigación lo presenta anualmente.

#### **N. Reglas Generales sobre la Evaluación**

1. Se realizará una reunión de evaluación anual de todo el proceso y se establecerán las metas del año siguiente.
2. En esta reunión se hará primero una exposición de informes de los resultados obtenidos durante el año por parte de la comisión de control, ADIO, UCR, INCOPESCA, guías locales, investigadores y SINAC.
3. Después habrá una discusión de estos informes que servirá de insumo importante en las políticas de manejo del proyecto que se presentarán en la reunión de febrero.
4. Mensualmente el CIMACO le dará seguimiento al plan operativo del proyecto de manejo y conservación de tortugas marinas.
5. Se establecerá un procedimiento de llamadas de atención y recomendaciones a los actores que no cumplan con lo establecido.
6. Anualmente se presentará ante el CORAC, un informe analítico de la marcha del plan y sus principales lecciones.

#### **O. Sobre las Sanciones al Incumplimiento de este Plan**

1. Establecer reuniones trimestrales de seguimiento con al menos un representante de cada Institución u organización, quienes revisarán las acciones y la ejecución.
2. Se establecerá un procedimiento de llamadas de atención y recomendaciones a los actores que no cumplan con lo establecido.

## **PROTOCOLO DE DECLARATORIA DE ARRIBADA<sup>5</sup>**

1. **INICIO:** El monitoreo de la playa por parte del regente de la ADIO, inicia regularmente dos noches antes del cuarto menguante, ya que históricamente se conoce que la arribada se puede presentar cercana a dicha fase lunar. Sin embargo; estos monitoreos podrían adelantarse si la presencia de tortugas en la playa aumenta, según los reportes de los compañeros miembros del Grupo de Vigilantes de la ADIO (GVADIO).
2. **MUESTREO:** El muestreo por parte de la regencia se compone de una o dos visitas a la playa las noches previas al cuarto menguante y hasta que la arribada ocurra. Podría darse el caso de que 10 noches después de iniciados los monitoreos éstos cesen y se da por sentado de que el fenómeno no va a ocurrir en esa oportunidad.
3. **APOYO TECNOLÓGICO:** Como apoyo para definir las noches y horas de los muestreos, se utilizan aplicaciones telefónicas como “Calendario lunar” de Inforsan, 2016 y la tabla de mareas “Global Tide” de Solot InformationTechnology, 2016, (Figura 16 y 17). Global Tide se utiliza dado a que los monitoreos se realizan entre mareas, es decir cuando la marea va creciendo o cuando va bajando, evitando las mareas altas por cuestiones de seguridad, dado que en ocasiones el volumen de agua en los esteros que desembocan sobre la playa crece y es peligroso cruzarlos.
4. **REGISTRO DE INDIVIDUOS PARA DECLARATORIA DE ARRIBADA:** Después de identificar el sitio de playa donde está incidiendo la mayor cantidad de tortugas y siendo prioritaria la Playa Principal de Anidación (PPA), se inicia con ayuda de un contador (Figura 18), el registro de la cantidad de individuos que está poniendo huevos sobre la arena. Esto sobre todo en la parte alta de la playa, si la cantidad es igual o mayor a 1000 individuos, la declaratoria de arribada aprovechable se realiza sin inconveniente alguno.
5. **CONTEOS:** Si durante los conteos de individuos ovopositando en la playa el dato no asciende a 1000 individuos, el regente realiza conteos de tortugas ingresando a la playa. Los conteos se realizan a través de un transecto lineal paralelo a la línea de marea y a todo lo largo del sitio de la playa donde ya se identificó previamente que está incidiendo la arribada. En dicho transecto únicamente se contarán los individuos que están haciendo ingreso a la playa, obviando los que van de salida.
6. **ACTIVAR PROTOCOLO DE APROVECHAMIENTO:** Una vez que se haya establecido el inicio de la arribada aprovechable, la bióloga regente del proyecto se encarga de informar a través de llamadas telefónicas y grupos de “WhatsApp” (Pride Star Apps INC, 2016), a los miembros de la Junta Directiva de la ADIO para que procedan a convocar a la extracción a los socios beneficiarios del proyecto. De igual manera se procede a informar el inicio de arribada a compañeros del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), para que activen el protocolo de control de arribada.
7. **CONTEO DE RASTROS:** Es importante mencionar que ocasionalmente el

---

<sup>5</sup> (Lobo, Protocolo utilizado por la regente de la ADIO, 2016)

avistamiento y conteo de rastros es un valioso dato para apoyar y registrar el ingreso de individuos de tortuga Lora que abandonaron el lugar previo a la llegada del regente al sector. Sin embargo; este dato no es tomado como parte del monitoreo formal, ya que en ocasiones existe la presencia de “salidas en falso”, las cuales evidencian la presencia de una tortuga en la playa pero no así la colocación del nido.

8. DOCUMENTO DE ARRIBADA. Sumado a las actividades de monitoreo de inicio de arribada, el regente debe redactar un documento escrito (Declaratoria de arribada), para enviarlo a la estación del SINAC en el refugio antes de las doce medio día del primer día de extracción. Una vez entregado el documento ante el SINAC, se espera la llegada en forma digital o impresa de la Resolución de Aprovechamiento, documento que es necesario para la solicitud de la visita de inspección del INCOPESCA, en horas de la mañana del tercer y último día de aprovechamiento.
9. FISCALIZACION Y TRAZABILIDAD: El proceso de fiscalización que realiza el regente durante la arribada aprovechable comprende acciones de verificación del cumplimiento de las reglas generales, de cosecha, de trazabilidad y comercialización. Además de las reglas de otorgamiento de huevos no comerciales o regalías, para tales actividades, el regente debería de ser acompañada tanto por un miembro de la junta directiva de la ADIO como de un funcionario del SINAC.
10. INFORME: Para concluir con el proceso, el regente debe realizar un informe completo del total de huevos extraídos y su destino final. Es decir, el total de bolsas de huevo para la venta, los huevos malos, las cortesías a socios y permisos vecinales, donaciones especiales y ventas locales. En el informe igualmente se detalla la lista de Socios Honorarios o revendedores que en esa oportunidad compraron huevos, el camión que llevó el producto a su destino final y el total de socios beneficiarios que se hizo presente durante las horas de extracción.
11. PLAZO DEL INFORME E INFORME ANUAL: El regente cuenta con diez días naturales después de la finalización del aprovechamiento para presentar el informe de la arribada y se debe presentar uno para cada una de las arribadas en las que se realizó la extracción. Es deber del regente presentar un informe anual en el mes de febrero, con el resumen de los datos de aprovechamiento, los datos de limpiezas de playa, cuidado de neonatos y visitación, entre otros.



Figura 16. Ejemplo de la aplicación que se utiliza para el calendario lunar.

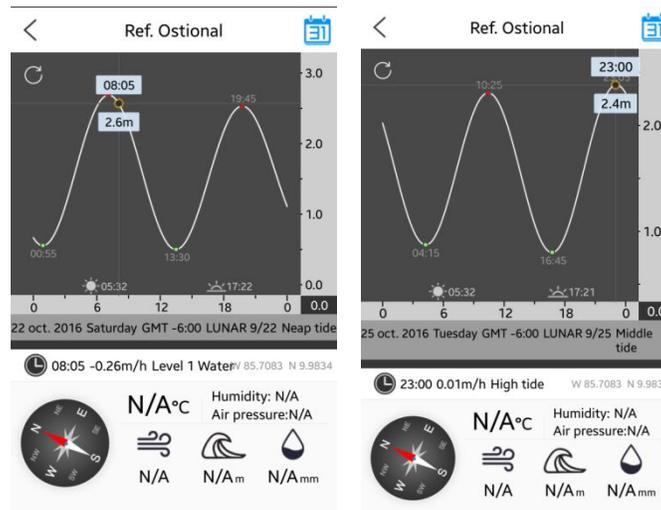


Figura 17. Ejemplo de la aplicación que se utiliza para conocer las mareas.



Figura 18. Ejemplo del contador que se utiliza para registrar la cantidad de tortugas presentes en la playa.

## **PROTOCOLO DE TRAZABILIDAD**

Durante el primer semestre del 2016, y atención a las recomendaciones de la CIT, la ADIO, UCR, INCOPECA y ACT, trabajaron en el desarrollo del protocolo de trazabilidad, que entrará a operar a partir del 1 de enero del 2017. Se adjunta el documento consensuado y aprobado (Anexo 1).

### **Elementos principales**

Los elementos principales contemplados en dicho protocolo son:

1. Fundamento legal
2. Proceso de trazabilidad:
  - Sub-proceso pre-arribada
    - i. Declaratoria de arribada
    - ii. Designación del coordinador General y encargados de actividades
  - Sub-proceso arribada
    - i. Recolección, lavado y traslado de huevos a la sala de empaque
    - ii. Empaque y etiquetado de bolsas pequeñas y grandes
    - iii. Preventas
    - iv. Ventas locales
    - v. Donaciones
    - vi. Coordinación de control y vigilancia
  - Sub-proceso post-arribada

### **Anexos**

1. Declaratoria de arribada
2. Resolución de aprovechamiento de huevos de tortuga
3. Solicitud de la Inspección a INCOPECA
4. Fotografías de bolsas grandes (4.1) y bolsas pequeñas (4.2)
5. Fotografías de cajas plásticas usadas en los camiones distribuidores
6. Boleta para solicitud de despacho de pedidos fuera del refugio
7. Recibos de venta a utilizar por los socios honorarios
8. Permiso anual para el transporte de huevos de tortuga lora emitido por INCOPECA
9. Guía de transporte de huevos por arribada
10. Comunicado de acuerdo de nuevo socio honorario
11. Carné de INCOPECA para socio honorario
12. Orden de despacho de huevos vendidos dentro del refugio
13. Boleta para despacho de huevos donados

## **SOBRE LA CAPACIDAD ADAPTATIVA AL CAMBIO CLIMÁTICO**

Es importante reconocer que en los últimos años, los diversos fenómenos de variabilidad climática y cambio climático, están generando condiciones que tienden a afectar tanto el hábitat para las arribadas, el aumento del nivel del mar, así como la misma dinámica de las especies y en particular la de la tortuga lora. Hay efectos importantes sobre las posibilidades de nacimientos y de éxito de eclosión, los cuales se pueden ver afectados, tanto por el calentamiento y las altas temperaturas como por la reducción de la playa como hábitat de anidación.

Pero hasta ahora existe poco o casi nada de información e investigación al respecto para el caso de Ostional, y se vuelve necesario con urgencia poder contar con información al respecto. Por eso en este plan se proponen dos grandes líneas de acción sobre este eje, a saber:

- ✓ Establecer una base de datos con los parámetros asociados al cambio climático provenientes de las investigaciones existentes para establecer la línea base.
- ✓ Desarrollar de manera participativa con los actores vinculados al proyecto medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático.

## **SOBRE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD**

Además de la herramienta de semáforo ya empleada en los dos planes quinquenales anteriores, y las sesiones anuales de evaluación, para ir verificando el cumplimiento del plan quinquenal, se propone desarrollar una herramienta complementaria que vaya indicando y valorando los aportes a la sostenibilidad, partiendo de las 4 áreas eje del plan.

Las áreas de beneficio son en términos: ecológicos, económicos, sociales y culturales, a partir de los cuales y siguiendo lo aprobado en el plan operativo en cuanto a distribución de beneficios, podemos identificar, los siguientes 10 indicadores<sup>6</sup>:

1. Número y porcentaje de nuevos individuos incorporados a la población de tortugas lora de Ostional.
2. Crecimiento (cualitativo-cuantitativo) de los beneficios para la población de tortugas loras de Ostional, indicados por los monitoreos de investigación y aprovechamiento.
3. Porcentaje de consolidación anual del modelo organizativo, colaborativo, y administrativo de la ADIO, para maximizar la distribución de beneficios para sus socios y para la comunidad de Ostional, derivados del plan quinquenal.
4. Dos servicios ecosistémicos del modelo con su cuantificación y valoración a lo largo del quinquenio.
5. Sistema de cobro adecuado al modelo de Ostional, implementado al 2021, como fuente de sostenibilidad económica del plan quinquenal.
6. Crecimiento (cualitativo-cuantitativo) anual de guías certificados y capacitados en el marco del modelo de manejo y conservación de tortugas lora en Ostional.
7. Dos nuevos atractivos turísticos y un nuevo nicho de servicio asociado al eje de manejo y conservación de la tortuga lora, que contribuyan significativamente con el modelo, desarrollado progresivamente a lo largo del quinquenio.
8. Línea base en cuantos impacto generados por el cambio climático, establecido y desarrollado que alimenta la toma de decisiones de manejo y operación del plan quinquenal y un conjunto de medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad al cambio climático del modelo, progresivamente establecidas.
9. Crecimiento del grado de intensidad y efectividad de la asociatividad para la gestión del modelo entre los 4 socios principales: ADIO-ACT/SINAC-EB/UCR e INCOPECA.
10. Población de Ostional, y circunvecinas, medios de comunicación, organizaciones de conservación, así como el personal de SINAC, dominan y manejan el concepto y modelo de manejo y conservación de las tortugas lora en Ostional.

---

<sup>6</sup> Este perfil es una operativización como indicadores de lo elaborado por el grupo 4 en el tercer taller y aprobado por el plenario. La idea es que sea la base para diseñar una herramienta experimental o piloto que se corra y quede al final del quinquenio validada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ackerman, R.A. 1980. Physiological and ecological aspects of gas exchange by sea turtle eggs. *Amer Zool* 20: 575–583.
- Avens, L. and Snover, M.L. 2013. Age and age estimation in sea turtles. In : Wyneken, P., Lohmann, K.J., Musick, J.A. (Eds). *The Biology of Sea Turtles. Volume III*. CRC Press. Taylor and Francis Group. P 97-133.
- ADIO-ACT/SINAC-EB/UCR-INCOPECA. (2006). *Plan quinquenal de aprovechamiento de huevo tortugas lora. 2007-2011*. Nicoya Guanacaste.
- ADIO-ACT/SINAC-EB/UCR-INCOPECA. (2011). *Plan quinquenal de manejo de tortugas Lora. 2012-2016*. Nicoya Guanacaste COSTA RICA.
- ASAMBLEA LEGISLATIVA DE CR. (2016). *Ley 9348. Ley Especial para el Refugio de Vida Silvestre de Ostional*. San José. Costa Rica.
- Bernardo, J. and Plotkin, P. T. 2007. An Evolutionary Perspective on the Arribada Phenomenon and Reproductive Behavioral Polymorphism of Olive Ridley Sea Turtles (*Lepidochelys olivacea*). In: Plotkin, P. T. (Ed.). *Biology and Conservation of ridle sea turtles*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD. pp. 59-87.
- Brenes, L., & Cedeño, Y. (2015). *Sistematización del aprovechamiento de huevos del Refugio nacional de Vida Silvestre Ostional (1983-2015)*. Heredia Costa Rica: MAPCOBIO.
- Carr, A.F. 1992. Arribada, p. 113–157. *In The Sea Turtle: So Excellent a Fish*. University of Texas Press, Austin.
- Chavarría, T. 2002. Ostional: 100 años. San José, Costa Rica.
- Chaves, G. 2007. Tendencia poblacional y éxito de eclosión de las anidaciones masivas de tortugas lora (*Lepidochelys olivacea* Eschscholtz 1829) en el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Ostional, Guanacaste. Universidad de Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca.
- Chaves, G., R. Morera & J.R. Avilés. 2015. Seguimiento de la actividad anidatoria de las tortugas marinas (*Cheloniidae* y *Dermochelyidae*) en el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Ostional, Santa Cruz, Guanacaste: XVI Informe anual. San José, Costa Rica.
- CIT, C. I. (2014). *INFORME DE EXCEPCION 2014*.
- Cornelius, S.E. & D.C. Robinson. 1981. Abundance, distribution and movements of olive ridley sea turtles in Costa Rica.
- Cornelius, S. E., and D. C. Robinson. 1985. Abundance, distribution and movements of olive ridley sea turtles in Costa Rica. *NFWS Report* 5, 54pp.
- Cornelius, S. y D. C. Robinson. 1986. Post-nesting movements of female olive ridley turtles tagged in Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical* 1:12-23.
- Cornelius, S.E., M. Alvarado-Ulloa, J.C. Castro-Iglesias, M. Mata-del Valle & D.C. Robinson. 1991. Management of olive ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*) nesting at playas Nancite and Ostional, Costa Rica, p. 111–135. *In* J.G. Robinson & K.H. Redford (eds.). *Neotropical Use and Wildlife Use and Conservation*, CRC Marine Science Series. The University of Chicago Press, Chicago and London
- Gates, C.E., R.A. Valverde, C.L. Mo, A. Chaves, J. Ballesteros & J. Peskin. 1996. Estimating arribada size using a modified instantaneous count procedure. *J. Agric. Biol. Environ. Stat.* 1: 275–287.

- Eckrich, C., and D. W. Owens. 1995. Solitary versus arribada nesting in olive ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*): A test of the predator-satiation hypothesis. *Herpetologica* 51: 349-354.
- Ewert, M.A. 1985. Embryology of turtles, p. 76–267. In F.B. a. M. C. Gans P.F.A. (ed.). *Biology of the Reptilia*, Chap. 3. John Wiley & Sons, New York.
- Gutiérrez, G., Chaves, G. (Productores), Gutiérrez, G., & Chaves, G. (Dirección). (2015). *Manejo y conservación de la tortuga lora en Ostional* [Película]. Costa Rica: CANAL 15 UCR.
- Hill, R.L. 1971. The effect of rupturing eggs in sea turtle nests on the hatching emergence percentage. *Surinam Turt. Notes-3* Sticht. Natuurbehoud Suriname STINASU Medeling 2: 14–16.
- Hughes, D.A., and J.D. Richard. 1974. The nesting of the Pacific ridley turtle *Lepidochelys olivacea* on Playa Nancite, Costa Rica. *Marine Biology* 24: 97-107.
- Marquez M., R. 1996. *Las Tortugas Marinas y Nuestro Tiempo*. Impresora y Encuadernadora Progreso, México, D. F.
- Méndez, D. (2016). *Diagnostico del servicio de guiado dentro del RNVS OSTIONAL*. Nicoya Guanacaste.
- MINAE, D. (Julio 2016). *Sinopsis de la situación jurídica, ambiental y social del Refugio nacional de vida silvestre Ostional*. San José: MINAE.
- LAUDI UCR, C. (Productor), Murillo, P. (Escritor), Murillo, P., & Rodríguez, H. (Dirección). (2015). *OSTIONAL. El refugio de una comunidad* [Película]. Costa Rica: Canal 15 UCR.
- Núñez, Eliecer; Rodríguez, Norma; ADIO-RNVSO/SINAC-EB/UCR-INCOPESCA;. (2016). *Memoria del taller II para el plan quinquenal 2017-2021*. Ostional.
- Núñez, Eliecer; Rodríguez, Norma; ADIO-RNVSO/SINAC-EB/UCR-INCOPESCA;. (2016). *Memoria del taller III para el plan quinquenal 2017-2021*. Ostional.
- Núñez, Eliecer; Rodríguez, Norma; ADIO-RNVSO/SINAC-EB/UCR-INCOPESCA;. (2016). *Memoria Taller I para el plan quinquenal 2017-2021*. Ostional.
- Orrego, C., & Rodríguez, N. (2013). *Projet managemente and conservation of sea turtles lora*. National Wildlife Refuge Ostional. 12.
- Ostrom, E. (2000). *El Gobierno de los comunes. la evolución de las instituciones de acción colectiva*. Mexico: Fondo de Cultura Económica.
- Peña, M. (2014). *Matriz de brechas legales y vacíos de Conservación*.
- Pritchard, P.C.H. 2007. Arribadas I have known, p. 7–21. In P.T. Plotkin (ed.). *Biology and Conservation of Ridley Sea Turtles*. The John Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.
- Reina R. D., J. R. Spotila, F. V. Paladino, A. E. Dunham. 2009. Changed reproductive schedule of eastern Pacific leatherback turtles *Dermochelys coriacea* following the 1997–98 El Niño to La Niña transition. *Endangered Species Research* 7:155–161
- RNVSO. (2005). Aprovechamiento y conservación de los huevos de tortuga lora. En FUNGAP, *Experiencias destacada de Gestión ambiental en Humedales de las Américas* (pág. 100). San José Costa Rica: FUNGAP Grupo Antigua.
- RNVSO. (2016). *Reporte de Control y Vigilancia, Voluntariado y Educación Ambiental*. Ostional.
- Rodríguez, N. (2014). Proyecto de manejo y conservación de la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) Comunidad de ostional, Costa Rica., (pág. 14). Sidney Australia.

- Saba, V. S., Pi. Santidrian-Tomillo, R. D. Reina, J. R. Spotila, J. A. Musick, D. A. Evans and F.V. Paladino. 2007. The effect of El Niño Southern Oscillation on the reproductive frequency of eastern pacific leatherback turtles. *J. Applied Ecology*: 44:395-404.
- Vega Figueroa, M., & Lobo, H. (2016). *Resumen de los datos de aprovechamiento de huevos*. Ostional.
- Valverde, R. A., Cornelius, S. E. and Mo, C. L. (1998). Decline of the olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) nesting assemblage at Nancite beach, Santa Rosa National Park, Costa Rica. *Chelonian Conservation and Biology* 3: 58-63.
- Valverde, R. A. & Gates, C. E. (1999). Population surveys on mass nesting beaches. *Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*. K. L. Eckert, Bjorndal, K. A., Abreu-Grobois, F. A. and Donnelly, M., (eds), IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4. 235 pp: 56-60.
- Valverde, R.A., C. M. Orrego, M. T. Tordoir, F. M. Gomez, D. S. Solis, R. A. Hernandez, G. B. Gomez, L. S. Brenes, J. P. Baltodano, L. G. Fonseca, and J. R. Spotila. 2012. Olive ridley mass nesting ecology and egg harvest at Ostional beach, Costa Rica. *Chelonian Conservation and Biology* 11: 1-11.