

National Fish and Wildlife Foundation

Sea Turtle Conservation Keystone Fund – Spring 2010 - Submit Final Programmatic Report (Activities and Outcomes)

Grantee Organization: Fauna & Flora International, Inc.

Project Title: Hawksbill Conservation along Pacific Nicaragua

Project Period	04/01/2010 - 03/31/2011
Award Amount	\$45,115.00
Matching Contributions	\$47,000.00
Project Location Description (from Proposal)	Nicaragua poses more than 350 km of coast line in the Pacific. Estero Padre Ramos is a Natural Reserve that encompasses 28,316 hectares of coastal ecosystems, especially mangroves.
Project Summary (from Proposal)	Establish a sea turtle conservation project at Estero Padre Ramos in Nicaragua. Project will identify additional priority conservation areas and raise awareness of eastern Pacific hawksbill turtles in Nicaragua.
Summary of Accomplishments	In carrying out ‘Hawksbill Conservation Along Pacific Nicaragua’ (NFWF Project 2010-104), we surpassed our most optimistic of expectations. First, working in close collaboration with local community members we established an extremely successful hawksbill monitoring and nest conservation project at Estero Padre Ramos, providing unparalleled hatchling recruitment and identifying the area as the densest hawksbill nesting site in the eastern Pacific. The project generated invaluable biological data, providing the first-ever robust estimates of re-nesting intervals and nests per individual for the species in the eastern Pacific. Another primary component of our program was the coastal surveys along Pacific Nicaragua. Via interviews and field verification activities we identified additional key habitat for the species, including several nesting sites of potentially critical importance. Lastly, by engaging and empowering local community members, we raised local awareness and participation in hawksbill conservation. These efforts have set the stage for future Pacific hawksbill conservation priorities in Nicaragua, while bringing the country to the forefront of regional efforts to recover the species.
Lessons Learned	<p>We achieved monumental support from local community members – many former egg poachers- which led to an unprecedented nest protection rate (92%). Also, due to the disperse (e.g. 1 nest per 2 km) and low density (e.g. 1-5 nests per night) nesting characteristics exhibited by hawksbills in Estero Padre Ramos, it is impossible for field technicians to encounter all nests before locals find them, thus the incentive program is a necessity in such an environment. The financial costs of the incentive program are comparable to those necessary to increase enforcement to attain the same level of conservation, thus the program makes sense from both a conservation and financial perspective.</p> <p>Hatching success was substantially lower than expected for both in-situ nests and those protected in our hatchery. Hatching rates at hawksbill hatcheries in Bahia Jiquilisco have also been reported as low (Liles et al. 2011). One possibility stems from the fact that at both these sites hawksbills are nesting along the banks of inland estuaries where sand composition is much finer than on seaward facing beaches. Finer sand grain size has been shown to have a negative relationship with hatching success as vital gas exchange is inhibited. During the 2011 season we are placing several nests in larger grain size plots (sand from the seaward facing beaches) and compare the subsequent hatching success with those attained within the estuary during the same time period.</p>

Conservation Activities Progress Measures Value at Grant Completion	Perform beach monitoring patrols # of miles of beach/coast monitored 12
Conservation Activities Progress Measures Value at Grant Completion	Perform beach monitoring patrols Other (# Daily skiff patrols on mangrove system of Estero Padre Ramos performed between April and August.) 145
Conservation Activities Progress Measures Value at Grant Completion	Hatchery and egg collection/protection/Monitoring Other (# hatchery built and operated in nesting season with capacity for at least 50 hawksbill nests) 2
Conservation Activities Progress Measures Value at Grant Completion	Perform 3 workshops for palnning, training and evaluation # of community members participating (# Community member participating in training and evaluation workshops) 120-150
Conservation Activities Progress Measures Value at Grant Completion	Coastal monitoring and interviews # of miles of beach/coast monitored 220
Conservation Activities Progress Measures Value at Grant Completion	Coastal monitoring and interviews # of community members participating (# Fishers and Community member interviewed) 364
Conservation Activities Progress Measures Value at Grant Completion	Coastal monitoring and interviews Other (# of areas and/or communities visited) 20
Conservation Activities Progress Measures Value at Grant Completion	Satellite Telemetry # of turtles tagged 4
Conservation Activities Progress Measures Value at Grant Completion	Education and outreach campaign # of community members participating (# material produced and disseminated to community members) 3000
Conservation Activities Progress Measures Value at Grant Completion	Education and outreach campaign Other (# of media, incl TV, newspaper, radio, impacts on the campaign) 5
Conservation Activities Progress Measures Value at Grant Completion	Employment and economy benefits # of community members participating (in incentive program) 52
Conservation Activities Progress Measures Value at Grant Completion	Employment and economy benefits # of community members participating (# community member temporally hired by project) 15
Conservation Activities Progress Measures Value at Grant Completion	Hawksbill workshop Other (# workshop attendees) 56
Conservation Activities Progress Measures Value at Grant Completion	Hawksbill workshop Other (# countries represented) 11
Conservation Activities Progress Measures Value at Grant Completion	Technical dissemination Other (Technical report prepared) 2
Conservation Outcome(s) Conservation Indicator Metric(s) Baseline Metric Value Metric Value at Grant Completion	Conservation Program Established at Estero Padre Ramos Other (Number of EP hawksbill nesting beaches with conservation programs in place in Nicaragua) 0 1

Long-term Goal Metric Value	> 1
Year in which Long Term Metric Value is Anticipated	2015
Conservation Outcome(s)	Conservation Program Established at Estero Padre Ramos
Conservation Indicator Metric(s)	# of Nesting Females/year
Baseline Metric Value	127
Metric Value at Grant Completion	127
Long-term Goal Metric Value	>127
Year in which Long Term Metric Value is Anticipated	2025
Conservation Outcome(s)	Conservation Program Established at Estero Padre Ramos
Conservation Indicator Metric(s)	nest poaching/predation rate -% nests/year
Baseline Metric Value	100%
Metric Value at Grant Completion	8%
Long-term Goal Metric Value	5%
Year in which Long Term Metric Value is Anticipated	2013
Conservation Outcome(s)	Conservation Program Established at Estero Padre Ramos
Conservation Indicator Metric(s)	hatchery success - % of nests hatching
Baseline Metric Value	57%
Metric Value at Grant Completion	57 %
Long-term Goal Metric Value	>70 %
Year in which Long Term Metric Value is Anticipated	2013
Conservation Outcome(s)	Determination of priority areas along Pacific coast of Nicaragua for Hawksbill conservation
Conservation Indicator Metric(s)	Other (Scientific study and assessment on hawksbill status in the Pacific coast of Nicaragua)
Baseline Metric Value	0
Metric Value at Grant Completion	1
Long-term Goal Metric Value	1
Year in which Long Term Metric Value is Anticipated	2015
Conservation Outcome(s)	Determination of priority areas along Pacific coast of Nicaragua for Hawksbill conservation
Conservation Indicator Metric(s)	Other (Number of regulations and planning developed to protect critical areas)
Baseline Metric Value	0
Metric Value at Grant Completion	0
Long-term Goal Metric Value	>1
Year in which Long Term Metric Value is Anticipated	2015
Conservation Outcome(s)	Improved Public Awareness about Sea Turtle Conservation:
Conservation Indicator Metric(s)	Other (Percentage of local people informed of Hawksbill conservation status)
Baseline Metric Value	60-80%
Metric Value at Grant Completion	60-80%
Long-term Goal Metric Value	90%
Year in which Long Term Metric Value is Anticipated	2014



Final Programmatic Report Narrative

Instructions: Save this document on your computer and complete the narrative in the format provided. The final narrative should not exceed ten (10) pages; do not delete the text provided below. Once complete, upload this document into the on-line final programmatic report task as instructed.

1. Summary of Accomplishments

In four to five sentences, provide a brief summary of the project's key accomplishments and outcomes that were observed or measured.

In carrying out 'Hawksbill Conservation Along Pacific Nicaragua' (NFWF Project 2010-104), we surpassed our most optimistic of expectations. First, working in close collaboration with local community members we established an extremely successful hawksbill monitoring and nest conservation project at Estero Padre Ramos, providing unparalleled hatchling recruitment and identifying the area as the densest hawksbill nesting site in the eastern Pacific. The project generated invaluable biological data, providing the first-ever robust estimates of re-nesting intervals and nests per individual for the species in the eastern Pacific. Via our coastal surveys we also identified additional critical habitat for the species, including several nesting sites of potentially critical importance. Lastly, by engaging and empowering local community members, we raised local awareness and participation in hawksbill conservation. These efforts have set the stage for future Pacific hawksbill conservation priorities in Nicaragua, while bringing the country to the forefront of regional efforts to recover the species.

2. Project Activities & Outcomes

Activities

- Describe the primary activities conducted during this grant and explain any discrepancies between the activities conducted from those that were proposed.

Create a permanent conservation project at Estero Padre Ramos

Activity 1: Beach Monitoring

Our research team carried out hawksbill monitoring and nest conservation activities at Estero Padre Ramos between 07 May and 21 October 2010. Night patrols were undertaken to encounter nesting female hawksbills and collect eggs. In total we monitored a total of approximately 12 km of coastline in Estero Padre Ramos (see Figure 1), which is slightly under the 15 km metric indicated in our proposal as we found hawksbill nesting did not occur along several stretches of coast.

A small skiff was used every morning to quantify any nests laid around the estuary that might have been missed or poached during the previous night's patrol. The number of skiff patrols was one of our conservation metrics and while in our application we estimated a total of 110 daily skiff patrols, by project's end we had actually accrued a total of 145 trips. Via night patrols and the morning skiff monitoring sessions, we accounted for *all* hawksbill nesting in the area and recorded a total of **280** hawksbill nests (Figure 2), far surpassing our original (and once-thought optimistic) estimate of 60-100 nests.

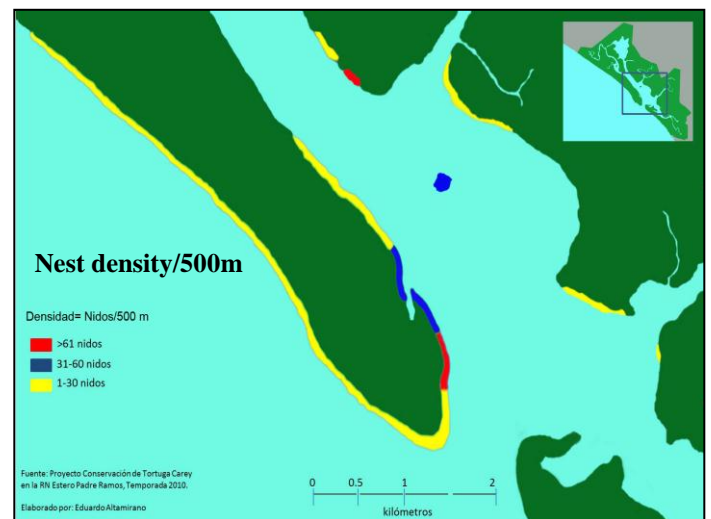


Figure 1. Nesting density (per 500m) within the Estero Padre Ramos Natural Reserve.

Of the 280 nests, 83% were protected in the project hatcheries and 9% were protected *in-situ*, while only 8% were lost to poaching. The extremely low poaching rate was largely due to the project’s direct work with traditional egg ‘poachers’, who were offered incentives to help find and collect hawksbill nests and locate nesting turtles. The number of community members participating in the incentive program was another project metric and the total number of individuals who participated was 56, well above our original estimate of 25. However, equally important to the project’s success and the low poaching rate was the dedicated work of our local field technicians and the number of community members temporarily hired by the project was another project metric. We estimated hiring eight community members as field technicians and in actuality we hired a total of 15.

We also generated invaluable biological data on hawksbill turtles nesting at the site. By tagging a total of 75 nesting female turtles we were able to estimate re-nesting intervals and the average number of clutches per individual, the latter allowing us to estimate the overall nesting population size for the 2010 nesting season. The most common re-nesting interval was found to be between 14-16 days. The average number of nests was 2.2 nests/turtles, leading to an estimation of a total nesting population of approximately 127 female turtles.

We refer the board to the attached technical report for the 2010 hawksbill conservation season at Estero Padre Ramos for further details on project achievements.

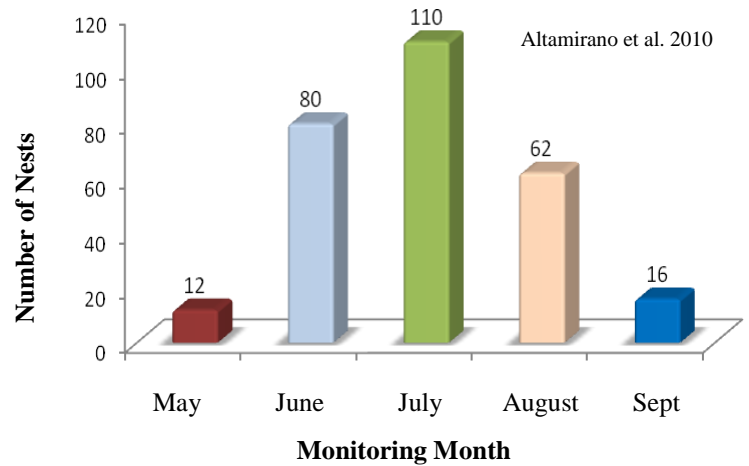


Figure 2. Hawksbill nests recorded per month by the project.

Activity 2: hatchery and egg collection/protection/monitoring

To compensate for the higher-than-expected nesting numbers, a total of two project hatcheries were built to house and protect hawksbill eggs and ensure maximum hatchling recruitment. This is one more hatchery than the metric of one hatchery stated in our original proposal. Field technicians were responsible for picking up nests whenever feasible and collecting the appropriate data. Nonetheless, in many cases it was more feasible to have locals working with the incentive program simply bring the eggs to the hatchery. In such cases it was important to ensure eggs were handled appropriately, thus in addition to egg-handling training, we also provided an incentive per hatchling that emerged successfully from ‘their’ nest. In doing so, locals were careful to handle and transport eggs appropriately as doing so led to increased hatching success. An additional 9% of nests were protected *in-situ* at La Tigra, a small island located in the center of the estuary that was designated as a ‘hawksbill preserve’ by local community members. Two rotating hatchery managers provided 24-hour vigilance of the hatcheries and La Tigra and were responsible for; burying all eggs attained by the project; conducting post-hatching nest excavations; and recording data such as hatching success rates, embryonic development of failed eggs, and number of hatchlings released. They also monitored hatchery temperatures and ensured the release of hatchlings at different locations along the beach. Our project protected a total of 41,602 eggs, which led to the release of 24,086, for a hatching success of 57.9% (see Lessons Learned section for discussion on the hatching success rate).

Activity 3: Workshops

We held a total of four workshops during the 2010 season, each assisted by approximately 30-40 local community members, thus fulfilling our metric of involving 100 community members in training and evaluation workshops. Prior to starting conservation efforts in Estero Padre Ramos we held a stakeholder meeting to explain our ideas for project methodology and gain community feedback on local acceptance, as well as potential impediments to conservation actions. We followed-up the planning workshop with a technical training workshop where we taught techniques for turtle monitoring and tagging, egg collection and transportation, hatchery vigilance and nest excavations. This workshop was paired with hatchery construction. A second workshop was held mid-way through the nesting season to evaluate the projects effectiveness and gain insights into the general community sentiment regarding the project. A final workshop was held once the project ended, which provided further insight into local perceptions of the project and areas for improvement.

Determination of priority hawksbill conservation areas along Pacific Nicaragua

Activity 1: coastal interviews and monitoring

We conducted a three-month long hawksbill data gathering survey (05 August to 12 November 2010) along Nicaragua's northern and central Pacific coast, with a focus on the municipalities of Chinandega, Leon and Managua (Figure 3). Starting in the northern part of the country we systematically interviewed local fishermen and community members and generated a wealth of information on hawksbill nesting, foraging and interactions with fisheries.

Our original stated metrics for this activity including conducting interviews along 200 km of coastline and visiting a total of 15 communities. We surpassed both of these values, surveying a total of 220 km of coast and visiting a total of 20 communities. We also interviewed a total of 364 individuals, thus surpassing our third metric of interviewing 300 individuals.

Of particular interest were the results from Aserradores, a small estuary located to the south of Estero Padre Ramos (see Figure 3) where locals reported approximately 50-100 hawksbill nests are deposited annually. The habitat is similar to that in Estero Padre Ramos and the site presents an excellent opportunity for further exploration and to expand hawksbill conservation efforts in Nicaragua. This is particularly important considering that 85% of interviewees indicated that 100% of hawksbill eggs laid at the site are being poached.

Also of significant interest is the fact that 38% of interviewees indicated hawksbills were victims of incidental capture in local fishing efforts. According to 87% of these local community members, gillnets represent the biggest threat, with long lines and hand lines having little to no impact. This information indicates hawksbill bycatch may be high and highlights the high-priority need to quantify fishing effort and hawksbill bycatch along Nicaragua's Pacific coast. We refer the board to the attached technical report for the 2010 Nicaraguan coastal survey for further details on results and achievements.

Activity 2: Satellite Telemetry

We applied satellite tags (PPTs) to a total of four hawksbills during the 2010 season; three post-nesting females and one male turtle. This doubled our metric of tagging two turtles during the project timeframe. We affixed each PTT to the highest point of the turtle's carapace using a two-part epoxy (Mitchell 1998) and released all turtles between 14-15 July 2010. The male turtle -the first ever male hawksbill outfitted with a satellite tag in the eastern Pacific- remained within the Estero Padre Ramos Natural Reserve for approximately four months, indicating that the estuary is not only an important nesting ground, but also serves as a year round foraging habitat for adult hawksbills.

For the Tags applied to post-nesting females, we found one turtle migrated into a mangrove estuary located within the Honduran portion of the Gulf of Fonseca, while a second migrated to Bahia Jiquilisco, El Salvador (Figure 4). The third tag malfunctioned and did not provide any tracking information. Interestingly, the site where the first turtle migrated within the Gulf of Fonseca was the same destination of a turtle tagged in Bahia Jiquilisco in 2008, indicating the area is a critical foraging ground for hawksbills turtles originating from both locations. Furthermore, the fact that



Figure 3. Map indicating hawksbill interviews (red dots) conducted along Pacific Nicaragua.

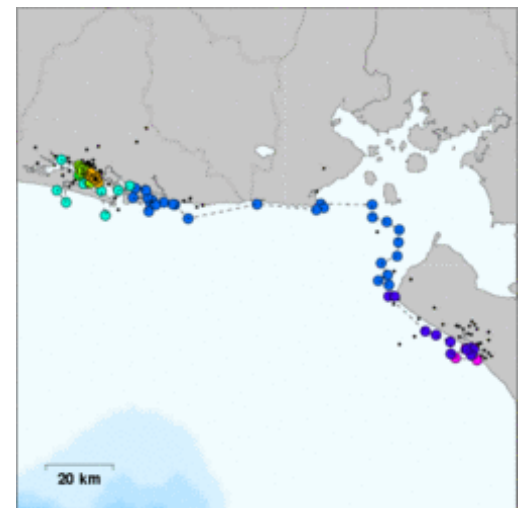


Figure 4. Track of a post-nesting female turtle that migrated from Estero Padre Ramos (Nicaragua) to Bahia Jiquilisco (El Salvador).

the second turtle migrated from Estero Padre Ramos to Bahía Jiquilisco, the latter being the other large hawksbill nesting rookery in the eastern Pacific, demonstrates the connectivity among these two critical areas. Combined, our satellite tracking highlights the fundamental need for tri-national cooperation between El Salvador, Honduras and El Salvador to conserve hawksbill turtles.

All of our hawksbill turtle tracks were shared via the [seaturtle.org](http://www.seaturtle.org) ‘real-time’ online mapping tool (http://www.seaturtle.org/tracking/?project_id=295). The website played a key role in raising national and region-wide awareness regarding hawksbill turtles (see subsequent section) by allowing nationals to check in daily and see where turtles were travelling, as well as link to websites with information on hawksbill turtles.

Raise local awareness and participation in hawksbill conservation

Activity 1: Education & Outreach

Printed materials, including t-shirts and stickers, were created and distributed along the Pacific Coast of Nicaragua during the coastal survey, as well as at Estero Padre Ramos during the project. We held several educational workshops at schools in communities surrounding Estero Padre Ramos, including the communities of Tintal, Padre Ramos and Venecia. The workshops involved more than 260 school children in various age ranges, including 3-7 year olds, 8-12 year olds and 13-18 year olds. During these education sessions children were engaged on subjects related to the problems confronting marine turtles, with a particular focus on hawksbill turtles, and things they can do to contribute to their protection within their homes and communities. Activities were dynamic and incorporated tools such as painting, handicrafts and interactive games, give incentives to learning and cultivating respect for marine turtles. Instructors also gave lessons on the biology, life-cycles and ecological roles of sea turtles.

In an effort to further promote awareness of the project and conservation efforts, signage was prominently displayed around Estero Padre Ramos (e.g. Figure 5). This included signs at the entrance to the Natural Reserve, on Isla Tigra, within the local community and near the program hatchery.



Figure 5. Signage such as that pictured here was established throughout the vicinity of Estero Padre Ramos.

Activity 2: Employment and Economic Benefits

By directly hiring local inhabitants as field technicians and hatchery managers we generated economic benefits for an amalgam of community members. Additionally, by offering incentives to locals collaborating with the project, we extended participation to community members far beyond those that are hired directly by the project. The end result is that hundreds of community members took part in and benefited from project activities, helping to raise awareness among these stakeholders.

Activity 3: First Festival of the Hawksbill Turtle in Estero Padre Ramos

On the 15 July 2010 we hosted the ‘First Festival of the Hawksbill Turtle’ in the center of the town of Padre Ramos. The festival provided the opportunity to raise local awareness of the plight of the hawksbill in the eastern Pacific and to share the importance and successes of the project at Estero Padre Ramos. Invitations were distributed at all communities surrounding Estero Padre Ramos, as well as in Nicaragua’s capital of Managua and other major cities in the region, while banners were placed throughout the community (Figure 6). The festival featured local and national entertainment, including musical and theatrical performances, cultivating local pride and participation. Awards were given to community members who played key roles in the success of the project and further motivated participation with the project for the remainder of the season. The Nicaraguan Ministry of the Environment (MARENA) played a key role in the coordination of the event, which helped to strengthen strategic ties between institutions involved in hawksbill conservation in the area, including FFI, ICAPO and COJIZOPA, LIDER and others.



Figure 6. Banner promoting the ‘First Hawksbill Turtle Festival’ held on 15 July, 2010

Highlight the importance of Nicaragua within regional hawksbill conservation efforts

Activity 1: Hawksbill Workshop

We played a key role in organizing and hosting the '2nd Workshop of the Hawksbill Turtle in the Eastern Pacific' in Nicaragua in conjunction with ICAPO and member organizations. We mobilized the support of national conservation and governmental groups and ensured their participation in the workshop. The hawksbill conservation project at Estero Padre Ramos was featured prominently at the meeting, highlighting our extremely effective conservation efforts and providing a model for other hawksbill nesting beach conservation efforts throughout the eastern Pacific. We had the opportunity to discuss potential collaboration opportunities with neighboring nations, which are currently coming to fruition via our participation a tri-national hawksbill conservation effort between Nicaragua, Honduras and El Salvador. The workshop helped catapult Estero Padre Ramos and Nicaragua as a leader in the region-wide effort to conserve hawksbill turtles in the eastern Pacific.

Activity 2: Professional Presentations and Collaborations

We presented project activities and results at the 2011 International Sea Turtle Symposium in San Diego, California, USA, as well as at the annual meeting of the Nicaraguan Sea Turtle Network and the 2nd Workshop of the Hawksbill Turtle in the Eastern Pacific (see Activity 1). We created technical reports for both the hawksbill survey along Pacific Nicaragua as well as the nesting beach conservation at Estero Padre Ramos (see attached reports). Our research is being incorporated into the regional ICAPO database and the groups' efforts to create regional research, conservation and management guidelines.

3. Summary of Adhesion to Conservation Activity Metrics

Activity: Perform beach monitoring patrols

Progress measure: Number of miles of beach/coast monitored

Projected value at grant completion 15

Actual value achieved: 12

Activity: Perform beach monitoring patrols

Progress measure: Number of daily skiff patrols of mangrove system at Estero Padre Ramos

Projected value at grant completion: 110

Actual value achieved: 145

Activity: Hatchery and egg collection/protection/monitoring

Progress measure: Number of hatcheries built and operated with capacity for at least 50 hawksbill nests

Projected value at grant completion: 1

Actual value achieved: 2

Activity: Workshops for planning, training and evaluation

Progress measure: Number of community members participating in training and evaluation workshops

Projected value at grant completion 100

Actual value achieved: 120-150

Activity: Coastal monitoring and interviews

Progress measures Number of kilometers of beach/coast monitored

Projected value at grant completion: 200

Actual value achieved: 220

Activity: Coastal monitoring and interviews

Progress Measure: Number of fishers and community members interviewed

Projected value at grant completion: 300

Actual value achieved: 364

Activity: Coastal monitoring and interviews

Progress Measure: Number of areas and/or communities visited

Projected value at grant completion: 15

Actual value achieved: 20

Activity: Satellite Telemetry
Progress Measure: Number of turtles equipped with satellite tags
Projected value at grant completion: 2
Actual value achieved: 4

Activity: Education and outreach
Progress Measure: Number of materials produced and disseminated to community members
Projected value at grant completion: 5000
Actual value achieved: 3000

Activity: Education and outreach campaign
Progress Measure: Number of media, incl TV, newspaper, radio
Projected value at grant completion: 10
Actual value achieved: 5

Activity: Employment and economy benefits
Progress Measure: Number of community members participating in incentive program
Projected value at grant completion: 25
Actual value achieved: 52

Activity: Employment and economy benefits
Progress measure: Number of community members temporarily hired by project
Projected value at grant completion: 8
Actual value achieved: 15

Activity: Hawksbill workshop
Progress Measure: Number of workshop attendees
Projected value at grant completion: 35
Actual value achieved: 56

Activity: Hawksbill workshop
Progress measure: countries represented
Projected value at grant completion: 9
Actual value achieved: 11

Activity: Technical dissemination
Progress measure: Technical report prepared
Projected value at grant completion: 1
Actual value achieved: 2

4. Outcomes

- Describe progress towards achieving the project outcomes as proposed. and briefly explain any discrepancies between your results compared to what was anticipated.
- Provide any further information (such as unexpected outcomes) important for understanding project activities and outcome results.

Outcome 1: Conservation program established at Estero Padre Ramos:

By establishing the project at Estero Padre Ramos we fulfilled our projected metric at grant completion of creating one hawksbill nesting beach conservation program in Nicaragua. Creating the project is fundamental to increasing hawksbill recruitment and hence, overall hawksbill population size in the eastern Pacific. As population size is the essential parameter to recovery of endangered wildlife populations, establishing this critical hatchling production projects is a monumental achievement. The poaching rate at Estero Padre Ramos was only 9%, far below the metric at grant completion of 30% and closer to our long-term goal (2015) of 5%. Our hatching success was 57%, lower than our projected value at grant completion of >70%, which we feel may have to do with sand composition within the estuary (see

Lessons Learned section). The project also generated information key to determining long-term population trends and conservation strategies. Another metric to be established by this project was to identify the number of nesting females per year, which we determined to be approximately 127 (280 nests @ 2.2 nest per female).

Outcome 2. Determination of priority hawksbill conservation areas along Pacific Nicaragua

Identifying key habitat is essential to guiding management and providing effective research and conservation of hawksbill turtles in the region. From a regional perspective it is necessary to accurately evaluate the true state of the species. One of our indicator metrics was to realize a scientific study and assessment on hawksbill status on the Pacific coast of Nicaragua, which we fulfilled via our survey of the coast and accompanying technical report. By identifying these areas we can promote site-specific local participation in conservation, thus promoting long-term stewardship of hawksbill turtles. We are optimistic that the information generated by the coastal survey as well as the nesting beach conservation project at Estero Padre Ramos will provide the justification necessary to fulfill our long-term metric of creating specific regulations and planning to protect critical hawksbill areas and the creation of national and international laws and treaties aimed at conservation and recovery eastern Pacific hawksbill turtles in Nicaragua. By identifying areas where hawksbills are present we also aim to stimulate the initiation of additional hawksbill conservation projects and are currently forming local alliances to conduct a more comprehensive evaluation of Aserradores, the top (unprotected) hawksbill site identified during our survey.

Outcome 3. Improved Public Awareness about Sea Turtle Conservation

Raising local awareness about the state of hawksbill turtles in the eastern Pacific and the importance of Estero Padre Ramos for recovery of the species was a principal goal of our project. We can confidently say that 60-80% of the community members living in and around Estero Padre Ramos have been directly informed about local hawksbill conservation status or have become aware of the situation as a result of our efforts specifically aimed at the species. Our conservation team, which is composed of members from local community, have been particularly effective in getting out this message, with information quickly spreading throughout the region via family ties. The results have resonated on an international level as well, reaching government representatives and NGOs both on a national and international level.

5. Summary of Adhesion to Conservation Outcome Metrics

Conservation Program Established at Estero Padre Ramos

Conservation Indicator Metric: Number of EP hawksbill nesting beaches with conservation programs in place

Baseline Metric Value: 0

Metric Value at Grant Completion: 1

Long-term Goal Metric Value > 1

Year in which Long Term Metric 2015

Actual value achieved: 1

Conservation Program Established at Estero Padre Ramos

Conservation Indicator Metric: Number of Nesting Females/year

Baseline Metric Value: To be defined in this project

Metric Value at Grant Completion: To be defined in this project

Long-term Goal Metric Value: To be defined in this project

Year in which Long Term Metric: 2025

Actual value achieved: 127

Conservation Program Established at Estero Padre Ramos

Conservation Indicator Metric: Nest poaching/predation rate -%nests/year

Baseline Metric Value: 100%

Metric Value at Grant Completion: 30%

Long-term Goal Metric Value: 5 %

Year in which Long Term Metric: 2015

Actual value achieved: 9%

Conservation Program Established at Estero Padre Ramos

Conservation Indicator Metric: hatchery success - % of nests hatching

Baseline Metric Value: To be defined in this project

Metric Value at Grant Completion: > 70 %
Long-term Goal Metric Value: >85 %
Year in which Long Term Metric: 2015
Actual value achieved: 57%

Conservation Outcome(s) Determination of priority areas along Pacific coast of Nicaragua for Hawksbill conservation
Conservation Indicator Metric: Scientific study and assessment on hawksbill status along the Pacific coast
Baseline Metric Value: 0
Metric Value at Grant Completion: 1
Long-term Goal Metric Value: 1
Year in which Long Term Metric: 2015
Actual value achieved: 1

Conservation Outcome(s) Determination of priority areas along Pacific coast of Nicaragua for Hawksbill conservation
Conservation Indicator Metric: Number of regulations to protect critical areas
Baseline Metric Value: 0
Metric Value at Grant Completion: 0
Long-term Goal Metric Value: >1
Year in which Long Term Metric: 2015
Actual value achieved: 0

Improved Public Awareness about Sea Turtle Conservation:
Conservation Indicator Metric: Percentage of local people informed of Hawksbill conservation status
Baseline Metric Value: To be defined in this project
Metric Value at Grant Completion: 50 %
Long-term Goal Metric Value: 90 %
Year in which Long Term Metric: 2015
Actual value achieved: 60-80%

3. Lessons Learned

Describe the key lessons learned from this project, such as the least and most effective conservation practices or notable aspects of the project's methods, monitoring, or results. How could other conservation organizations adapt similar strategies to build upon some of these key lessons about what worked best and what did not?

Fundamental to our project success and local acceptance of conservation efforts was the implementation of the hawksbill egg and hatchling incentive program. We achieved monumental support from local community members –many former egg poachers- which led to an unprecedented nest protection rate (92%). Also, due to the disperse (e.g. 1 nest per 2 km) and low density (e.g. 1-5 nests per night) nesting characteristics exhibited by hawksbills in Estero Padre Ramos, it is impossible for field technicians to encounter all nests before locals find them, thus the incentive program is a necessity in such an environment. Fortunately, the financial costs of the incentive program are actually less than it would cost to increase enforcement to attain the level of conservation we are achieving, thus the program makes sense from both a conservation and financial perspective.

Hatching success was substantially lower than expected in our hatchery despite extensive egg-handling training and measures (i.e. incentives) to ensure careful transportation and burial of eggs. However, of prime importance is the fact that the hatching success rates of our *in-situ* (i.e. natural) nests were actually lower (54%) than our hatchery rates. Hatching rates at hawksbill hatcheries in Bahia Jiquilisco have also been reported as low (Liles et al. 2011). The general tendency of low hawksbill hatching success at both Estero Padre Ramos and Bahia Jiquilisco may be an indication that factors other than egg handling are affecting hatching success rates.

One possibility stems from the fact that at both these sites hawksbills are nesting along the banks of inland estuaries where sand composition is much finer than on seaward facing beaches. Finer sand grain size has been shown to have a negative relationship with hatching success as vital gas exchange is inhibited. During the 2011 season we are planning we will place several nests in larger grain size plots (sand from the seaward facing beaches) and compare the subsequent hatching success with those attained within the estuary during the same time period. The findings will help us

determine subsequent conservation actions, which may including changing sand type within hatcheries or relocating hatcheries to seaward facing beaches, etc.

4. Dissemination

Briefly identify any dissemination of project results and/or lessons learned to external audiences, such as the public or other conservation organizations. Specifically outline any management uptake and/or actions resulting from the project and describe the direct impacts of any capacity building activities.

As described throughout this report, our project activities, achievements and findings have been shared via an amalgam of outlets. We have presented our findings to both national and international organizations, reaching multiple audiences through media outlets (including print/Internet, peer-reviewed scientific literature and presentations at local and international symposia) and directly shared results with community members at several sites throughout the eastern Pacific.

Via this program we also took initial steps towards increased management and regulation of the Natural Reserve. A Reserve Ranger was provided by the local NGO LIDER and worked alongside project staff, thus increasing authoritative presence in the area. Our efforts and the understanding of the importance of Estero Padre Ramos for hawksbills has also directly led to the initiation of two important processes: 1) clarifying historical and current land tenancy in the reserve and its areas of impact, and 2) reassessing and updating the current management plan for the reserve. While these are multi-year initiatives, taking these first steps is fundamental to the long-term viability of the reserve and hawksbills.

5. Project Documents

Include in your final programmatic report, via the Uploads section of this task, the following:

- 2-10 representative photos from the project. Photos need to have a minimum resolution of 300 dpi;
- Report publications, Power Point (or other) presentations, GIS data, brochures, videos, outreach tools, press releases, media coverage;
- Any project deliverables per the terms of your grant agreement.

POSTING OF FINAL REPORT: *This report and attached project documents may be shared by the Foundation and any Funding Source for the Project via their respective websites. In the event that the Recipient intends to claim that its final report or project documents contains material that does not have to be posted on such websites because it is protected from disclosure by statutory or regulatory provisions, the Recipient shall clearly mark all such potentially protected materials as “PROTECTED” and provide an explanation and complete citation to the statutory or regulatory source for such protection.*















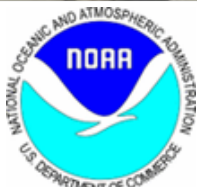


31st Annual Symposium on
Sea Turtle Biology & Conservation
San Diego, California, USA April 10-16, 2011
The Next Generation of Research & Conservation

INTERNATIONAL SEA TURTLE SOC

Surpassing the wildest of expectations: a newly discovered hawksbill nesting rookery in Estero Padre Ramos, Nicaragua, provides new hope for recovery in the Eastern Pacific

Eduardo Altamirano, Perla Torres, Luis Manzanares
Eddy Maradiaga, Jeffrey Seminoff, José Urteaga, Ingrid Yañez
Alexander Gaos



Introduction

- Pacific Nicaragua: 4 turtle species
- Hawksbills thought to be functionally extinct
- Anecdotal reports for Estero Padre Ramos level of nesting unknown



Preliminary investigations (2009) indicated potential nesting sites but all nests poached

Optimistically hoping for 50 + hawksbill nests

Monitoring and conservation project initiated in



Overall Objective

Promote recovery of hawksbills in the Pacific

Specific Objectives

- Protect eggs and increase hatchling production
- Collect urgently needed biological data



Methodology

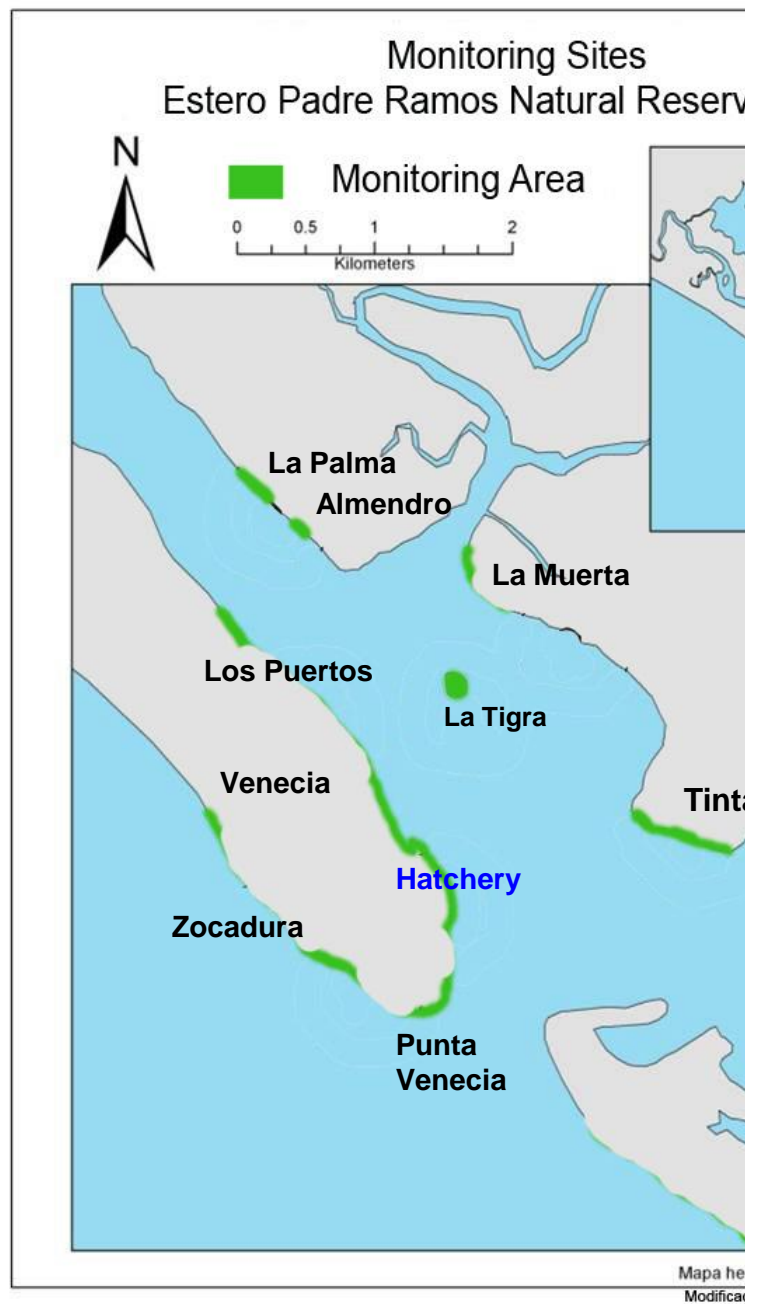
- Study Area: Estero Padre Ramos Natural Reserve, Nicaragua

- 8,800 has

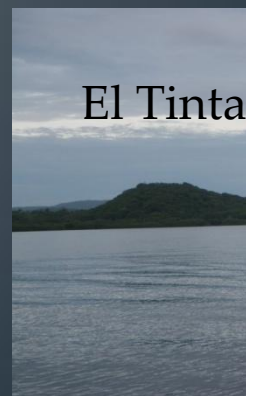
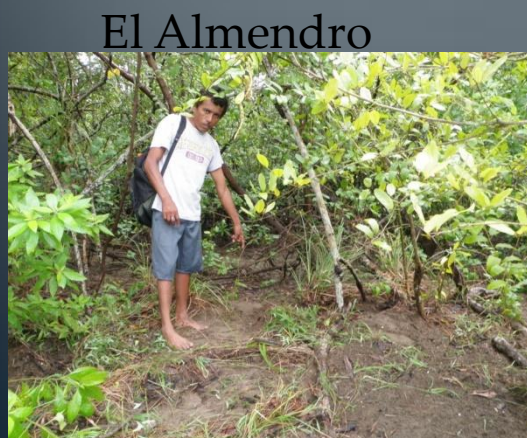
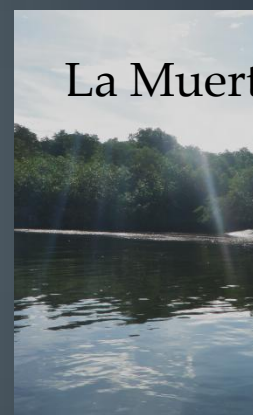
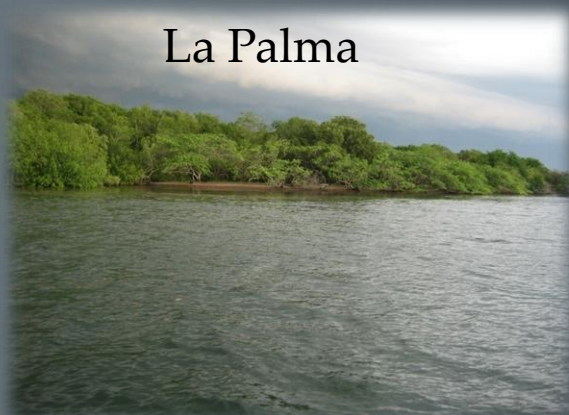
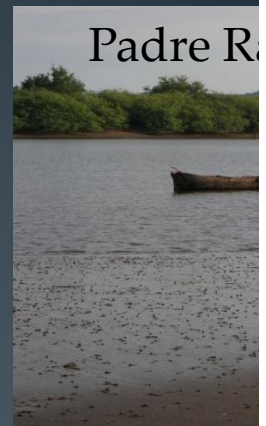


- Monitoring sites:

- Tintal, La Palma, La Muerta, El Almendro, Venecia, La Tigra, Los Morales, Puertos, Zocadura, etc.



Some nesting sites



Monitoring:

145 days (May 10 - Oct 30, 2010)

Two methods of data collection:

1. Night patrols to encounter nesting turtles
2. Morning boat patrols to quantify any missed

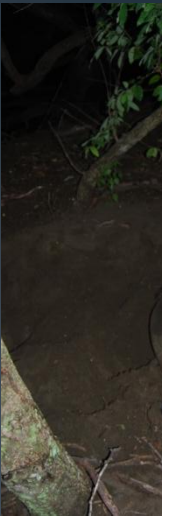


Data Morphometrics

- Carapace length and width (LCC y ACC)

Tag nesting females:

Inconel & Pit Tag



Three forms of protection of nests

- * Nests in two hatcheries
- * Nests relocated
- * Nests *in situ* (naturals)

Hatchery

Relocated

Natural



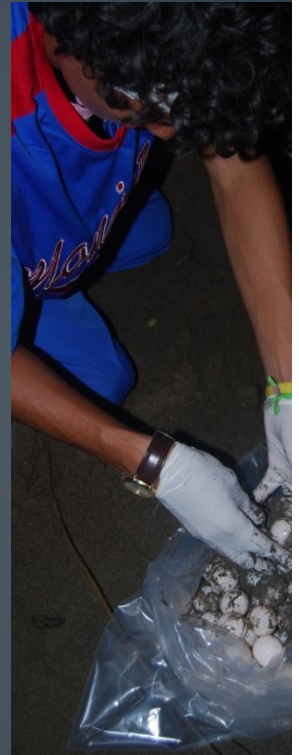
Incentives program



Reward per nest and hatchli

280 nests recorded
Protection= 92%

45-50% of
known nesting
in Eastern
Pacific



RESULTS

The nesting sites occurred

Density: Nests/500m

- >61 nidos
- 31-60 nidos
- 1-30 nidos

La Palma

Almendro

La Muerta

La Tigra

Venecia

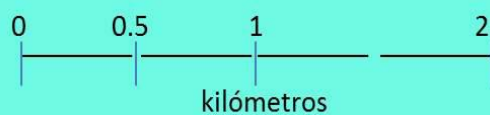
Tintal

Los M

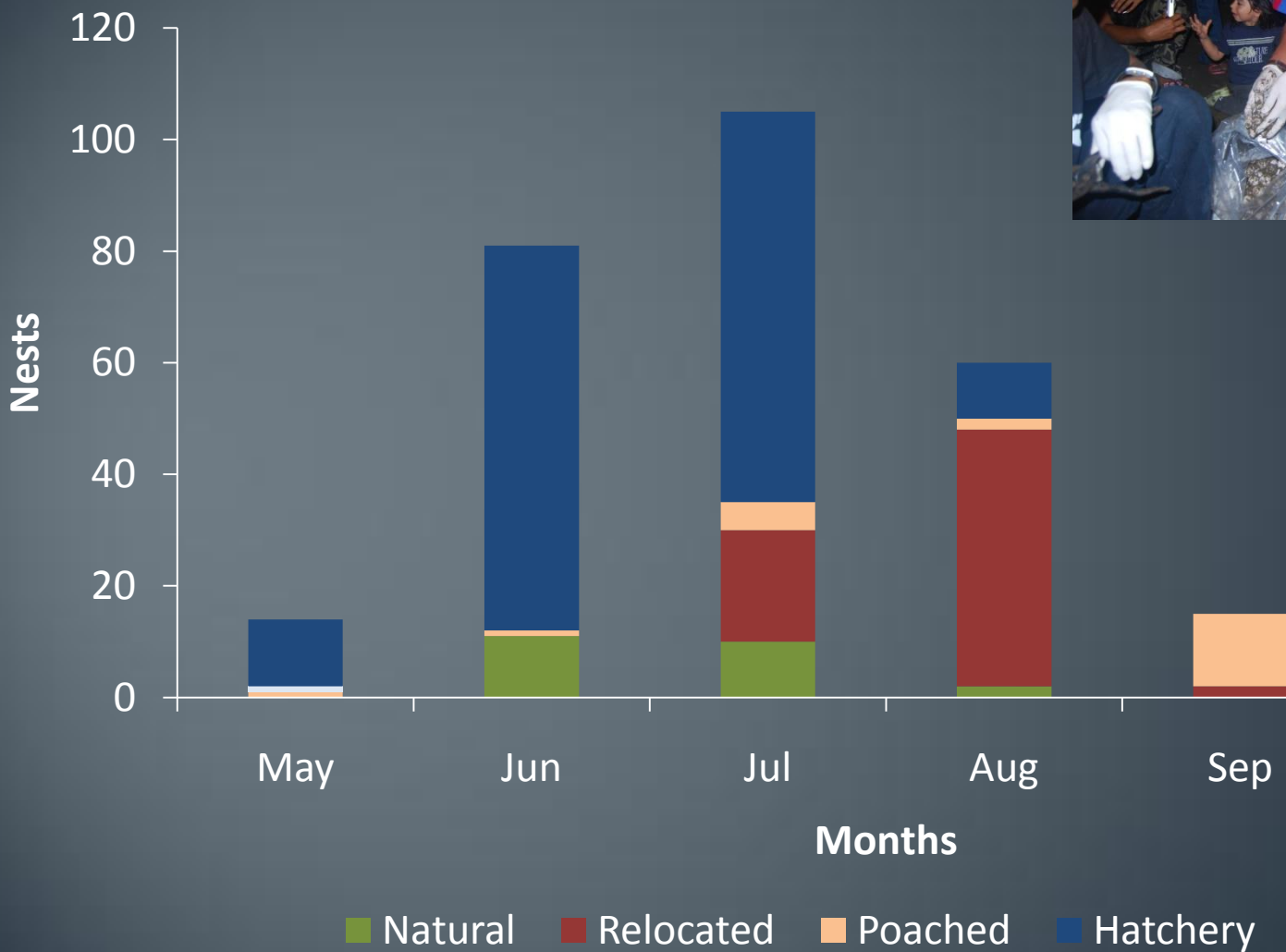
Padre Ram

Fuente: Proyecto Conservación de Tortuga Carey en la RN Estero Padre Ramos, Temporada 2010.

Elaborado por: Eduardo Altamirano



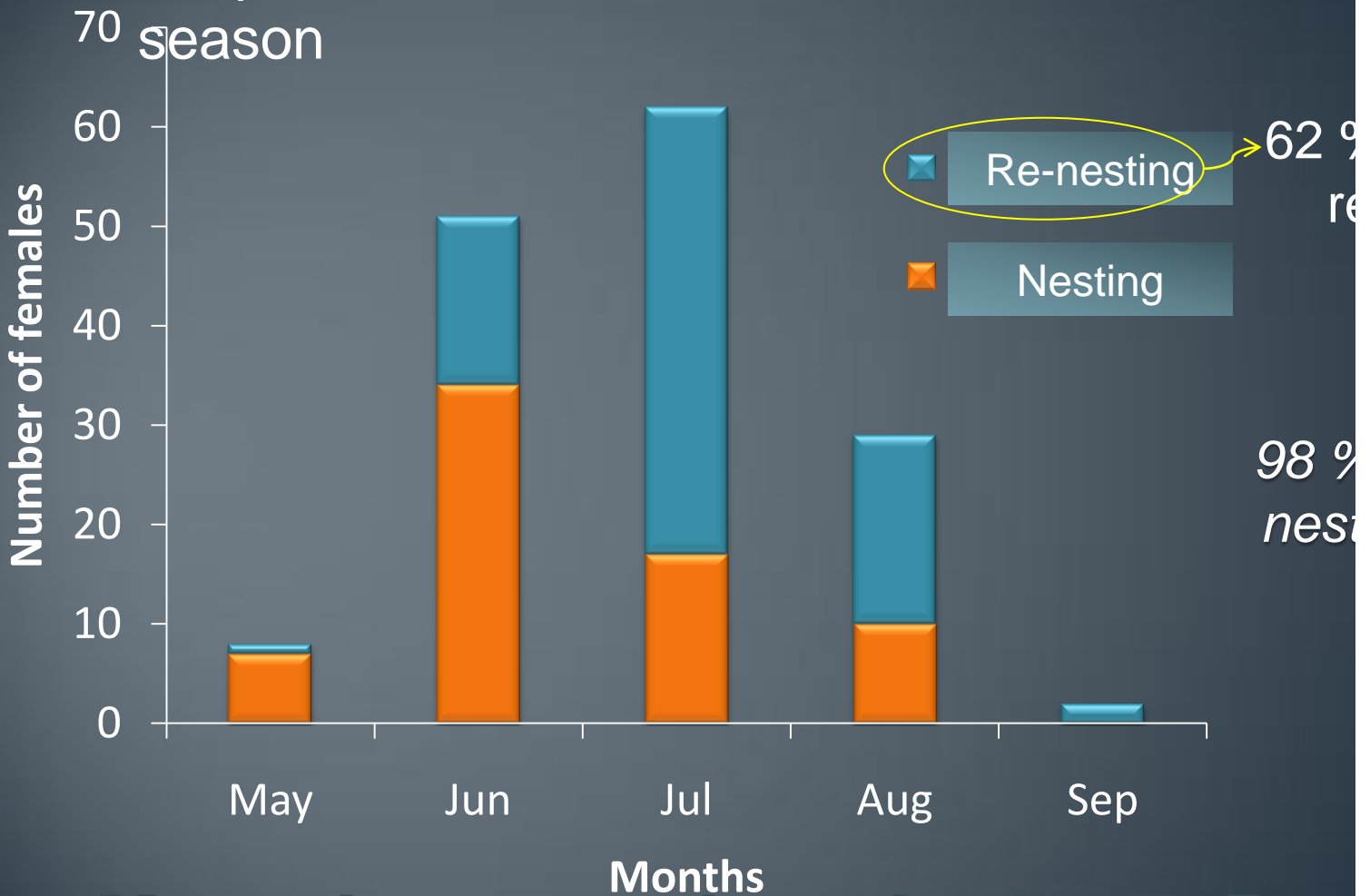
Graph. 1. Destiny of nests



59% hatchery, 24% relocated and 9%

66 females marked

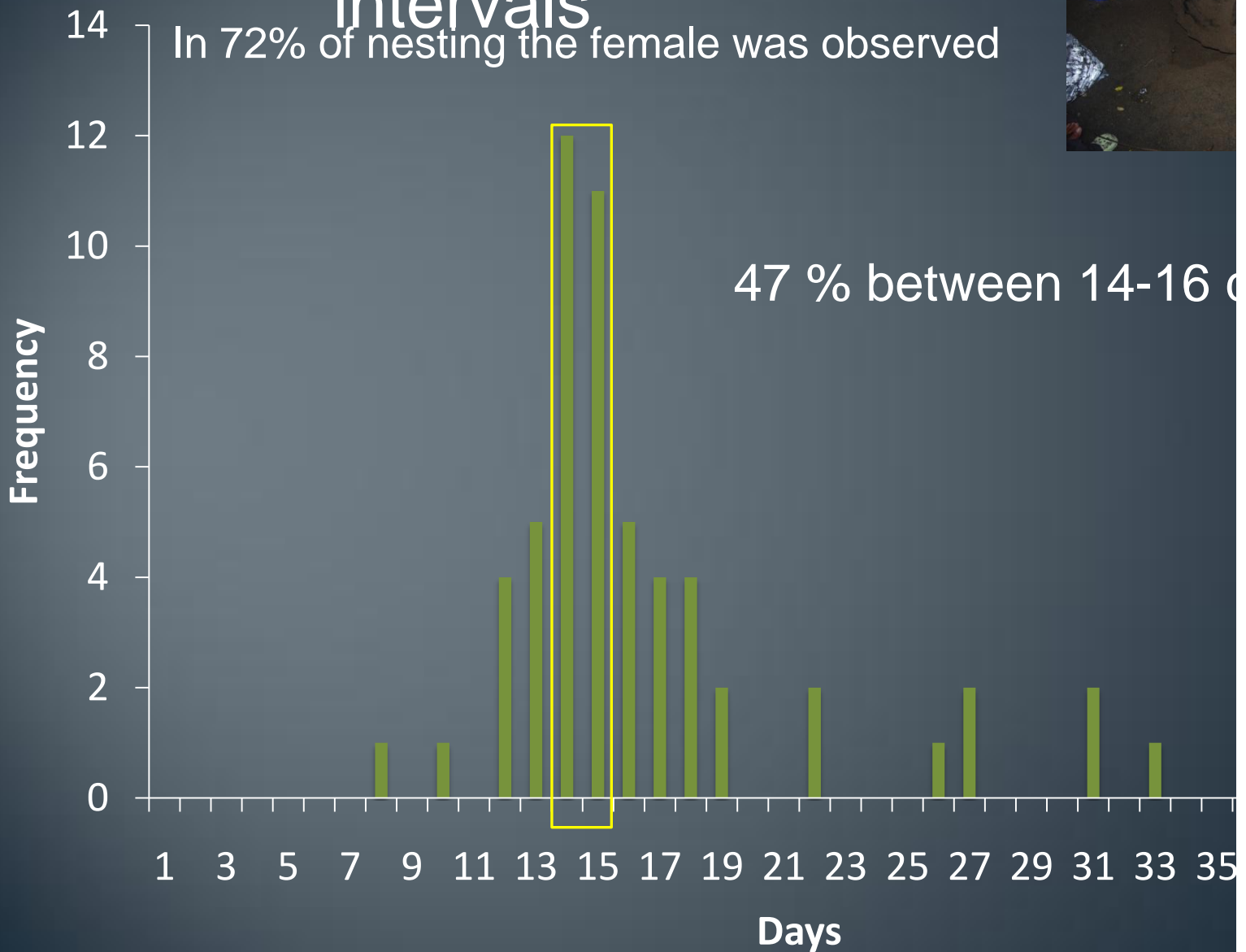
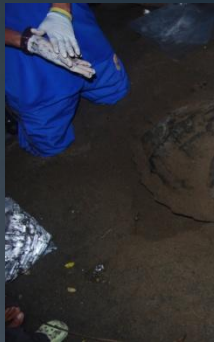
Graph. 2. New nesters versus re-nesters over the season



More than anywhere in the E. Pac combined!

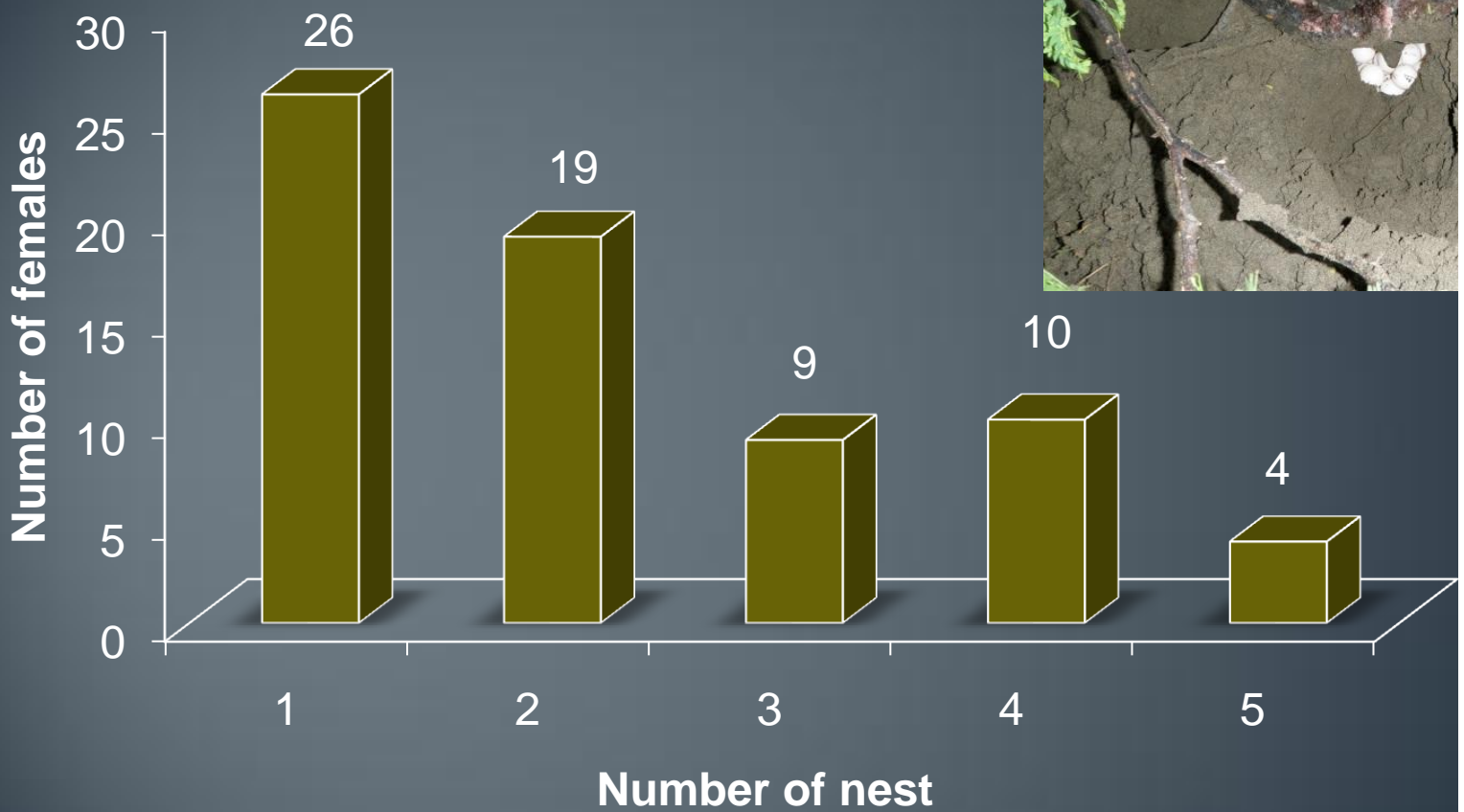
Graph 3. Re-nesting intervals

In 72% of nesting the female was observed



47 % between 14-16 days

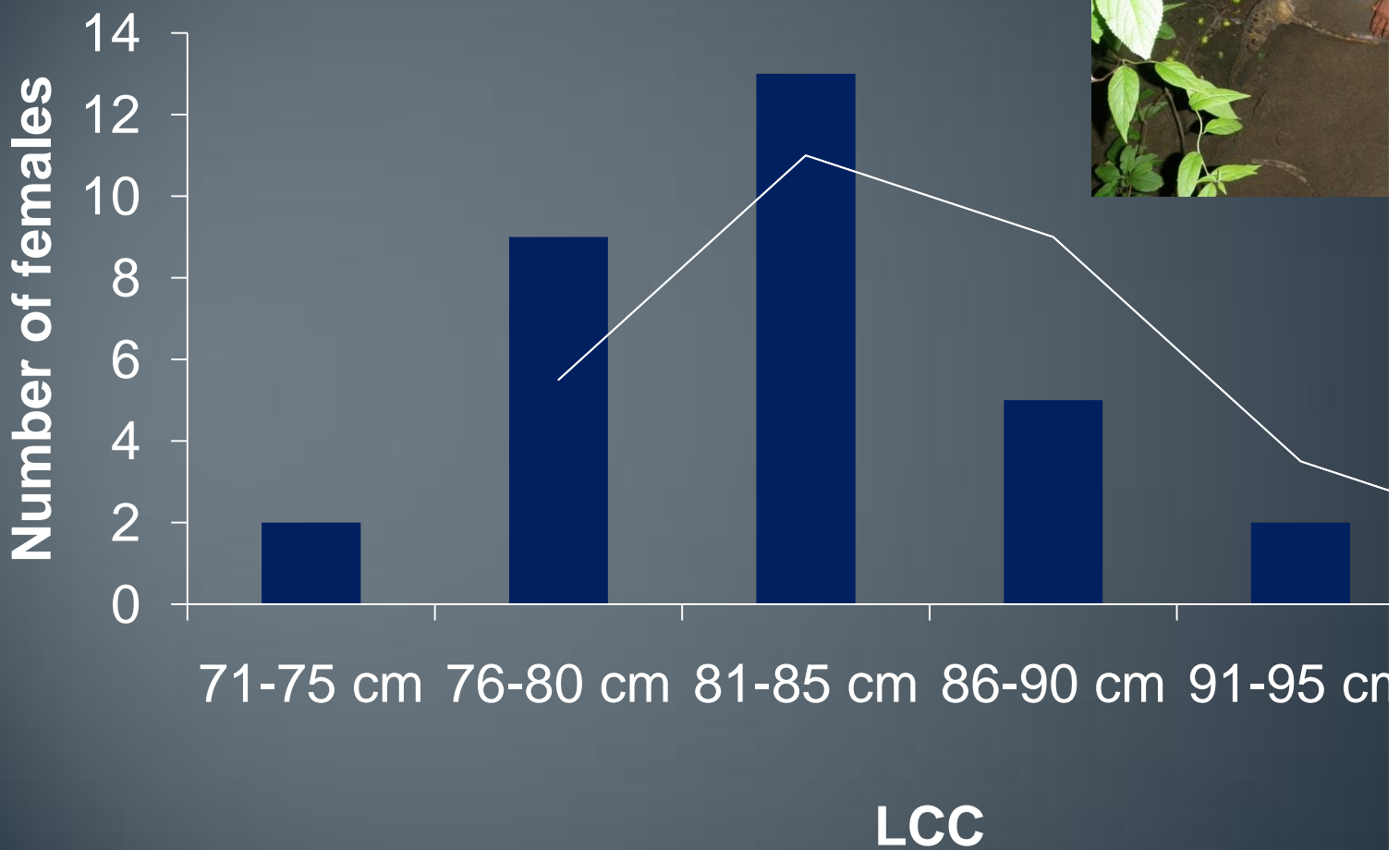
Graph 4. Clutches per turtle



Mean Nests/female= **2.2**

Nesting population estimated = **12**
females

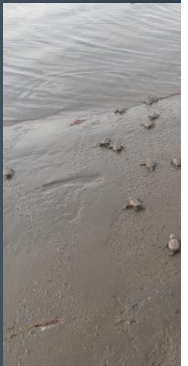
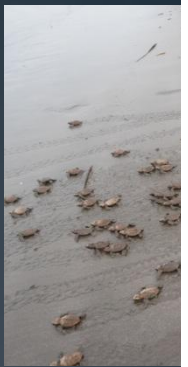
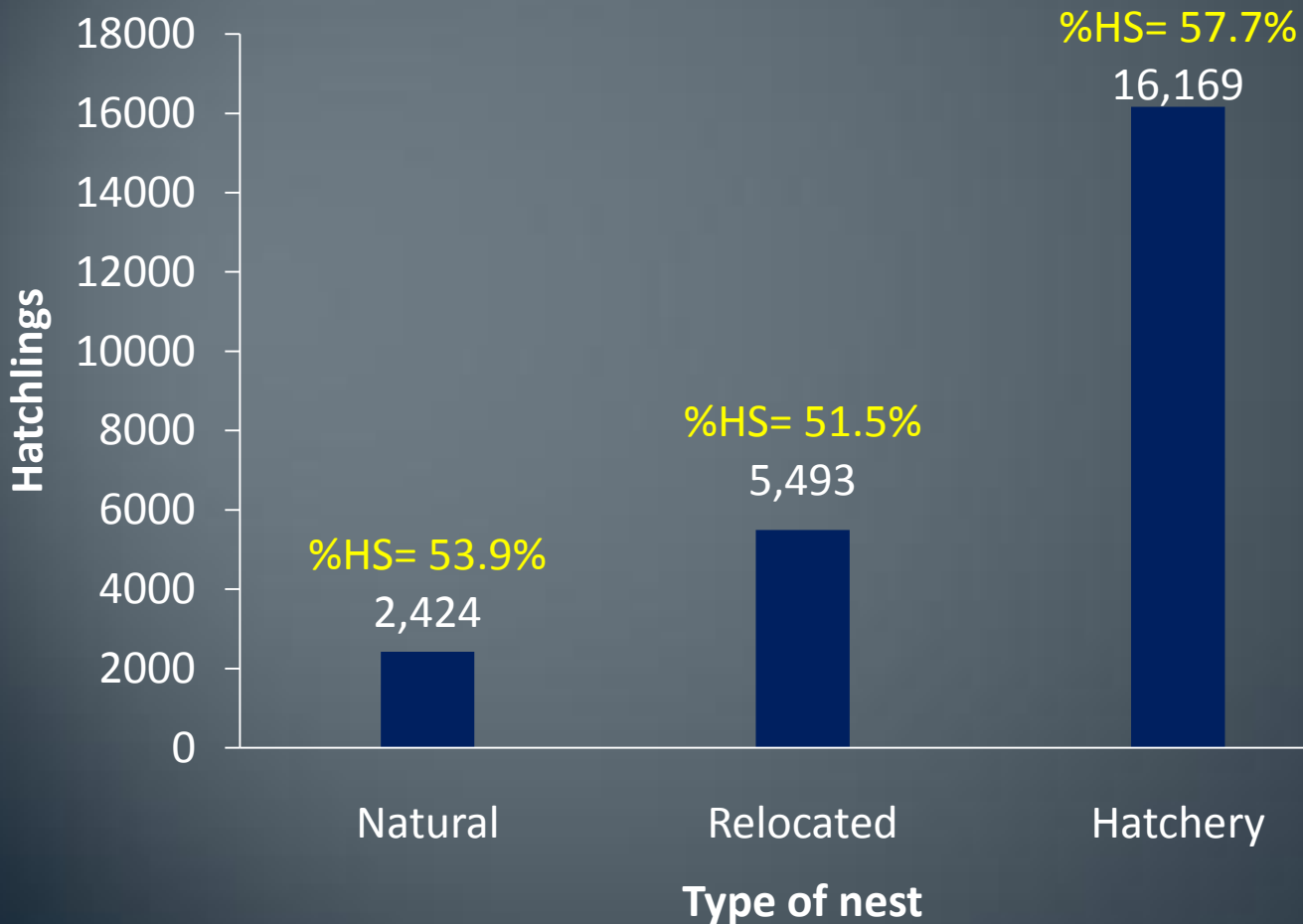
Graph 5. Size of females



Average 83.41cm (n= 32, range= 74-98cm y D)

Graph 6. Hatching success

24,086 hatchlings!!



CONCLUSIONS

- a. Highest hawksbill nesting density in the Eastern Pacific.
- b. Local participation was key to project success
- d. We collected unique and highly valuable information on the species
- e. Urgent need: use information to improve management of the Estero Padre Ramos

Reserve

Acknowledgements:

- National Fish and Wildlife Foundation
- NOAA
- National Geographic
- International Seafood Sustainability Foundation
- International Sea Turtle Society
- Western Pacific Regional Fishery Management Council
- U.S. Fish and Wildlife Service
- U.S. National Marine Fisheries Service
- Disney Worldwide Conservation Fund



31st Annual Symposium on
Sea Turtle Biology & Conservation
San Diego, California, USA April 10-16, 2011
The Next Generation of Research & Conservation



THANK YOU

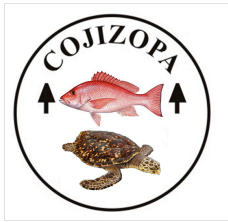




Informe Preliminar
Proyecto de Conservación de Tortuga Carey
(Eretmochelys imbricata) en la RN Estero
Padre Ramos, Temporada 2010



Proyecto ejecutado por:



Trabajando en alianza con:



Con el apoyo financiero de:



Informe Preliminar
Proyecto de Conservación de Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) en la
RN Estero Padre Ramos, Temporada 2010

Elaborado por:

Lic. Eduardo José Altamirano Urbina (Asistente Técnica del Proyecto Carey)

Equipo Revisor y editor:

Lic. Perla Torres, Coordinadora del Monitoreo de Tortugas Marinas, Proyecto Tortugas Marinas-FFI

José Urteaga Augier, Coordinador Nacional del Programa Nicaragua FFI

Alexander Gaos, Coordinador ICAPO

Eddy Maradiaga, COJIZOPA

Wilmer Trejos, COJIZOPA

Equipo de monitoreo:

- Luis Manzanares (Venecia)
- Juan José Chevez (Padre Ramos)
- José Silvio Trejos Bernal (Los Zorros)
- Kevin Amaya (Venecia)
- Máximo Amaya (Venecia)
- Marlon Amaya (Venecia)
- Jairo Hernández (Padre Ramos)
- Alejandro Manzanares (Venecia)
- Arturo Rivera (Los Zorros)
- Dolores Maradiaga (Padre Ramos)
- Mariano Betanco (Fundación Lider)

Coordinación Proyecto Comunitario COJIZOPA:

- Eddy Francisco Maradiaga Alduvin (COJIZOPA)
- Marisol Pantoja (COJIZOPA)
- Wilmer Trejos Pantoja (COJIZOPA)
- Jorge Alberto Mendoza (COJIZOPA)

Fondos:

National Fish and Wildlife Foundation, The William Donner Foundation, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Geographic Conservation Trust, y International Seafood Sustainability Foundation.

Fotos del Documento:

Eduardo Altamirano, Perla Torres, Luis Manzanares, Alejandro Manzanares, Jairo Hernández y Kevin Amaya, Proyecto Carey-FFI

Contenido

RESUMEN	5
I. INTRODUCCION	6
II. OBJETIVOS	8
III. METODOLOGIA APLICADA	9
3.1. Entrenamiento.....	9
3.2. Rol de trabajo.....	10
3.3. Marcaje de hembras anidadoras.....	11
3.4. Morfometría de hembras	12
3.5. Protección de los nidos	13
3.6. Huevos relocalizados.....	15
3.7. Eclosiones	15
3.8. Exhumaciones	17
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	19
4.1. Esfuerzo aplicado al monitoreo	19
4.2. Anidaciones	19
4.3. Marcaje de hembras	24
4.4. Datos biométricos.....	27
4.5. Reanidaciones	27
4.6. Nidos por hembra	29
4.7. Avivamientos.....	29
4.8. Temperatura de incubación	30
4.9. Periodo de incubación	31
4.10. Exhumaciones	31
4.11. Tortugas Varadas o Muertas	32
V. RECOMENDACIONES PRELIMINARES.....	34
VI. ANEXOS.....	35

AGRADECIMIENTOS

Las organizaciones ejecutoras de este proyecto queremos agradecer a todas las personas e instituciones que apoyaron incondicionalmente la conservación de tortugas Carey en el Estero Padre Ramos.

En primer lugar a las comunidades de Venecia, Padre Ramos, El Tintal, Los Zorros y Jiquilillo, así como sus Gabinetes del poder Ciudadano. Por otra parte es fundamental agradecer al Gobierno Municipal de El Viejo quien desde un inicio ha comprendido la importancia de la conservación de tortuga Carey tomando medidas para proteger Isla la Tigra.

Al Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales tanto al nivel de su delegación territorial en Chinandega como al nivel central, por facilitar y ser un agente promotor fundamental para esta iniciativa.

A la agrupación Delfines de Occidente y el Ministerio de Educación, principales promotores de la acciones de Educación ambiental.

A las agencias y fundaciones que han brindado su aporte y confianza para que este proyecto hoy sea una realidad: National Fish and Wildlife Foundation, The William Donner Foundation, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Geographic Conservation Trust, y International Seafood Sustainability Foundation.

A los Asistentes Comunitarios de la localidad, gracias por su compromiso, paciencia y liderazgo.

A las organizaciones aliadas con las que se articulan acciones fundamentales para el manejo de la Reserva Natural Estero Padre Ramos y la creación de capacidades locales, como son la Fundación LIDER y Amigos de la Tierra.

Expresamos gratitud a cada uno de los Careyeros y voluntarios que se involucraron en el Proyecto, apoyando las actividades de monitoreo nocturno y diurno, cuidado de viveros, liberación de neonatos y educación ambiental; además por contribuir al desarrollo económico de las comunidades y fortalecimiento de una actitud hacia el uso no extractivo de las tortugas marinas.

RESUMEN

Entre abril y octubre del 2010 se desarrolló un proyecto de monitoreo y conservación de tortuga Carey en la RN Estero Padre Ramos. La logística del proyecto fue un reto debido a las características exhibidas por las tortugas carey en el Estero Padre Ramos: anidaciones dispersas (e.g. nidos depositado en playas pequeñas dispersas en todo el estero) y de baja densidad (e.g. 1-5 nidos por noche). El proyecto asumió satisfactoriamente este reto al implementar un programa de incentivos para asegurar la colaboración de la gente local en la ubicación de tortugas carey en proceso de anidación, lo cual resultó en una protección cercana al 100%. Este acercamiento permitió también que la gente local sienta que son parte y más aún que su participación ha sido clave en el éxito que el proyecto ha gozado hasta la fecha.

La primera temporada del proyecto ha sobrepasado nuestras más remotas expectativas, con la documentación de 280 eventos de anidación de tortuga carey, lo cual representa aproximadamente el 40-50% de la población anidadora conocida en todo el Pacífico Oriental (PO), y es en sí, la mayor cantidad de nidos que ha sido documentada en cualquier año, y en cualquier sitio dentro de la región. Se protegió el 92% de nidos equivalentes a 41,602 huevos, con un 57.34% de éxito de emersión. A través del marcaje de hembras anadoras hemos podido contabilizar el número de hembras adultas que anidaron en el Estero Padre Ramos durante la temporada 2010 para un total de 75 hembras y se marcaron satelitalmente 3 hembras y el primer macho Carey en el PO. El promedio de Largo de las hembras fue de 82.53 cm y el Ancho promedio fue de 70.65 cm. El intervalo de reanidación de las hembras fue de 14-16 días y los nidos por hembra vario de 1-5.

A pesar del éxito sin precedentes, el cual pone a la Reserva Natural Estero Padre Ramos como el sitio de mayor densidad de anidación de *E. imbricata* en todo el PO, hay varias amenazas que todavía persisten en la zona, como: el desarrollo descontrolado, la pesca con explosivos, y la falta de manejo adecuado del área protegida. La continuación y el incremento de los esfuerzos de conservación en la zona son cruciales para la sobrevivencia de la especie en la región.

I. INTRODUCCION

La mayoría de las poblaciones de tortugas marinas han disminuido inexorablemente como secuela de las prácticas de extracción no sustentables para el aprovechamiento de su carne, concha, aceite, piel y huevos. Miles de tortugas mueren anualmente al ser capturadas accidentalmente por artes de pescas activas o abandonadas. Así mismo, las áreas de alimentación y anidación quedan inhabilitadas o se deterioran a causa de actividades antropogénicas (UICN, 2000).

La tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) es considerada una especie en Peligro Crítico de extinción y en el Pacífico Oriental (PO) la especie es considerada particularmente amenazada, enfrentando la potencial extirpación inmediata. Aunque en los últimos dos años se han identificado algunos sitios remanentes de anidación y forrajeo, falta mucho que investigar y explorar.

Como consecuencia del comercio intensivo internacional de productos y subproductos de tortuga de Carey, se está notando un decline severo tanto en el oeste del Océano Atlántico como en la Región Caribeña (Chacón y Passapera, 2004). En el Pacífico Oriental, esta especie eran comunes desde México a Ecuador (Cliffon et al. 1982), pero actualmente son sumamente raras. A pesar de su estado; la tortuga carey ha recibido la mínima atención de parte de la comunidad científica internacional; los datos publicados sobre anidamiento y forrajeo prácticamente no existen (Seminoff et al. 2003; Gaos et al. 2006).

Los esfuerzos de conservación de tortugas marinas en Nicaragua datan desde hace más de 30 años, pero son pocos los reportes de anidación de tortuga carey en el Pacífico del país. Sin embargo, siguiendo los indicios proporcionados por la gente local, fue que en el 2009 se identificó a la Reserva Natural Estero Padre Ramos, un estero rodeado por manglares ubicada al noroeste de Nicaragua, como sitio potencial de anidación para *E. imbricata*.

Las aguas de Nicaragua han sido identificados como zonas críticas de forrajeo y crecimiento para la especie (MARENA, 2008, 2009; ICAPO, 2008), y ofrecen oportunidades únicas para el estudio de la población. En julio del 2009 miembros del equipo de investigación de ICAPO condujeron exploraciones preliminares a lo largo de Costas de varios países, confirmando reportes previos de anidaciones de especies (Urteaga y Díaz, 2007).

Fauna y Flora Internacional acompañó a los miembros de ICAPO durante estas exploraciones en Nicaragua. Visitaron la RN Estero Padre Ramos, un sitio a lo largo de la costa noroeste del Pacífico de Nicaragua, donde se comentaba que se recibían anidaciones significativas de tortuga Carey. La investigación realizada en las playas de anidamiento reportó la observación directa de 11 nidos de Carey.

Usando la información y las anécdotas de los comunitarios locales sobre los eventos de anidación de tortuga carey en la primera parte del periodo de la temporada de anidación, el equipo de investigación hizo una estimación de entre 60 a 100 nidos de tortuga Carey que posiblemente albergó la RN Estero Padre Ramos la temporada 2008-2009 (Urteaga, 2009).

Cabe destacar la necesidad urgente de establecer esfuerzos de conservación en Nicaragua por medio del establecimiento de un Proyecto de Conservación en la RN Estero Padre Ramos, como un sitio de gran importancia en el Pacífico Oriental, que permita establecer el volumen de anidaciones de esta especie, así como la protección efectiva de los nidos (Urteaga, 2009). Tomando en cuenta todas estas consideraciones fue posible desarrollar el primer proyecto de conservación de tortugas carey en el Pacífico de Nicaragua durante la temporada de anidación 2010 en la RN Estero Padre Ramos.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General:

- Llevar a cabo trabajos de conservación e investigación en la RN Estero Padre Ramos para promover la recuperación de la Población de Tortuga Carey en el Pacífico Oriental.

2.2. Objetivos Específicos:

- Recopilar información que contribuya a estimar el tamaño y estado de la población anidadora de tortuga Carey en la RN Estero Padre Ramos.
- Proteger las hembras anidadoras y sus nidos en la zona de la Reserva Natural.
- Incrementar el éxito de eclosión de tortugas Carey en la RN Estero Padre Ramos y asistir a los esfuerzos nacionales e internacionales para reducir la mortalidad y el tráfico de productos de tortugas marinas.
- Mejorar el estado del conocimiento acerca de la tortuga Carey y sobre su problemática con la finalidad de contribuir a la ciencia en términos de biología y ecología reproductiva hacia un enfoque del manejo efectivo.
- Trabajar junto con los actores claves nacionales para el desarrollo de actividades efectivas de manejo y conservación de esta especie.
- Resaltar la importancia de Nicaragua en los esfuerzos de conservación de Tortuga Carey a nivel regional.

III. METODOLOGIA APLICADA

Se elaboró un protocolo para el monitoreo de tortugas Carey (*E. imbricata*) específico para la RN Estero Padre Ramos, el cual fue utilizado durante la temporada de anidación 2010 y avalado por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales de Nicaragua (MARENA). Las actividades de monitoreo y registro de información de la tortuga Carey iniciaron oficialmente el 10 de mayo y finalizaron el 30 de octubre del 2010.

3.1. Grupo de trabajo y entrenamiento

La selección del equipo de monitoreo se dio de manera tal de integrar personas con compromiso en la conservación de tortuga carey, experiencia en trabajo con tortugas, y con criterios que permitiera integrar de forma equitativa a diferentes grupos y comunidades de la zona de trabajo. En total se involucraron 5 personas de la Comunidad de Venecia, 2 de la Comunidad de Los Zorros, y 3 de Padre Ramos, además Fundación Líder aportó un Guarda Parque. De este grupo el 40% son representantes o integrantes de los Gabinetes de sus comunidades, también un 40% de estos eran miembros de la Cooperativa Multisectorial de Jiquilillo, Los Zorros y Padre Ramos RL.

Debido a que era el primer proyecto de conservación de tortuga Carey en la zona, al grupo de personas que trabajaron como asistentes comunitarios, Fauna y Flora Internacional les impartió una serie de talleres de entrenamiento (Figura 2), con la finalidad de brindarles conocimientos teóricos y prácticos para el buen desempeño durante las actividades de monitoreo. Los talleres duraron tres días, y mediante estos, los asistentes conocieron técnicas de marcaje, manejo de equipos, registro de información en campo, manejo de viveros, etc.

Figura 1. Asistentes comunitarios de RN Estero Padre Ramos recibiendo talleres de entrenamiento.



3.2. Rol de trabajo

Los roles de trabajo eran de forma rotativa y se diseñaban mensualmente, esto para garantizar que todos los asistentes realizaran las mismas acciones en ambos lugares donde se encontraban los sitios de protección de nidos (Venecia y La Tigra). Se contó con un equipo técnico permanente de ocho personas, donde existía un líder comunitario, un biólogo y seis asistentes comunitarios. Los asistentes estaban organizados en parejas y, dependiendo del rol, ejercían la función de viveristas o patrulleros.

En la comunidad de Venecia, donde se localizó el vivero, existen unas 25 personas (Careyeros) que se dedican a la extracción de huevos de Carey. Estos pobladores permanecían en la playa toda la noche buscando este producto. Los Careyeros fueron un apoyo clave para el registro de toda la información durante la temporada, al proveer toda la información sobre las anidaciones de la zona.

El trabajo de patrullajes se distribuyó en dos momentos, un monitoreo nocturno (patrullajes a pie) realizado en la playa de la comunidad de Venecia (Figura 2), y un patrullaje diurno (acuático) por las playas de anidación aledañas para verificación y protección de nidos (Figura 3). Los patrullajes nocturnos se realizaron en dependencia de las mareas y generalmente eran dos por cada noche. El cuidado de viveros se efectuó las 24 horas, durante el día permanecía una persona en la comunidad de Venecia y una en La Tigra, las cuales eran apoyadas y relevadas por su pareja durante la noche para realizar el cuidado y relocalización de nidos, así como otras actividades al momento de las emersiones.

Figura 2. Asistentes comunitarios realizando marcaje de hembra de tortuga Carey como resultado de los patrullajes nocturnos en la zona



Figura 3. Asistentes comunitarios realizando recorrido diurno en compañía del técnico de campo



3.3. Marcaje de hembras anidadoras

Para el marcaje de las hembras se utilizaron chapas metálicas INCONEL y Microship PIT. Al momento de encontrar una hembra Carey se verificó si presentaba algún tipo de marca previa, si no poseía marca, colocábamos las INCONEL en las aletas anteriores (segunda escama axilar) (Figura 4), siguiendo lo establecido en el protocolo de monitoreo. Los PIT se iniciaron a utilizar a partir del mes de julio (Figura 5). También durante el marcaje, siempre que fue posible, se extrajo una muestra de tejido epidérmico en la parte dorso-lateral del cuello (Figura 6).

Figura 4. Posición de las marcas metálicas INCONEL en las aletas anteriores de las tortugas Carey



Figura 5. A) punto de inserción de los PIT en las tortugas Carey. B) Escaneado de los PIT en la aleta anterior derecha de una hembra Carey



Figura 6. Localización de la zona de extracción de tejido en *E. imbricata*



3.4. Morfometría de hembras

Las medidas de ancho (ACC) y largo (LCC) del caparazón se tomaron preferiblemente al momento de culminación del desove (Figura 7). En algunas ocasiones las mediciones se realizaron durante la hembra estaba en movimiento, esto sucedió en los casos donde se encontró a los individuos regresando al mar después de su desove o de realizar un rayón. Para obtener estos datos se utilizó una cinta métrica flexible y fue necesario remover la arena del caparazón de la tortuga.

Figura 7. Toma de datos biométricos de una tortuga Carey adulta



3.5. Protección de los nidos

El problema principal de estas playas ha sido por muchos años la recolección ilegal de huevos, por lo que se tuvieron que efectuar algunas medidas de conservación con los Careyeros de la zona. Para asegurar la protección de los nidos de tortuga Carey durante esta temporada, se entregaron incentivos por compensación en forma de bonos (Figura 8), los que podían ser canjeados en pulperías autorizadas de las comunidades cercanas. Existían tres tipos de incentivos, uno obtenido por marcaje de las hembras, otro por la cantidad de huevos protegidos por el Careyero y un último al momento de la emersión de los nidos por la cantidad de neonatos liberados al mar.

Figura 8. Careyero de la comunidad de Venecia recibiendo su bono de conservación



La relocalización de los nidos fue realizada hacia una zona segura de la playa en la rívera del estero. En este sitio se construyó inicialmente un vivero con capacidad

para 90 nidos (Figura 9), posteriormente fue necesario construir otro vivero a la par del existente para albergar 52 nidos más (Figura 10). La cantidad de nidos que recibió la RN Estero Padre Ramos esta temporada sobrepasó lo estimado al inicio del proyecto, por lo que tuvimos que hacer uso de otra área cercana para relocalización de nidos, pero estos no estaban dentro de un vivero, sino debajo de la sombra de algunos árboles (Figura 11).

Al momento de construir un vivero se recomienda remover y colar la arena del sitio, esto sólo fue posible para el primer vivero (80 cm de profundidad), debido a que al momento de edificar el segundo vivero el factor tiempo fue limitante, así como el poco personal con el que se contaba.

El otro sitio utilizado para la protección de nidos en la RN Estero Padre Ramos fue una pequeña isla conocida como La Tigra. Esta isla es uno de los sitios de mayor importancia en anidaciones de *Carey* del área protegida; a diferencia de Venecia, aquí todos los nidos se dejaron *in situ* y fueron vigilados permanentemente para evitar saqueo.

Figura 9. Primer vivero de tortugas *Carey* construido en la RN Estero Padre Ramos



Figura 10. Segundo vivero construido durante la temporada de anidación de tortugas *Carey* 2010



Figura 11. Nidos relocados a otro sector de playa durante la temporada 2010



3.6. Huevos relocados

Para trasladar los huevos de Carey desde el nido natural hasta los viveros de relocación se utilizaron bolsas plásticas transparentes. Al momento de que los patrulleros o Careyeros entregaban los huevos en el vivero, las bolsas venían cerradas para evitar la pérdida de calor. La siembra se realizó de acuerdo a lo escrito en el protocolo de monitoreo; en todo momento los responsables de manipular estos huevos en el vivero tenían que usar guantes de látex.

En el vivero, los huevos eran depositados a una profundidad de 60 cm a inicios de la temporada. Los Careyeros de la zona mostraron preocupación por los efectos que podrían ocasionar esa profundidad al momento de la emersión, pues estaba de por medio un incentivo económico. Decidimos cambiar la profundidad de los nidos en vivero de 60 cm a 45 cm, reforzados en mediciones de nidos naturales que iniciamos a tomar a inicios de la temporada.

3.7. Eclosiones

Al cumplirse los 60 días de incubación de los nidos que permanecían en vivero, estos eran excavados para verificar si existía eclosión de tortuguillos. Una vez emergidos los neonatos de Carey se procedió a levantar información sobre datos biométricos de estos. Por cada nido se tomó una muestra de 15 neonatos a los que se les midió el largo recto del caparazón (LRC) y el ancho recto del caparazón (ARC) (Figura 14), así como el peso (P) individual de los tortuguillos¹; esta operación no se realizó para los nidos protegidos de forma natural.

1 Las mediciones de largo y ancho del caparazón de los neonatos muestreados se expresan en milímetros (mm) y los datos de peso en Gramo (g)

Figura 14. Toma de datos biométricos de los neonatos de tortuga Carey



Luego de realizar la toma de datos, los neonatos eran liberados al agua del estero. Para mantener a los neonatos después de su emersión, y trasladarlos hasta el sitio de liberación, se utilizaron tinas plásticas a las cuales se les colocó arena húmeda al fondo (Figura 13).

Cuando los neonatos de tortugas marinas nacen, registran una serie de parámetros ambientales que se almacenan en su memoria, este fenómeno se conoce como impronta. Al llegar a su estado reproductivo, las tortugas utilizan esta información para reconocer la misma playa o región donde nacieron, de esta forma es que estas pueden regresar a la playa para anidar; por este motivo se trató en todo momento que los neonatos fueran liberados en el mismo sector donde fueron en su estado de huevo por las hembras.

Figura 13. Tinas plástica utilizadas para el traslado de los neonatos al momento de su liberación



3.8. Exhumaciones

La extracción de todos los desechos de los nidos se realizó a los cinco días posteriores del primer avivamiento, esto con el fin de determinar las causas de mortalidad de los embriones y estimar éxito de eclosión. Se contabilizaron las cáscaras, huevos sin desarrollo y cantidad de neonatos muertos, así como los demás datos que se tenían que registrar en los formatos de campo (Figura 14). Complementaria a esta actividad se tomaron muestras de tejidos para realizar análisis genéticos comparativos de la población (Figura 15).

Figura 14. Exhumaciones realizadas en nidos relocizados de tortugas Carey durante la temporada 2010



Figura 15. Extracción de muestra de tejido de los neonatos muertos durante las exhumaciones



IV.RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Esfuerzo aplicado al monitoreo

Se realizaron patrullares diurnos y nocturnos durante un periodo de 145 días (Cuadro 1). La relocalización de nidos hacia los viveros finalizó el mes de agosto, por lo que durante el mes de septiembre los asistentes tomaron registros de todos los eventos presentados en las playas de anidación para determinar con mayor exactitud la intención total de anidación² ocurrida durante la temporada. Para el mes de octubre siempre se mantuvo presencia en los viveros con el fin de obtener datos sobre emersiones, exhumación, y garantizar la sobrevivencia y liberación de los neonatos.

Cuadro 1. Esfuerzo aplicado por cada mes de monitoreo de tortugas Carey para la temporada 2010.

Meses	Días monitoreados
Mayo	23
Junio	30
Julio	31
Agosto	31
Septiembre	30
Total	145

Se lograron identificar ocho playas de anidación a lo interno del estero de la RN Estero Padre Ramos. La más grande corresponde a la comunidad de Venecia con una longitud aproximada de 6 km; los restantes sitios son playas cortas y fragmentadas.

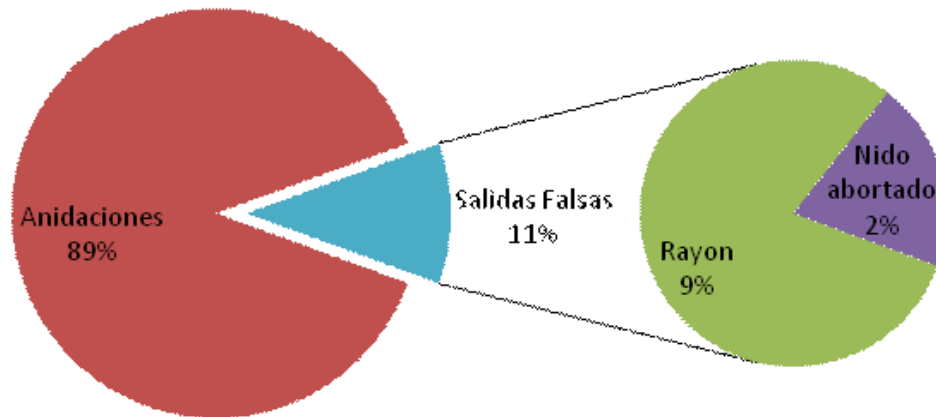
4.2. Anidaciones

4.2.1. Intención de anidación

No se cuentan con datos sobre anidaciones de las anteriores temporadas, por lo cual no podemos conocer con certeza el estado de esta población de tortuga Carey a través de los años en la Reserva Natural. Para este primer año, se registraron un total de 35 salidas falsas (11%) de tortugas Carey y 280 anidaciones (29 %) (Grafico 1), que suman una intención total de anidación de 314 salidas.

² Según Chacón y Passapera, 2004, la intención total de anidación es la sumatoria del total de nidos (anidación exitosa con ovoposición) y el total de rayones (huella de hembra sin ovoposición).

Gráfico 1. Intención total de anidación para tortuga Carey registrada en la RN Estero Padre Ramos, temporada 2010



Si bien es cierto la cantidad de salidas falsas en comparación a las anidaciones es muy baja, es importante reflexionar sobre las causas por las cuales las tortugas no lograron culminar su proceso reproductivo. Estas salidas falsas ocurrieron por las siguientes circunstancias:

- En muchos de los casos se debió a la perturbación causada por algunos Careyeros, quienes al momento de que la Carey salía a la playa, las trasladaban hacia zonas dentro de la vegetación donde comúnmente ponen sus huevos para que estas ovopositaran.
- Otro factor incidente fue la deforestación ejercida por pobladores desde hace algunos años, con lo cual se han destruido parcial y, en algunos casos, totalmente sectores de playa donde por años se reportaban anidaciones de tortuga Carey.
- En algunos sitios existe gran cantidad de escombros y desechos sólidos, que obligaron por momentos a las Carey a suspender la elaboración del nido y moverse a otros sectores cercanos.

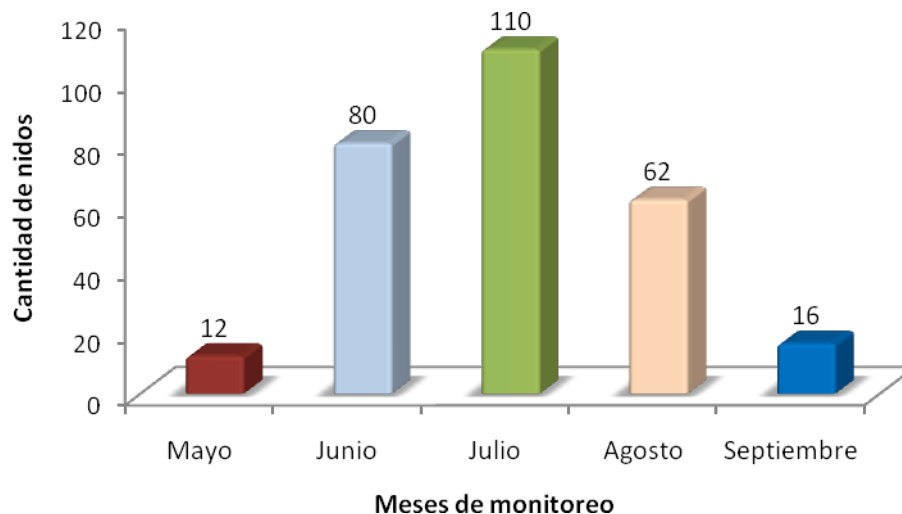
La cantidad de huevos de Carey protegidos en la RN Estero Padre Ramos durante esta temporada suman 41,602. Cada nido de tortugas Carey contiene en promedio 130 huevos (10.86 doc.), con un mínimo de 78 huevos y un máximo de 243 huevos por nido.

4.2.2. Anidaciones temporales

Datos presentados en el Segundo Taller de Tortugas Carey realizado por la ICAPO en la RNEPR en julio del 2010, demuestran que desde el 2008, las anidaciones de esta especie se han reducido considerablemente en playas del Pacífico Oriental. En el Salvador por ejemplo, durante el 2008 se registraron 310 nidos que se redujeron a 195 en el 2009 (Liles *et al.* 2010); de igual forma en playas del sur de Nicaragua del 2008 al 2009 las anidaciones de tortugas Carey se redujeron de 22 a 12 nidos por temporada (González, 2010).

El periodo de anidación de la tortuga Carey durante la temporada 2010 para la RN Estero Padre Ramos tuvo una duración de cinco meses. Esta especie alcanzó su pico reproductivo en el mes de julio, momento en el cual se reportó el 39.29% de las anidaciones totales (Gráfico 2). Este periodo reproductivo es similar a lo reportado para el Atlántico de Costa Rica (Chacón y Passapera, 2004) y playas del Salvador (Liles *et al.* 2010), donde los picos de anidación ocurren entre los meses de junio y agosto.

Gráfico 2. Anidaciones de tortugas Carey durante en la RN Estero Padre Ramos, temporada 2010

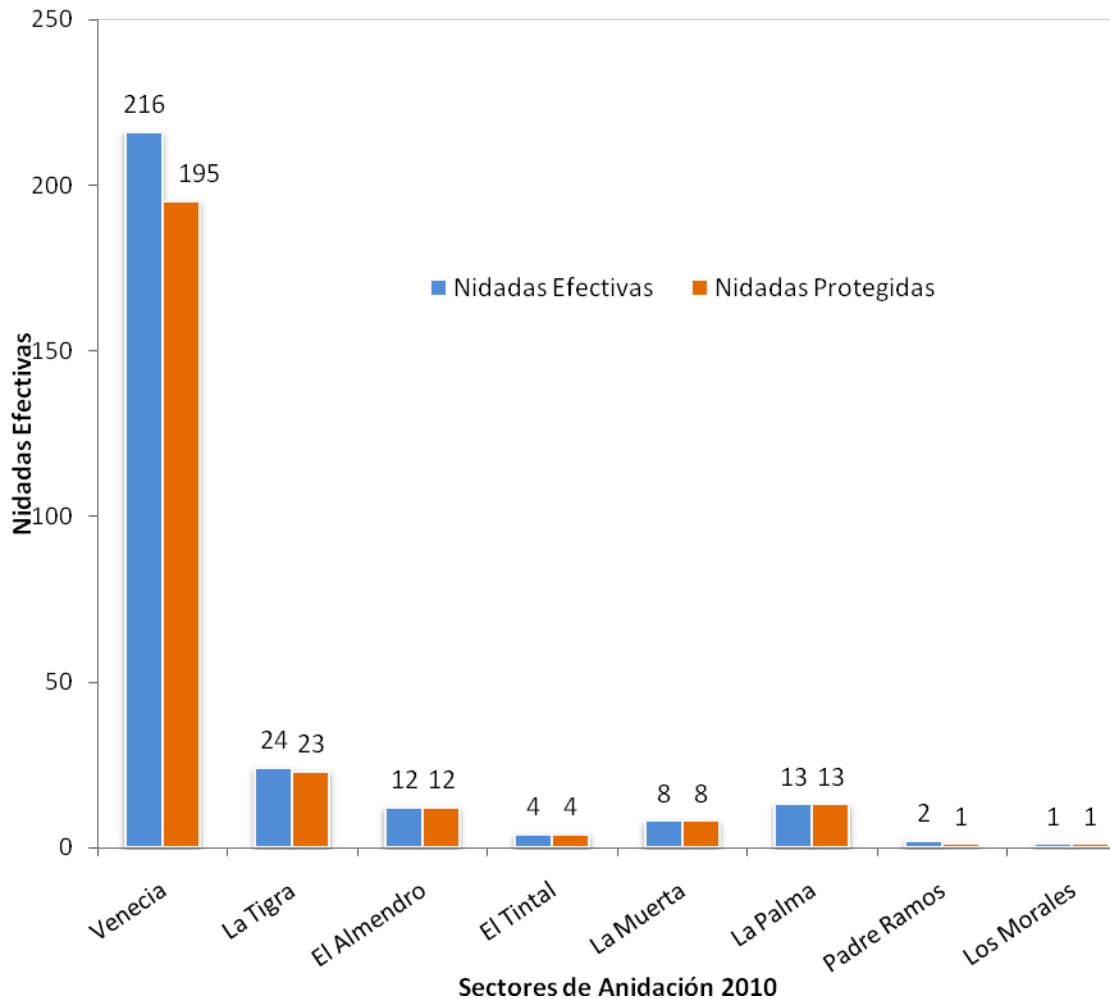


4.2.3. Anidaciones por sectores

La presencia de varios kilómetros de playas arenosas no es una garantía de que estos hábitats sean apropiados para la anidación de tortugas marinas (UICN, 2000). Esto puede observarse si tomamos en cuenta los datos tomados de playas como La Palma y El Almendro, que juntas sumaron un total de 25 anidaciones (Gráfico 3), lo asombroso de estas playas es que su área de anidación no supera los 40 mt de longitud.

El sector con mayor cantidad de nidos corresponde a Venecia (216 nidos) que registró el 77.14% de las anidaciones del área protegida. De acuerdo a lo expresado por pobladores locales, a lo largo de los años, las Carey han disminuido la presencia en algunas playas, o dejado de utilizarlas por completo para utilizar otras zonas cercanas.

Gráfico 3. Distribución de las anidaciones por sectores de playa en la RN Estero Padre Ramos.



La tortuga Carey prefiere anidar entre la vegetación densa y también puede atravesar rocas o fragmentos de coral, dejando tan sólo una pequeña o ninguna señal de su desplazamiento fuera del agua (UICN, 2000). Se pudo observar que la mayoría de los nidos (97.43%) fueron realizados por las tortugas Carey bajo la vegetación costera de las playas, solamente un 2.57% de los nidos se encontraron entre la berma (Cuadro 2), localizada principalmente en un sector conocido como la casa roja en Venecia donde se reportaron estas anidaciones.

Cuadro 2. Posición de los nidos de tortuga Carey con respecto al mar y las mareas durante la temporada 2010

Marea	Berma	Vegetación	Total general
Llena	2	100	102
Marea Baja		17	17
Marea Creciente	5	65	70
Vaciando		83	83
Total general	7	265	272

Se pudo observar que *E. imbricata*, al menos en esta zona, realiza su anidación sin importar el tipo de marea presentada, pero es evidente que en el 37.5% de los casos las anidaciones se realizaron durante la marea llena. Cuando la marea estaba llena, el agua llegó hasta el límite de la vegetación donde la Carey anidó; la preferencia sobre esta marea se puede deber a que en este momento para *E. imbricata* es más fácil alcanzar los sitios de puesta evitando caminar grandes distancias aminorando así el gasto de energía.

4.2.4. Destino de nidadas

El 91.79% de los nidos registrados durante la temporada fueron protegidos en viveros, *in situ* y relocalizados a otros sectores de playa, y solo un 8.21% (23 nidos) fue afectado por saqueo en playa (Gráfico 4); no se cuentan con registros de nidos extraídos de viveros o nidos depredados.

Como se mencionó anteriormente, en los primeros meses de la temporada todos los nidos se protegieron de forma natural y en viveros, y posteriormente los nidos fueron relocalizados cerca de los viveros en Venecia (Gráfico 5). La cantidad de nidos saqueados fue mayor durante el mes de septiembre (14) que en meses anteriores, debido al cierre de vivero efectuado a finales de agosto y por lo cual las anidaciones reportadas este mes no fueron protegidos.

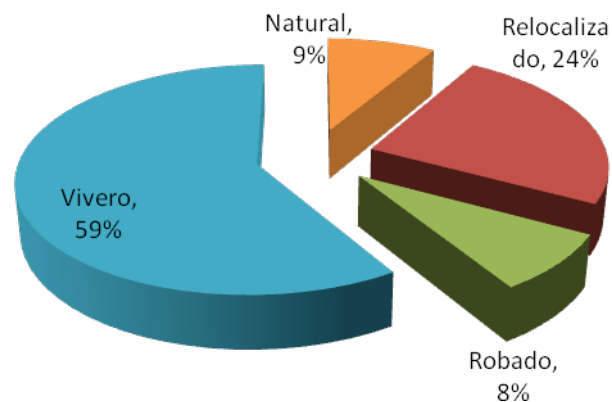
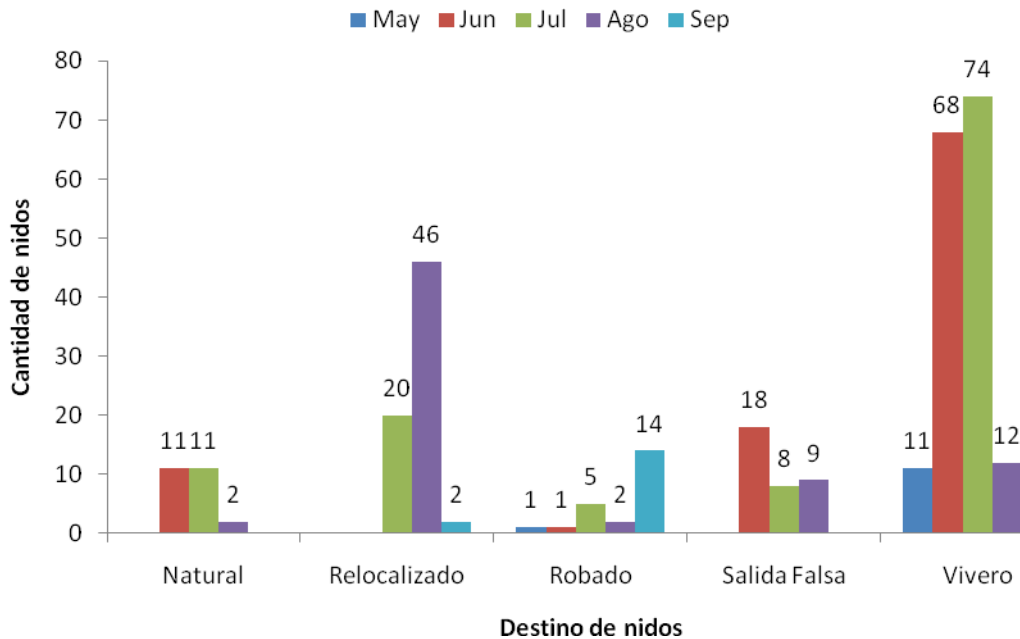
Gráfico 4. Destino de nidos de tortuga Carey en la RN Estero Padre Ramos durante la temporada 2010

Gráfico 5. Destino de nidos mensual en la RN Estero Padre Ramos durante la temporada 2010

4.3. Marcaje de hembras

4.3.1. Marcaje en campo

Se marcaron un total de 73 tortugas *Carey* durante esta temporada. Los marcajes con chapas metálicas INCONEL fueron 68, entre ellas dos machos que se capturaron por pescadores en el mes de julio (Anexo 1), todos los marcajes corresponden a hembras que no presentaban marcas previas, pero debido a que es primera vez que se realiza esta actividad, no podemos deducir si estas corresponden a hembras neófitas, aunque por su apariencia la mayoría de las hembras avistadas se identificaron como hembras adultas. El otro tipo de marcaje utilizado fueron los PIT, se colocaron un total de 41 de estos microchips (Anexo 1). Cinco de todas las hembras marcadas poseen únicamente PIT en sus extremidades.

El porcentaje de desprendimiento de marcas INCONEL se calcula en un 15.15% (10), esto significa que estas hembras durante la temporada perdieron al menos una de las dos marcas colocadas.

4.3.2. Marcaje satelital

En el mes de julio, el equipo de investigadores de la ICAPO y la NOAA en conjunto con FFI, COJIZOPA y organizaciones nacionales, realizaron el marcaje basado en telemetría satelital de cuatro tortugas *Carey* en la RN Estero Padre

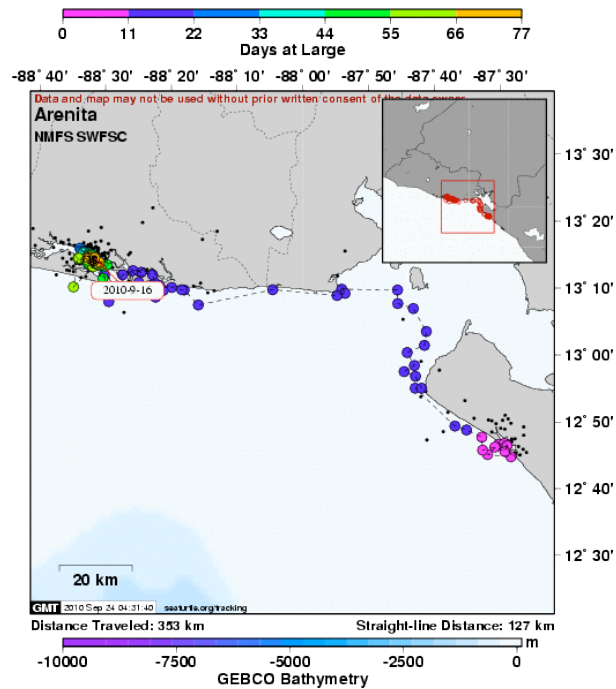
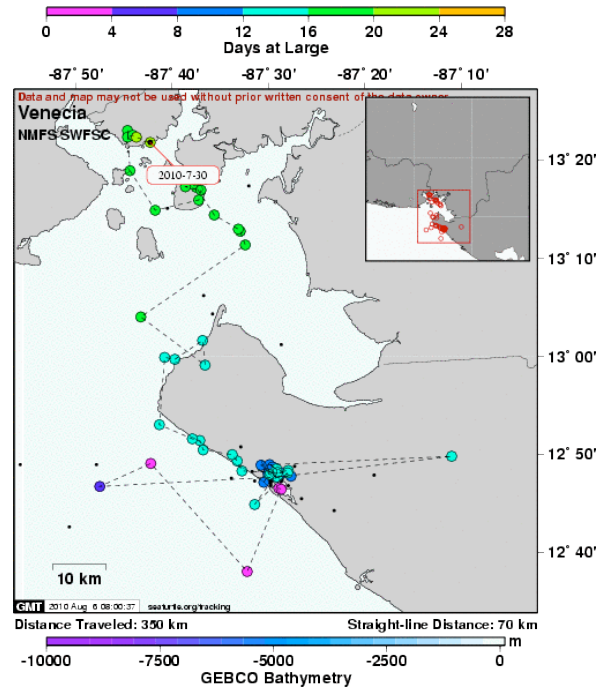
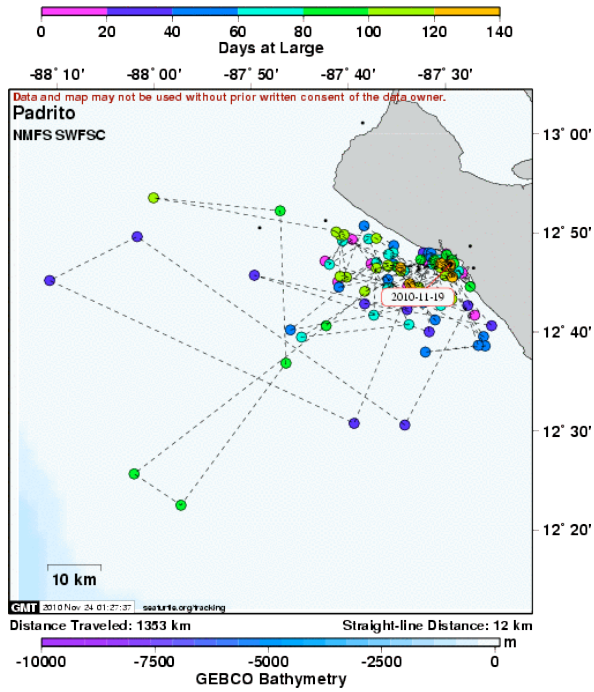
Ramos (Figura 16). Destacándose el primer marcaje de este tipo en un macho de tortuga Carey para el Pacífico Oriental. Las tortugas Carey marcadas corresponden a los nombres de Arenita, Venecia, La Tigra y Padrino. De los cuatro transmisores colocados uno no funcionó desde el primer día (La Tigra), Arenita transmitió por 77 días, Venecia por 24 días y Padrino aun sigue transmitiendo a la fecha de finalización de este informe. Los mapas actualizados pueden ser revisados a través de la página: www.tortugasnicas.org.

Los análisis preliminares de estos datos refuerzan que el área comprendida entre Padre Ramos, en Nicaragua, El Golfo de Fonseca y la Bahía de Jiquilisco en El Salvador, constituyen una área de enorme importancia para la migración, alimentación y reproducción de tortugas Carey del PO. La conservación de estos hábitats, son por ende críticos para la supervivencia de esta especie, y refuerzan la justificación de la promoción de programas de conservación trinacionales entre El Salvador, Honduras y Nicaragua.

Figura 16. Tortuga Carey macho *PADRINO* marcado con telemetría satelital en la RN Estero Padre Ramos



Recorrido de tres tortugas Carey marcadas en la Reserva Natural Estero Padre Ramos.



4.4. Datos biométricos

4.4.1. Morfometría de hembras

Según el Catálogo de Especies de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) el LRC en hembras adultas de esta especie puede variar desde 53-114 cm (Chacón y Passapera, 2004). Los resultados obtenidos en la RN Estero Padre Ramos reflejan que en promedio el LCC es de 82.53 cm (n=151), con variaciones entre 66-98 cm; el promedio para ACC fue de 70.65 cm (n=151) variando entre 44-91 cm.

4.4.2. Biometría de neonatos

Gracias al proceso de medición de los neonatos, se ha determinado que la longitud típica del caparazón en *E. imbricata* es de 42 mm y que oscila entre 39-46 mm, también que tienen un peso promedio de 14.8 g (Lutz & Musick, 1997; Eckert, et al. 2000, citados por Chacón y Passapera, 2004). Se muestrearon un total de 2,669 neonatos de tortugas Carey durante esta temporada en la RNEPR. El promedio de LRC fue de 36.81 mm (24.7-42 mm), el promedio de ARC de los neonatos fue 27.21 mm (16.6-39 mm); también se registró el peso de estos individuos el cual promedió los 12.11 g con variaciones de 7-19 g.

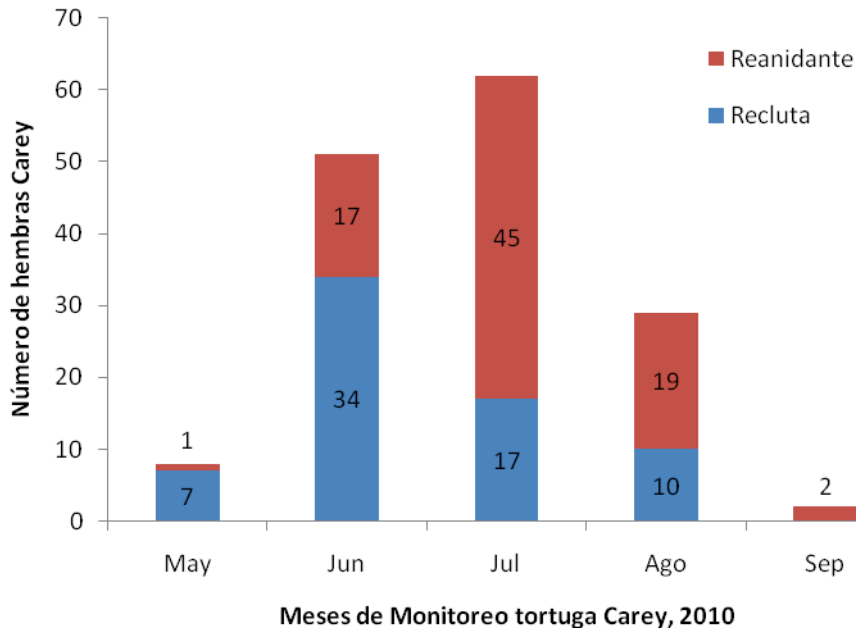
4.5. Reanidaciones

Se contabilizaron las hembras que por primera vez fueron avistadas realizando anidación (reclutas) y el número de veces que estas fueron observadas anidando por segunda a más veces (reanidantes).

El total de reclutas registradas fue de 68 hembras y se reportaron 84 reanidaciones durante toda la temporada (Gráfico 6). El mes de mayor reclutamiento fue junio (34) y el de más reanidaciones julio (45).

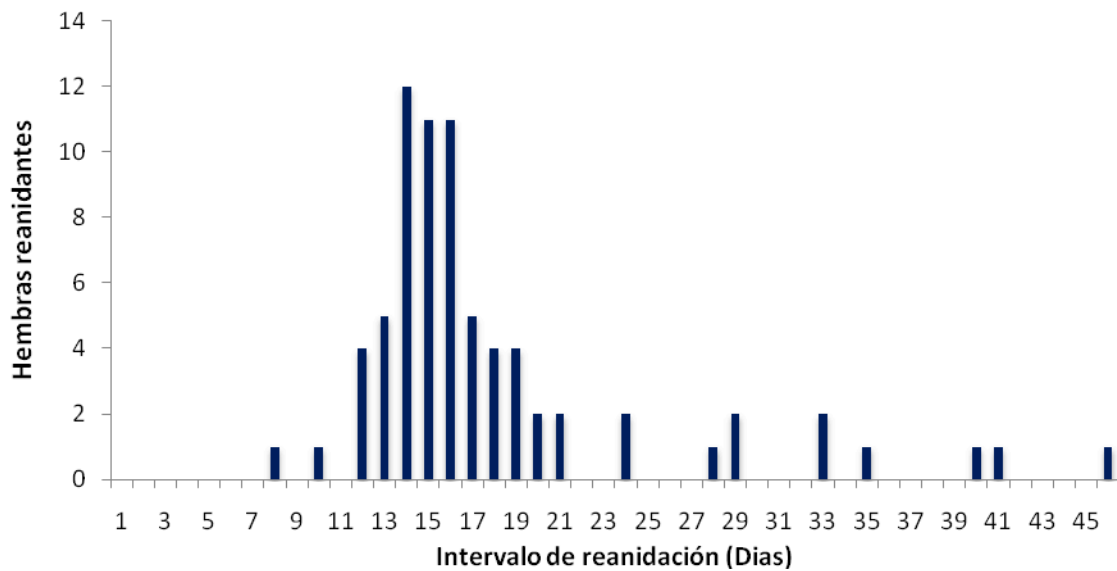
La tortuga Carey muestra un alto grado de fidelidad por los sitios específicos de reproducción y desove (Amorocho, 2001; Chacón y Passapera, 2004). Un buen ejemplo de este comportamiento, es que pudimos observar a la mayoría de las hembras marcadas regresar a anidar a la misma playa varias veces, siempre con un margen de varios metros entre una puesta y otra. Un caso que llamó la atención de varias personas, fue el hecho que una hembra (PG-413/PG-414) realizó cuatro anidaciones en tres playas distintas (La Tigra, La Muerta y Venecia) a lo largo de la temporada.

Gráfico 6. Reclutamiento y reanidaciones de *E. imbricata* en la RN Estero Padre Ramos durante la temporada 2010



Utilizando la información proporcionada por las chapas INCONEL para la identificación de las hembras, se calculó la frecuencia de reanidación entre una puesta y otra para la temporada 2010. El período de reanidación varió de 8 a 46 días (Gráfico 7), pero las mayores frecuencias (46.58%) de las reanidaciones observadas ocurrieron entre los 14 y 16 días.

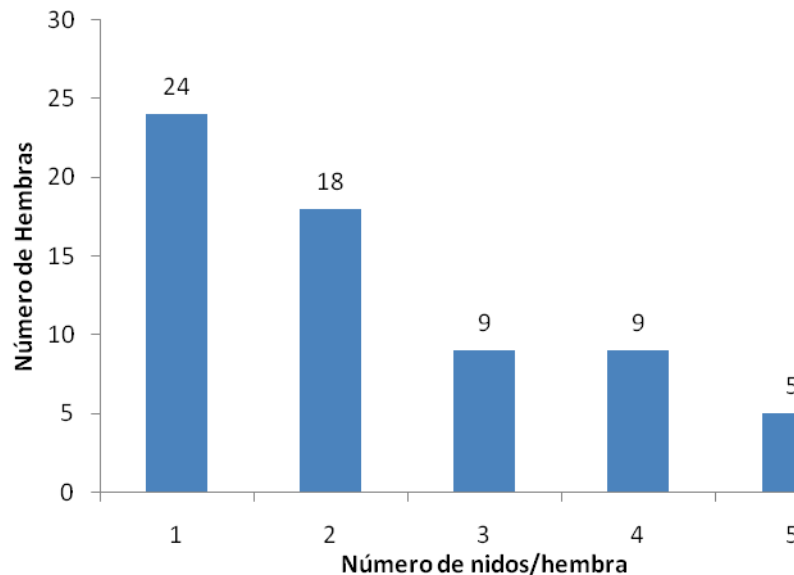
Gráfico 7. Intervalo de reanidación observado para *E. imbricata* en la RN Estero Padre Ramos durante la temporada 2010



4.6. Nidos por hembra

Una incógnita que existía entre los pobladores a inicios del proyecto, era la cantidad de nidos que una hembra podía depositar en una misma temporada. Se observó que una misma hembra de tortuga Carey pone entre 1-5 nidos la misma temporada (Gráfico 8), sólo cinco (7.69%) hembras alcanzaron a poner cinco nidadas. Se determinó que la mayoría de las hembras (64.62%) pusieron entre 1-2 nidadas.

Gráfico 8. Cantidad de nidos por hembra de tortuga Carey en la RN Estero Padre Ramos, temporada 2010



4.7. Avivamientos

Se contabilizaron un total de 24,086 neonatos vivos que fueron liberados al medio natural durante toda la temporada (Figura 17). El mes de mayor relevancia fue septiembre cuando se liberaron 10,985 tortuguillos (45.61%) (Cuadro 3). Los datos presentados sobre emersiones de nidos naturales son el resultado del conteo de cascaras encontradas en las exhumaciones, las que dan como resultado un 58.83% de éxito de emersión. En los nidos relocados se observó un Éxito de emersión (EE) de 53.77% y un 59.44% para nidos en vivero. Al sumar todos los nidos protegidos obtuvimos un 57.34% de éxito de emersión para la temporada 2010.

Cuadro 3. Cantidad de neonatos liberados en la RN Estero Padre Ramos durante la temporada 2010

Tipo de nido	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Total general
Natural	0	1293	940	191	2424
Relocalizado	0	0	1594	3899	5493
Vivero	1069	6045	8451	604	16169
Total general	1069	7338	10985	4694	24086

Figura 17. Neonatos de *E. imbricata* entrando al agua al momento de su liberación

4.8. Temperatura de incubación

4.8.1. Arena

La temperatura de la arena durante la incubación varía durante el día y en ciclos estacionales, influye en la sobrevivencia embrionaria, determina el sexo en las crías, y establece la duración en la incubación (UICN, 2000).

Según Chacón y Aráuz (2001), citados por Chacón y Passapera (2004), la temperatura pivotal para esta especie es de 29.32 °C. En este vivero donde se incubaron los primeros 90 nidos se observó una temperatura mensual promedio de 29.49 °C (28.76-31.52°C) (Cuadro 4), el mes más caliente fue mayo tomando en cuenta que las temperaturas más altas en la arena (dentro de vivero, en sombra y con incidencia permanente de sol) se registraron en este mes, todos estos datos se obtuvieron a una profundidad media de 50 cm. No se determinó el sexo de las crías al momento del avivamiento, pero debido a que no existe gran diferencia entre la temperatura pivotal y la obtenida esta temporada, podemos asumir que se obtuvo una proporción sexual de un 50% entre hembras y machos liberados al medio natural.

Cuadro 4. Promedios de temperaturas (°C) registradas en el vivero I durante la temporada 2010.

Meses	Prom. Vivero	Prom. Sombra	Prom. Sol
Mayo	31.52	28.58	33.34
Junio	29.21	28.27	30.95
Julio	28.76	28.14	31.14
Agosto	29.01	28.05	31.27
Septiembre	28.97	28.08	30.42
Promedio	29.49	28.22	31.42

4.8.2. Nidos

Una manera más específica de medir temperatura es hacerlo de forma nidal con la utilización de termocoplas. Se colocó una termocopla por nido para medir la temperatura de los huevos durante su desarrollo embrionario, se muestrearon 28 nidos en viveros, 11 relocalizados y 4 naturales para un total de 43 nidos.

4.9. Periodo de incubación

El período de incubación es variable y depende de la temperatura del ambiente, aunque generalmente dura alrededor de 60 días (Amorocho, 2001, citado por Chacón y Passapera, 2004). Para esta temporada, el periodo de incubación varió de 54 a 77 días con un promedio de 63.32 días en nidos protegidos en viveros y de forma relocalizada (Cuadro 5); el periodo de incubación para nidos naturales decidimos no presentarlo, ya que en la mayoría de los casos no fue posible observar los avivamientos y por lo tanto el sesgo de los datos es evidente.

Cuadro 5. Periodo de incubaciones (días) registradas en nidos de tortugas Carey en la RN Estero Padre Ramos durante la temporada 2010.

Tipo de nido	Promedio	Máximo	Mínimo	Muestra (n)
Relocalizado	63.24	77	58	58
Vivero	63.35	72	54	147
Total	63.32	77	54	205

4.10. Exhumaciones

Las exhumaciones en su mayoría fueron realizadas cinco días posteriores al primer avivamiento, en algunas ocasiones cuando se observó que al momento del avivamiento los demás huevos presentes en la cámara no iban a eclosionar se procedió a su exhumación inmediata o esta se realizó al siguiente día. Se exhumaron un total de 251 (97.67%) nidos de tortugas Carey, de estos 163 (64.94%) fueron nidos de viveros, 66 (26.29%) nidos relocalizados a otro sector de playa y 22 (8.76%) corresponden a nidos *in situ*.

Luego de los días de incubación, es difícil determinar si el huevo fertilizado con contenido embrionario tuvo una muerte temprana. Los contenidos de los huevos no eclosionados nos pueden dar un panorama de cuál fue la situación, al categorizarlos por la presencia de una mancha de sangre (muerte embrionaria temprana) por la presencia de embrión y su estadio de desarrollo (Lutz y Musick, 1997, citados por Chacón y Passapera, 2004). A continuación se presentan los resultados obtenidos de las exhumaciones realizadas en esta presente temporada.

Cuadro 6. Datos extraídos de exhumaciones realizadas en nidos protegidos de *E. imbricata* en la RN Estero Padre Ramos durante la temporada 2010.

<i>Categoría</i>	<i>Natural</i>	<i>Relocalizado</i>	<i>Vivero</i>	TOTAL
Neonato Muerto Emergiendo	3	63	142	208
Cascaras	1887	5566	16658	24111
Sin Desarrollo	685	3887	8188	12760
Estadio 1	63	139	397	599
Estadio 2	46	80	186	312
Estadio 3	98	73	299	470
Estadio 4	120	78	187	385
Piel	11	2	96	109
Hueso	15	4	62	81
Piel y hueso	126	63	241	430
Total	3054	9955	26456	39465

La afectación por hifas fúngicas (hongos) dentro de los huevos fue casi inexistente. Por el contrario, se reportó un 0.92% (363) de los huevos exhumados, con presencia de larvas de insectos las cuales no se pudieron identificar y que en su mayoría se encontraron en los huevos sin desarrollo aparente.

4.11. Tortugas Varadas o Muertas

En el transcurso de la temporada 2010, el equipo de asistentes registró la aparición de 5 tortugas marinas muertas en las playas de anidación (Cuadro 7). Los avistamientos corresponden a tres tortugas Carey, una *L. olivacea* y una *C. mydas agassizii*.

Uno de los asistentes comunitarios y Líder Comunitario de Venecia (Luis Manzanares) declaró haber observado en su comunidad dos tortugas Paslamas y algunas tortugas Toritas y Carey en toda la temporada.

Otros pobladores con los cuales se conversó, mencionaron que en Padre Ramos salieron a la playa tortugas muertas de la especie Carey. También en la comunidad Los Zorros ocurrieron algunos reportes de tortuga Paslama, dos de estos individuos se menciona que presentaban marcas en las mandíbulas

causadas por anzuelos que son colocados en líneas tiburonerías; el resto de las tortugas estaban completamente sanas, pero presentaban coloración azul oscuro. También se comentó la revisión de un macho de tortuga Carey en la misma comunidad.

Cuadro 7. Anotaciones tomadas de tortugas muertas en la RN Estero Padre Ramos durante la temporada 2010.

Fecha	Hora	Playa	x	y	Especie	Longitud (Cm)	Ancho (Cm)	Sexo	Grado de descomposición	Lesiones	Comentarios
22/06/10	06:48	Venecia	447628	1411956	Carey	31	30	-	Avanzado	Heridas en el caparazón	Posible causa de muerte por lesiones causadas por propela de motor debido a que presentaba heridas en la parte dorsal del caparazón. El ejemplar pertenece a un estado juvenil que no poseía la parte posterior del cuerpo, debido a eso no se identificó el sexo.
20/07/10	06:30	La Ayotera	446902	1414326	Torita			-	Fresca	Ninguna	
13/08/2010	07:50	Padre Ramos	449109	1410816	Carey	40	34	Hembra	Inflamado	Ninguna	Se realizó disección del animal y se tomaron muestras de tejidos (Cloaca, Musculo interno, Aleta anterior izquierda, Hígado) así como una muestra del alimento contenido en el intestino.
02/09/10	10:30	La Tigra			Paslama	59	65	Macho	Avanzado	Orificio en la mandíbula	Aparentes marcas ocasionadas por anzuelos de líneas pesqueras en la mandíbula

Otros sucesos relacionados ocurridos esta temporada fueron que se conoció que una persona en Jiquilillo estuvo utilizando caparazón de tortuga Carey para elaborar artículos y comercializarlos; según el poseedor del Carey, este lo encontró muerto en la playa (Entrevista personal). También se observaron tortugas Paslamas muertas en la superficie frente a la costa de Padre Ramos y Jiquilillo, los pescadores podían haber observado unas 5 o 6 tortugas por faena de pesca realizada. También se observó una Torita que estaba en la bocana de la reserva flotando casi agonizando.

Figura 19. *E. imbricata* juvenil encontrada muerta en la comunidad de Padre Ramos.



V. RECOMENDACIONES PRELIMINARES

- Empezar esfuerzos para asegurar la conservación y restauración de hábitat y restricciones mayores en el uso de la tierra y zona costera en las áreas que han sido identificadas como críticas para la anidación de tortugas Carey en Estero Padre Ramos, como son Isla La Tigra y la Península de Venecia en su primeros dos kilómetros de extensión desde la bocana.
- Continuar con los esfuerzos de conservación de tortuga carey, de forma de establecer un programa de conservación de largo plazo.
- Extender a otras comunidades de la reserva la divulgación del Proyecto Carey, con el fin de que más personas conozcan la metodología de trabajo y evitar la pérdida de nidos de tortuga Carey.
- Mantener el sistema de incentivos por conservación que se entregaron a pobladores que protegieron nidos durante la temporada, para seguir motivando a estas personas y puedan seguir contribuyendo a los esfuerzos de conservación que se realizan en torno a esta especie.
- Asegurar con anticipación las condiciones y equipos para la logística adecuada del monitoreo en el Proyecto Carey por medio de una gestión integral de las diversas organizaciones que participen, a fin de realizar actividades exitosas por parte del equipo técnico.

VI.ANEXOS

Anexo 1. Inventario de marcas utilizadas para marcaje de *E. imbricata* en la Reserva Natural Estero Padre Ramos en la temporada 2010

No	Fecha	Playa	No. Marca izquierda	No. Marca derecha	Muestra de Tejido	Comentario	PIT
1	04/06/2010	La Tigra	PG-401	PG-402	No		
2	29/05/2010	Venecia	PG-403	PG-404	Si		
3	30/05/2010	Venecia	PG-405	PG-406	-	Ambas marcas se dañaron	
4	04/06/2010	La Tigra	PG-407	PG-408	Si		
5	11/06/2010	Venecia	PG-409	PG-410	No		132-131-266A
6	01/06/2010	Venecia	PG-411	PG-412	Si		
7	14/06/2010	La Tigra	PG-413	PG-414	Si	También tiene el PIT 131-712-292A	132-336-362A
8	30/05/2010	Venecia	PG-415	PG-416	Si		132-225-110A
9	19/05/2010	Venecia	PG-417	PG-418	Si		132-231-126A
10	31/05/2010	Venecia	PG-419	PG-420	Si		
11	29/05/2010	Venecia	PG-421	-	Si	Marca PG-422 dañada	
12	10/05/2010	Venecia	PG-423	-	No	Marca PG-424 dañada	132-217-163A
13	30/05/2010	Venecia	PG-425	PG-426	Si		132-256-345A
14	04/06/2010	Venecia	PG-427	PG-428	Si		132-264-660A
15	09/06/2010	Venecia	PG-429	PG-430	Si		
16	13/06/2010	Venecia	PG-431	PG-432	Si		
17	14/06/2010	Venecia	PG-433	PG-434	Si		132-315-196A
18	20/06/2010	Venecia	PG-435	PG-436	Si		
19	02/06/2010	Venecia	PG-437	PG-438	Si		
20	11/06/2010	Venecia	PG-439	PG-440	Si		132-239-217A
21	04/06/2010	Venecia	PG-441	PG-442	Si		132-356-522A
22	20/06/2010	Venecia	PG-443	PG-444	Si		132-248-174A
23	21/06/2010	La Palma	PG-445	PG-446	No		
24	21/06/2010	Venecia	PG-447	PG-448	No		132-329-344A
25	09/06/2010	La Tigra	PG-449	PG-450	Si		
26	15/06/2010	Venecia	PG-451	PG-452	No		123-679-166A
27	16/06/2010	Venecia	PG-453	PG-454	No		
28	16/06/2010	Venecia	PG-455	PG-456	No		132-276-543A
29	21/06/2010	Venecia	PG-457	PG-458			132-256-252A
30	18/06/2010	Venecia	PG-459	PG-460	Si		132-273-685A
31	08/07/2010	Venecia	PG-461	PG-462	No		132-169-

Informe Preliminar. Temporada 2010

							145A
32	18/06/2010	Venecia	PG-463	PG-464	Si		
33	24/06/2010	Venecia	PG-465	PG-466	No		
34	22/06/2010	Venecia	PG-467	PG-468	No		
35	23/06/2010	Venecia	PG-469	PG-470	No		
36	25/06/2010	Venecia	PG-471	PG-472	No		
37	27/06/2010	Venecia	PG-473	PG-474	No		
38	30/06/2010	Venecia	PG-475	PG-476	No		132-151-654A
39	28/06/2010	Venecia	PG-477	PG-478	Si		
40	30/06/2010	Venecia	PG-479	PG-480	No		
41	28/06/2010	La Tigra	PG-481	PG-482	No		
42	03/07/2010	La Tigra	PG-483	PG-484	No	Macho Carey	
43	01/07/2010	El Almendro	PG-485	PG-486	No		
44	01/07/2010	Venecia	-	PG-488		Marca PG-487 dañada	132-314-213A
45	09/07/2010	Padre Ramos	PG-489	PG-490	Si	Macho Carey	132-163-194A
46	10/07/2010	Venecia	PG-491	PG-492	Si		132-265-762A
47	30/06/2010	Venecia	PG-493	PG-494	No		132-129-456A
48	30/06/2010	Venecia	PG-495	PG-496	No		132-259-462A
49	30/06/2010	Venecia	PG-497	PG-498	No		132-226-157A
50	01/07/2010	Venecia	PG-499	-	No	Marca PG-500 dañada	
51	16/07/2010	La Tigra	PG-501	PG-502	Si		
52	25/07/2010	La Tigra	PG-503	PG-504	Si		
53	27/07/2010	La Tigra	PG-505	PG-506	Si		
54	15/07/2010	Venecia	PG-507	PG-508	Si		132-274-333A
55	14/07/2010	Venecia	PG-509	PG-510	No		132-313-794A
56	16/07/2010	Venecia	PG-511	PG-512	No		132-262-111A
57	04/08/2010	Venecia	PG-515	-	No	Marca PG-516 dañada	132-344-354A
58	24/07/2010	Venecia	PG-523	PG-522	No		132-209-112A
59	02/08/2010	Venecia	PG-525	PG-524	No		132-338-360A
60	04/08/2010	Venecia	PG-531	PG-530	No		132-146-694A
61	29/08/2010	Venecia	PG-533	PG-532	No		132-271-570A
62	05/08/2010	Venecia	PG-535	PG-534	No		
63	11/08/2010	Venecia	PG-537	PG-536	No		
64	15/08/2010	Venecia	PG-539	PG-538	No		131-726-295A
65	15/08/2010	Venecia	PG-541	PG-540	No		
66	16/08/2010	Venecia	PG-543	PG-542	Si		132-232-596A
67	18/08/2010	Venecia	PG-545	PG-544	No		
68	19/08/2010	Venecia	PG-549	PG-548	No		
69	31/07/2010	Venecia	PG-559	PG-560	No		
70	06/07/2010	Venecia	-	-	No	Marcada sólo con PIT	132-132-492A
71	18/07/2010	Venecia	-	-	Si	Marcada sólo con	132-157-

Informe Preliminar. Temporada 2010

						PIT	570A
72	30/07/2010	La Palma	-	-	No	Marcada sólo con PIT	132-319-216A
73	20/08/2010	Venecia	-	-	No	Marcada sólo con PIT	132-314-313A
74	09/08/2010	Venecia	-	-	No	Marcada sólo con PIT	132-166-234A