

REPORTE

PROGRAMA DE TORTUGA BAULA 1998

EN TORTUGUERO, COSTA RICA

Presentado a:

Caribbean Conservation Corporation
y
Ministerio del Ambiente y Energía de Costa Rica.
20 Agosto 1998

por

Sebastian Troëng, Coordinador de Investigación

y

Alexander Castillo, Asistente de Investigación
Verónica Duque, Asistente de Investigación
Judd Klement, Asistente de Investigación
Cristina Ordoñez, Asistente de Investigación
Thomas Alonso Rankin, Censo de Rastros
Roxana Silman, Directora Nacional y Traductora

CARIBBEAN CONSERVATION CORPORATION

Dirección:	4424 NW 13th St. Suite A-1	Apartado Postal 246-2050
	Gainesville, FL 32609	San Pedro
	USA	COSTA RICA
Tel:	001+ 352 373 6441	INT+ 506 224 9215
Fax:	001+ 352 375 2449	INT+ 506 225 7516
Email:	ccc@cccturtle.org	baulas@sol.racsa.co.cr
Webpage:	http://www.cccturtle.org	

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS	2
LISTA DE FIGURAS	4
LISTA DE TABLAS	4
RECONOCIMIENTOS	5
1. INTRODUCCION	6
2. METODOS	6
2.1 PREPARACIONES	6
2.2 CENSO DE RASTROS.....	6
2.3 MARCAJE DE TORTUGAS EN DESOVE.....	7
2.4 RECOLECCIÓN DE DATOS BIOMÉTRICOS	7
2.5 DETERMINACIÓN DE SUPERVIVENCIA Y EXITO DE ECLOSIÓN	8
2.6 RECOLECCIÓN DE DATOS FÍSICOS.....	8
2.7 RECOLECCIÓN DE DATOS DE IMPACTO HUMANO.....	8
2.8 TORTUGAS MUERTAS	9
2.9 ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	9
3. RESULTADOS	9
3.1 PREPARACIONES	9
3.2 CENSO DE RASTROS.....	9
3.3 MARCAJE DE TORTUGAS MARINAS.....	10
3.4 RECOLECCIÓN DE DATOS BIOMÉTRICOS	11
3.5 DETERMINACIÓN DE SUPERVIVENCIA DE NIDOS Y EXITO DE ECLOSIÓN	11
3.6 RECOLECCIÓN DE DATOS FÍSICOS.....	12
3.7 RECOLECCIÓN DE DATOS DE IMPACTO HUMANO.....	13
3.8 TORTUGAS MUERTAS	14
3.9 ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	14
4. DISCUSION	15
4.1 PREPARACIONES	15
4.2 CENSO DE RASTROS.....	15
4.3 MARCAJE DE TORTUGAS MARINAS	16
4.4 RECOLECCIÓN DE DATOS BIOMÉTRICOS.....	16
4.5 DETERMINACIÓN DE SUPERVIVENCIA DE NIDO Y EXITO DE ECLOSIÓN	17
4.6 RECOLECCIÓN DE DATOS FÍSICOS.....	17
4.7 RECOLECCIÓN DE DATOS DE IMPACTO HUMANO.....	18
4.8 TORTUGAS MUERTAS	18
4.9 ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	19
5. REFERENCIAS	19
6. RECOMENDACIONES	20
6.1 PREPARACIONES	20
6.2 CENSO DE RASTROS.....	20
6.3 MARCAJE DE TORTUGAS MARINAS ANIDADORAS	20
6.4 RECOLECCIÓN DE DATOS BIOMÉTRICOS.....	20
6.5 DETERMINACIÓN DE SUPERVIVENCIA DE NIDOS Y EXITO DE ECLOSIÓN	20
6.6 RECOLECCIÓN DE DATOS FÍSICOS.....	20
6.7 RECOLECCIÓN DE DATOS DE IMPACTO HUMANO.....	20

6.8 TORTUGAS MUERTAS	20
6.9 ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	20
APENDICE 1. ENCUENTROS DE TORTUGAS MARINAS DURANTE LA TEMPORADA BAULA 1998.....	27
APENDICE 2. DATOS BIOMÉTRICOS DE BAULAS	28
APENDICE 3. NOTAS E INFORMACIÓN ANECDOTARIA SOBRE COSECHA ILEGAL.	29
APENDICE 4. TORTUGAS MUERTAS	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Medidas de caparazón de baulas.

Figura 2a and 2b. Distribución de actividad de desove de baula durante la temporada, determinado por censo de rasteros.

Figura 3a and 3b. Distribución espacial de actividad de desove de baula durante la temporada, determinado por censo de rasteros.

Figura 4. Tiempo de encuentro.

Figura 5. Actividad al primer encuentro.

Figura 6. Precipitación y temperatura del aire.

Figura 7a, b y c. Temperatura de la arena a 70 cm.

Figura 8. Nivel de agua del suelo.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Número de nidos de baulas y nidos saqueados desde la Boca del Río Tortuguero a la Boca del Río Parismina determinado por censo de rastros.

Tabla 2. Longitud del caparazón y tamaño de anidación de baulas.

Tabla 3. Longitud del caparazón (cm) de tortugas verdes, careys y cabezonas.

Tabla 4. Precisión de medidas de caparazón.

Tabla 5a. Destino de nidos marcados.

Tabla 5b. Exito de eclosión de nidos de baulas.

Tabla 6. Precipitación y temperatura del aire.

Tabla 7. Número de visitantes al Parque Nacional Tortuguero 1995-1997.

Tabla 8. Visitantes al Centro de Historia Natural de la CCC, enero 1997-julio 1998.

Tabla 9. Capacidad de habitaciones y acomodamiento de hoteles y cabinas en Tortuguero.

RECONOCIMIENTOS

El Programa de Tortuga Baula 1998 fue realizado con permiso de investigación bajo la resolución N° 050-98-OFAU del Ministerio del Ambiente y Energía de Costa Rica.

Las largas horas y duro trabajo de los asistentes de investigación Alexander Castillo (Costa Rica), Verónica Duque (Colombia), Judd Klement (USA) y Cristina Ordoñez (Mexico) fueron el resultado de toda la información presentada en este reporte. El trabajo y la asistencia financiera de los participantes Penny Purcser, Carolyn Herman, Vickie Howell, Linda Opaliniski and Lauren Opaliniski al Programa de Tortuga Baula 1998, es gratamente reconocido.

El personal del Area de Conservación Tortuguero (ACTo) facilitó apoyo, información y permisos cuando se requirió e hizo posible muchas partes de este Programa. La CCC desea agradecerles por su asistencia y espera que esta exitosa cooperación continúe en el futuro.

Freddy Piedra Pochet, gerente de la estación biológica John H. Phipps, contribuyó inmensamente al proyecto a través de su duro trabajo, administrando la estación y a través de su cálida personalidad que hizo que todos se sintieran como en casa. Luis Solorzano, de mantenimiento prestó su ayuda cuando fue necesaria. Carlos Ortega y William Perez, fueron de especial ayuda de día o de noche cuando se necesitó de su experiencia en el manejo de lanchas. Ausberto, Sarah Willimas y Zelmira Williams quienes cocinaron deliciosas comidas para el personal del programa y de la estación. José Antonio y Edgardo, responsables de la seguridad de la estación en las noches. Thomas Alonso Rankin González, quien realizó los censos de rastros desde la Boca del Rio Tortuguero a la Laguna de Jalova, ayudó con solicitudes cuando fue necesario.

Nuestro enorme agradecimiento al pueblo de Tortuguero por su apoyo en el monitoreo y actividades de educación ambiental de la CCC. A los guías de Tortuguero y de hoteles, que suministraron información muy útil e hicieron un gran trabajo educando a los turistas sobre tortugas marinas. A los gerentes de hoteles y propietarios de cabinas quienes también nos dieron apoyo e información en el Programa de Tortuga Baula 1998.

A Roxana Silman de la oficina de la CCC en San José, se le agradece enormemente por responder nuestras tontas preguntas y solicitudes. Al personal de la CCC en Gainesville - David Godfrey, Cindy Taft, Dan Evans, Eugenio Bermúdez, Pat McCloskey, Cristina Escobar, Kim Allen y Rebecca Fry, se les agradece por el apoyo en todo momento.

Al personal de la estación biológica de Caño Palma, quienes asistieron en el plaqueo nocturno en varias ocasiones. A Rachel Minch, administradora del Centro de Visitantes, a los asistentes del Programa de Aves, Daniel van den Broek y Bob Costanza, que contribuyeron en el trabajo nocturno y al ambiente cordial de la estación.

Emma Harrison y Richard Zanre, quienes contribuyeron con sus comentarios en el borrador de este reporte.

1. INTRODUCCION

La Caribbean Conservation Corporation (CCC), ha estado organizando e implementando el Programa Anual de Tortuga Baula (*Dermochelys coriacea*) en Tortuguero desde 1995. El personal del Comité Asesor Científico de la CCC actualizó el protocolo para el Programa de Tortuga Baula 1998, en respuesta a preocupaciones sobre cambios en cosecha ilegal, uso de tierra, y tendencias del turismo que puede haber resultado en retos adicionales para la anidación de baulas y sus huevos. El nuevo protocolo de monitoreo se desarrolló para ser consistente con los estándares internacionales para el monitoreo de tortugas marinas, y para producir información comparable a aquellas recolectadas en años anteriores en Tortuguero y en otras playas de desove de la costa caribeña de Costa Rica.

Este reporte resume los métodos y resultados del Programa de Tortuga Baula 1998. El reporte también provee una discusión de resultados y recomendaciones para futuros programas de tortuga baula y actividades de conservación en Tortuguero.

2. METODOS

2.1 Preparaciones

El Coordinador de Investigación (CI) y Asistentes de Investigación (AI), llegaron a Tortuguero el 12-13 de marzo de 1998. Durante la primera semana, se verificó las posiciones de todos los marcadores de millas desde la Boca del Río Tortuguero (milla -3/8) a la Laguna de Jalova (milla 18), se usó una cinta métrica de fibra de vidrio de 300 pies. Se repusieron postes ausentes o dañados y se pintaron de blanco con el número de milla. Se colocó dos o tres postes, dependiendo de la amplitud de la playa en cada posición de marcas para facilitar la ubicación de los mismos en noches nubosas u oscuras.

Los marcadores de millas se colocaron cada 1/8 millas de la Boca del Río Tortuguero a la marca de la milla 5 y cada media milla de la milla 5 a la Laguna de Jalova. Las marcas viejas de 1997, se usaron como puntos de referencia para la sección de playa entre la Laguna de Jalova y la Boca del Río Parismina.

Durante la primera semana del programa los AIs recibieron cursos de biología de tortuga marina y fueron entrenados en el protocolo de monitoreo. Se discutió también en detalle sobre los códigos de conducta para los residentes de la estación y las consecuencias del comportamiento personal en el trabajo de conservación.

Se organizó un viaje de campo de dos días el 18-20 de marzo en un esfuerzo por encontrar baulas en desove. Se colocó una tienda de campaña para los AIs y el CI cerca de los que quedó de "Casa Baula", la cual fue quemada (milla 11 6/8) justo antes de la Navidad de 1997.

2.2 Censo de Rastros

El censo de rastros fue realizado aproximadamente dos veces por semana durante el programa. Todos los censos se iniciaron a las (5:00 am) y se completaron antes de 12:30 am, el mismo día. Los censos se realizaron desde la Boca del Río Tortuguero a la Laguna de

Jalova o a la Boca del Río Parismina. Cada censo fue conducido por una persona, ya sea por Sr. Thomas Alonso Rankin González o el CI.

Para cada censo, se registró el número de tortugas marinas que habían emergido la noche anterior. Para cada censo se registró, especie, nido o salida falsa, y también se registró si se había dado cacería ilegal.

2.3 Marcaje de Tortugas en Desove

El marcaje de las hembras se realizó cada noche desde el 16 de marzo al 15 de mayo de 1998. Uno de los tres equipos trabajó cada noche, dependiendo del número de personal y participantes presentes en la estación. Los equipos trabajaron de las 8pm-12pm patrullaron las millas 5 2/8 hacia el norte de la playa y de las 6:30pm-5:30am se patrulló las secciones de playa entre milla 9 y la Laguna de Jalova.

Las tortugas se plaquearon después de completar la anidación. Las baulas fueron plaqueadas en las altas traseras y las verdes (*Chelonia mydas*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y cabezonas (*Caretta caretta*) se plaquearon axilarmente, cerca de la primera escala, en las aletas frontales. Todas las tortugas fueron doblemente plaqueadas. También se registró número de placa; especie; fecha; hora; tiempo y actividad al momento del encuentro.

2.4 Recolección de Datos Biométricos

Si la tortuga se encontró antes de anidar, se contó los huevos a medida que iban cayendo al nido. Las tortugas fueron medidas al mm más cercano para disponer de más tiempo. Todas las medidas se tomaron tres veces para poder estimar las medidas con precisión. La precisión en este reporte, se define como la diferencia entre la más larga y la más corta de las tres medidas que se tomaron a la tortuga durante el mismo encuentro.

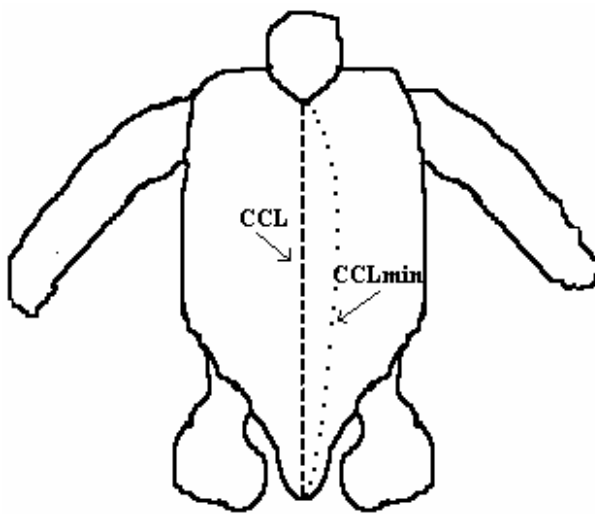


Figura 1. Medidas de caparazón de baulas.

Para las baulas se registró el CCLmin (=desde el nudo de la nuca al final de la proyección adyacente del caudal a la línea central) (Figura 1). Además, se registró el CCL (=desde el nudo de la nuca al final de la proyección adyacente del cauda a la línea central) (Figura 1). La proyección del caudal de las baulas se clasificó como incompleta si su forma era irregular o si parte de la proyección del caudal estaba ausente, o completa si no se observaron irregularidades.

Para las verdes y cabezonas se registró el CCLmin (=desde el nudo de la nuca al nudo posterior entre las supracaudales a la línea media del caparazón).

Para las carey se registró el CCL (=desde el nudo de la nuca al final de las supracaudales a la línea media del caparazón).

2.5 Determinación de Supervivencia y Exito de Eclosión

Si se encontraba una tortuga antes de camuflar el hueco para los huevos, el nido se marcó adhiriendo dos pedazos de tape a la vegetación detrás del nido. La localización del nido podía determinarse por triangulización. Cada mañana los nidos marcados fueron inspeccionados, de manera que el destino de los nidos pudiera ser determinado. La depredación o cosecha ilegal de un nido resultó en el fin de la inspección del mismo.

Los nidos marcados se excavaron después del desove para determinar el éxito de la eclosión. Para cada excavación de nido se determinó el número de huevos vanos o vacíos, huevos reventados, eclosiones vivas y muertas, huevos sin embrión que no eclosionaron, huevos con embrión obvio que no eclosionaron, huevos con embrión completamente desarrollado que no eclosionaron, y huevos depredados. Sólo se registró como huevo, cuando la cantidad de cáscara de huevo sobrepasó el 50% de un huevo. También para cada nido excavado se registró las distancias de la superficie de la arena al huevo de encima, tanto como al más profundo del hueco para los huevos.

2.6 Recolección de Datos Físicos

Se registró diariamente a las 9 am, iniciando el 18 de marzo, la lluvia sobre las 24 horas y temperatura (curso, mínimo y máximo durante las últimas 24 horas).

Se midió diariamente a las 9 am, iniciando el 18 de marzo el nivel de agua en el suelo. Este se determinó de tres palos de PVC (8.5cm x 160cm) introduciéndolo en la playa al frente de la Estación Biológica John H. Phipps, a distancias de 5, 10 y 15 m de la línea pleamar (as of 15 March)

La temperatura de la arena se midió usando palos localizados a 70 cm de profundidad, a dos metros de distancia del los tubos de PVC para medir los niveles de agua, i.e. a 5, 10 y 15 m de distancia de la línea pleamar (15 de marzo).

2.7 Recolección de Datos de Impacto Humano

Esta información fue recolectada para monitorear las tendencias en turismo, desarrollo económico y presencia de luz artificial en la playa de desove.

El número de visitantes en Tortuguero para 1995-1997, fue facilitado por el personal del ACTo en Tortuguero.

El número de visitantes el Centro de Visitantes de la CCC fue registrado por Grethel Monge (hasta el 28 de febrero de 1998) y Fredy Piedra Pochet, Rachel Minch, Celena Olden y Mario Zamora (después del 28 de febrero de 1998).

Se registró el nombre de lodge/cabinas en Tortuguero, número de camas y número de habitaciones.

2.8 Tortugas Muertas

Las tortugas muertas que se encontraron durante las actividades fueron medidas, y se hizo un intento para determinar la causa de muerte. Otras características relevantes también fueron anotadas.

2.9 Actividades de Educación Ambiental

Las actividades de educación ambiental se llevaron a cabo cuando el horario y actividades del programa de monitoreo y la escuela de Tortuguero lo permitieron. El énfasis de las actividades de educación fue puesto en la importancia de la participación local en las actividades de conservación y en la importancia de mantener los habitats protegidos e intactos dentro del Parque Nacional Tortuguero. También se hizo esfuerzo por incluir a los niños de la escuela en el trabajo nocturno de la CCC.

Las actividades de educación ambiental que involucraron a los guardacostas también fueron realizadas por el personal de la CCC cuando se requirió.

3. RESULTADOS

3.1 Preparaciones

La sección de milla 4 1/8 fue mayor por 660 pies y la sección de milla 4 6/8 fue menor por 660 pies. Consecuentemente, los marcadores de milla entre la milla 4 1/8 y la milla 5 se movieron, de manera que todas las secciones de milla 1/8 fueran del mismo tamaño.

Durante el viaje de campo preparatorio, sólo se encontró una tortuga baula.

3.2 Censo de Rastros

La distribución de actividad de desove durante la temporada se presenta en la Figura 2a y 2b. Los resultados de los censos realizados por Thomas Alonso Rankin González y el Coordinador de Investigación se muestran separadamente. La actividad de desove se inició a principios de marzo hasta principios de julio, con pico de anidación en abril y mayo.

La distribución espacial de la actividad de desove durante la temporada baula se muestran en la Figura 3a y 3b. La actividad de desove fue mas densa en milla 10 y de milla 12 a milla 17.

El número de nidos frescos de baulas y el número y porcentaje de nidos saqueados se muestran en la Tabla 1. El porcentaje de nidos saqueados varió de cero y hasta 80% con un

promedio de 35.1%. Los censadores de rastros notaron un incremento en el número de botes con hueveros en la playa a medida que la temporada progresaba. El personal de las estaciones de ACTO de Jalova y Tortuguero fue informado cada vez que el personal de la CCC encontró hueveros o evidencia de saqueo en la playa.

Observaciones y anécdotas sobre la cosecha ilegal se resumen en el Apéndice 3.

Tabla 1. Número de nidos de baulas y nidos saqueados desde la Boca del Río Tortuguero a la Boca del Río Parismina determinado por censo de rastros.

Fecha	Nidos Frescos	Nidos Frescos Saqueados	% Saqueado
18-Marzo	10	1	10.0
26-Marzo	2	0	0.0
1-Abril	20	7	35.0
6-Abril	19	1	5.3
14-Abril	4	3	75.0
20-Abril	12	8	66.7
28-Abril	5	1	20.0
4-Mayo	10	8	80.0
11-Mayo	12	4	33.3
Total	94	33	35.1

3.3 Marcaje de Tortugas Marinas

Un total de 560 horas se trabajó en la playa desde el 16 de marzo al 15 de mayo. Durante este tiempo se encontró y se registró un total de 53 tortugas baulas, 10 verdes, 2 cabezonas y una carey (Apéndice 1). Esto es igual a 0.095 baulas, 0.018 verdes, 0.004 cabezonas y 0.002 carey encontradas por equipo de trabajo por hora en la playa.

Una tortuga baula y una verde se encontraron después del 15 de Mayo a la par de otras actividades de monitoreo. La tortuga verde llevaba una placa aplicada en 1987, pero fue originalmente plaqueada en Tortuguero durante la temporada verde de 1997, reproducción de vida de por lo menos 21 años!

Las tortugas que se encontraron corresponden a 45 baulas hembras, diez verdes, dos cabezonas y una carey. Un total de 42% (n=19) de baulas fueron previamente plaqueadas. Sólo las hembras previamente plaqueadas tenían huecos o nudos indicando pérdida de placas (n=5). Las baulas previamente plaqueadas (n=19) fueron originalmente plaqueadas en las playas de Tortuguero, Pacuare/Mondonguillo, Gandoca/Manzanillo y Bocas del Toro provincia de Panamá (D. Chacón pers.comm., Leslie *et al.* 1996).

Un total de 93% de hembras baulas depositaron sus huevos en la sección de playa abierta (n=50) y el 7% no depositaron huevos (n=4).

El tiempo del primer encuentro y equipo-hora/encuentros de las 6:00 pm a las 5:00 am, se muestran en la Figura 4.

La actividad de las baulas al momento del encuentro está resumida en la Figura 5.

3.4 Recolección de datos biométricos

La longitud del caparazón (CCLmin y CCL) y tamaño de la anidación para las baulas se muestra en la Tabla 2. Las tortugas baulas con proyecciones de caudal incompletas no son significativamente diferentes en términos de longitud de caparazón o tamaño de anidación de las baulas con proyección de caudal completas (independent t-test $p>0.05$). Por consiguiente, la información de baulas con proyección de caudal incompletas y completas ha sido fusionadas para determinar la longitud de caparazón y tamaño de anidación promedio.

Table 2. Longitud del caparazón y tamaño de anidación de baulas.

Proyección de caudal	Longitud del caparazón			Tamaño de anidación		
	n	□ CCLmin (cm) ± S.D.	□ CCL (cm) ± S.D.	n	□ huevos ± S.D.	□ huevos vanos ± S.D.
Completa	33	151.2±6.7	153.3±7.0	16	82.1±22.1	27.5±16.2
Incompleta	10	155.6±8.0	157.6±8.1	5	80.4±19.1	29.4±20.4
Total	43	152.2±7.2	154.3±7.4	21	81.7±20.5	28.0±16.6

Las baulas hembras que se encontraron más de una vez (n=6) fueron consistentemente diagnosticada teniendo proyección de caudal en el 50% (n=3) de los casos, y variablemente diagnosticadas teniendo proyección de caudal completa e incompleta en un 50% (N=3) de los casos.

La longitud del caparazón de las tortugas verdes, carey y cabezonas se muestran en la Tabla 3. Sólo una de dos cabezonas que se encontraron fueron medidas.

Tabla 3. Longitud del caparazón (cm) de tortugas verdes, carey y cabezonas.

Especies	n	□ CCLmin (cm) ± S.D.	□ CCL (cm) ± S.D.
Verde	10	105.5±6.9	
Carey	1		87.6
Cabezona	1	101.6	

La precisión de las medidas de caparazón se muestran en la Tabla 4. La precisión del CCLmin y las medidas del CCL de las baulas no fueron significativamente diferentes para las hembras con proyección de caudal completa y las hembras con proyección de caudal incompleta (independiente t-test $p>0.05$). Por eso, las medidas fueron fusionadas y la precisión del CCLmin y las medidas del CCL se compararon. Un t-test mostró que la precisión de las medidas del CCLmin fue significativamente mayor que la precisión de las medidas del CCL ($p<0.05$).

Tabla 4. Precisión de medidas de caparazón.

Especies	n	□ precisión de CCLmin (cm) ± S.D.	□ precisión de CCL (cm) ± S.D.
Baula	43	0.53±0.45	0.81±0.65
Verde	10	0.42±0.32	

3.5 Determinación de Supervivencia de Nidos y Exito de Eclosión

Se marcaron un total de 16 nidos de baulas entre el 17 de marzo y 23 de mayo de 1998. Tres de los nidos fueron saqueados ilegalmente en un día de oviposición. Cuatro nidos marcados no se encontraron cuando se intentó determinar el éxito de eclosión. Esto puede haberse

debido a depredación de nido que no fue observado. En cuanto al destino de esos nidos, no puede determinarse con certeza, ya que se excluyó de análisis más profundo.

Destino de nidos marcados y éxito de eclosión en los nidos escarbados se muestra en la Tabla 5a y 5b.

Los nidos marcados tuvieron un éxito de eclosión y éxito de salida más bajo que los nidos localizados por rastros de eclosiones (Figura 5b).

Tabla 5a. Destino de nidos marcados.

Destino	Nidos	%
Saqueados	3	25
Lavados	1	8
Escarbados	8	67
(Perdidos	4)	
Total	12	100

Tabla 5b. Exito de eclosión de nidos de baulas

Nido	Cáscaras	Tortuguillos vivas	Tortuguillos muertas	Embrión no eclosionado	Embrión completo no eclosionado	Sin embrión no eclosionado	Depredados	Vanos	(%) Exito de eclosión	(%) de salidas exitosas
Nidos marcados										
1	28	0	3	10	5	22	0	4	43.1	38.5
2	19	4	3	23	11	22	0	17	25.3	21.3
3	13	0	0	4	6	53	0	43	17.1	17.1
4	1	0	0	57	11	24	0	40	1.1	1.1
5	0	0	0	0	0	81	0	46	0	0
6	2	0	0	4	0	66	0	49	2.8	2.8
7	1	0	0	1	31	3	0	10	0.9	0
8	57	0	0	5	5	10	2	44	72.2	69.6
☞	15.1	0.5	1.1	16.8	5.1	43.9	0.3	31.6	20.3	18.8
Nidos localizados por rastros de tortuguillos										
1	66	0	5	6	1	29	0	32	64.7	59.8
2	30	0	1	4	6	26	0	40	45.5	43.9
☞	48	0	3	5	3.5	27.5	0	36	55.1	51.9

3.6 Recolección de Datos Físicos

La precipitación se muestra en la Figura 6 y Tabla 6. Los períodos de fuerte lluvia fueron interpolados con períodos con ausencia de lluvia de marzo a principios de junio. Después los niveles bajos de lluvia se registraron para muchos días con lluvias ocasionales. La temperatura del aire se muestra en la Figura 6 y Tabla 6. La temperatura de la arena hasta fines de mayo se muestra en la Figura 7. La lluvia generalmente causó una baja en la temperatura del aire (Figura 6).

El nivel del agua en el suelo se muestra en la Figura 8. Inicialmente, hubo problemas de llenar los tubos de arena. Por eso, el 10 de abril, los tubos se cavaron, se vaciaron, se limpiaron y regresaron a sus posiciones originales. Las tapas de madera se usaron para cubrir los tubos. En una o más ocasiones (11 y 27 de mayo) los tubos se llenaron nuevamente con arena, se presume que fue hecho por niños jugando en la playa. Los tubos se vaciaron y se repusieron. La lluvia causó un incremento en el nivel de agua-suelo en la playa (Figura 8). El

nivel de agua cambia cuando se observó en los tubos de PVC a 5 m y 10 m de distancia de la línea pleamar a relativamente niveles bajos de (>1mm/24hrs) (Figura 8). Sólo cuando estaba lloviendo fuertemente (>100mm/24hrs) el nivel de agua se incrementó suficientemente como para ser notado en el tubo de PVC a 15m de distancia desde la línea pleamar (Figura 8). Los niveles de agua fueron más altos de 90cm dos veces durante el período de estudio (13 de junio y 3 de julio) y pudieron haber ahogado nidos cercanos a la línea pleamar.

Tabla 6. Precipitación y temperatura del aire.

Mes	Precipitación		Temperatura		Temperatura
	Total (mm/mes)	Precipitación (mm/24 hrs)	Mínima (°C)	Temperatura a las 9 AM (°C)	Máxima (°C)
Marzo*	N/A	14.1	24.7	25.9	28.1
Abril	178.3	5.9	26.1	27.4	29.4
Mayo	455.4	14.7	26.6	27.5	29.3
Junio	430.6	14.4	25.9	26.7	28.6
Julio	384.5	12.4	25	26.1	28.2

*La información del 18 de marzo está más adelante

3.7 Recolección de Datos de Impacto Humano

El número de visitantes al Parque Nacional Tortuguero i.e. el número de personas que pagaron su entrada en 1995-1997, se muestra en la Tabla 7. Parece haber un incremento en el número de visitantes al parque de 1996 a 1997, en particular en relación al número de visitantes costarricenses al parque.

Tabla 7. Número de visitantes al Parque Nacional Tortuguero 1995-1997.

Mes	1995			1996			1997		
	No. de visitantes CR	No de visitantes extranjeros	Total	No. de visitantes CR	No. de visitantes extranjeros	Total	No. de visitantes CR	No. de visitantes extranjeros	Total
Enero	121	145	266	125	734	859	93	701	794
Febrero	61	569	630	32	724	756	149	766	915
Marzo	68	1162	1230	62	981	1043	95	1089	1184
Abril	172	1023	1195	130	608	738	124	677	801
Mayo	7	390	397	60	337	397	110	515	625
Junio	18	294	312	189	504	693	136	448	584
Julio	106	918	1024	152	832	984	346	1230	1576
Agosto	77	1352	1429	127	1000	1127	195	1252	1447
Setiembre	67	549	616	142	603	745	314	834	1148
Octubre	116	183	299	141	344	485	180	689	869
Noviembre	90	982	1072	48	490	538	213	1360	1573
Diciembre	107	687	794	79	609	688	319	1196	1515
Total	1010	8254	9264	1287	7766	9053	2274	10757	13031

El número de visitantes del Centro de Historia Natural de la CCC fue monitoreado desde enero de 1997 a julio de 1998 (Tabla 8), la temporada principal en Tortuguero generalmente es entre julio-agosto y noviembre-marzo (Guías de Tortuguero pers. com.). Sin embargo, según los datos presentados en la Tabla 8, aparece julio-agosto y enero-abril como los meses con más visitantes en Tortuguero.

Tabla 8. Visitantes al Centro de Historia Natural de la CCC, enero 1997-julio 1998.

Mes	1997	1998		
	Total	☐ Por Día	Total	☐ Por Día
Enero	2695	87	2086	67
Febrero	2805	100	2024	72
Marzo	2657	86	1812	58
Abril	1553	52	1953	65
Mayo	909	29	852	27
Junio	1194	40	1432	48
Julio	2526	81	2555	82
Agosto	2498	81		
Setiembre	1259	42		
Octubre	1358	44		
Noviembre	1468	49		
Diciembre*	1401	54		
TOTAL	22323	62	12714	60

* No hay información 11-15 Diciembre

El número de visitantes al Centro de Visitantes de Historia Natural fue considerablemente mayor que el número de visitantes que pagaron su entrada al Parque Nacional Tortuguero cada mes en 1997, con excepción de noviembre.

La capacidad de hoteles y cabinas en Tortuguero excede grandemente el número de turistas que visitan el área (Tabla 9). Los hoteles están situados lejos del pueblo y generalmente tienen gran capacidad de habitación y camas que las cabinas del pueblo.

Tabla 9. Capacidad de habitaciones y acomodamiento de hoteles y cabinas en Tortuguero.

Lodge/Hotel	Habitaciones	Camas	Cabinas	Habitaciones	Camas
Mawamba	38	96	Ms Junie	12	35
Pachira	36	72	Sabina	35	80
Tortuga	24	80	Tortuga	5	15
Caribbean Magic	16	37	Pancana	6	16
Ilan-Ilan	24	60	Aracari	6	18
El Manati	8	21	Pisulin	4	12
Laguna	26	72	(CCC	5	28)
Jungle	50	110			
Caribe	7	20	TOTAL	302	772

3.8 Tortugas Muertas

Sólo una tortuga marina, una verde, se encontró muerta en la playa. Había estado muerta por varios días y le faltaban sus aletas y cabeza. La causa de muerte no se pudo determinar pero no había evidencia de mordidas de tiburón. El caparazón fue lavado en la milla 15 4/8.

3.9 Actividades de Educación Ambiental

Los niños y maestros de la escuela de Tortuguero participaron en las actividades nocturnas de la CCC cada noche entre el 17-23 abril, 28 abril-1 mayo y el 5 de mayo.

El personal de la CCC y los AIs estuvieron presentes en el evento de educación ambiental de la escuela y colegio de Tortuguero en el puesto del ACTo en Tortuguero (Cuatro Esquinas), el 28 de abril.

El CI junto con los AI visitaron la reserva Mondonguillo/Pacuare, al sur del Parque Nacional Tortuguero, el 23 y 30 de marzo. El propósito de ambas visitas fue dar charlas sobre la biología de las tortugas marinas y conservación a grupos de 18 guardas del Departamento Naval de Costa Rica. En ambas ocasiones se probó la efectividad en educar a los guardacostas en relación a la conservación de tortugas marinas. También se hicieron contactos entre la CCC y el personal de guardacostas, que fue muy útil en esfuerzos posteriores para controlar la cacería ilegal de tortugas y sus huevos en el Parque Nacional Tortuguero.

4. DISCUSION

4.1 Preparaciones

La reposición de postes de millas y la verificación de la distancia entre los mismos, son actividades que consumen. Sin embargo, hace que los AI se familiaricen con la playa y la extensa caminata que se requiere durante las actividades de trabajo. De uno a dos marcadores adicionales frente a cada milla hizo considerablemente más fácil la ubicación de las mismas, y sugirió continuar esta práctica en futuros programas de baula y verde.

Aunque sólo una baula se encontró durante el viaje de campo de preparación, este viajes les dió la oportunidad de conocerse y familiarizarse con la naturaleza en el trabajo nocturno de plaqueamiento.

4.2 Censo de Rastros

Tal parece que la variación es sustancial a la hora de determinar cuan frescos son los rastros de las baulas (Figuras 2 and 3). Los rastros de las baulas eran mucho más grandes que el de otras especies de tortugas marinas, y por consiguiente se mantuvieron visibles en la playa por períodos de tiempo más extensos. Esto es particularmente el caso, durante períodos de poca precipitación como en Abril (Tabla 6). Se requiere considerable experiencia para conducir estos censos de manera exacta. Por eso, los resultados de la persona más experimentada, Thomas Alonso Rankin, deben ser considerados como los más exactos (Figura 2a y 2b).

Sin embargo, la distribución espacial de rastros no debe ser afectada por la variación del observador. Los censos de rastros de Sebastian Troëng deben también ser usados para determinar la distribución espacial en los censos que se extendieron desde la Boca del Río Tortuguero a la Boca del Río Parismina (Figura 3a y 3b).

El porcentaje de nidos saqueados debe considerarse como un estimado mínimo, ya que los censos de rastros fueron efectuados muy temprano en la mañana después que los nidos fueron depositados (Tabla 1). Los censadores de rastros regularmente encontraron saqueadores de huevos en la playa, en particular entre milla 5 y Laguna de Jalova (Apéndice 3). De las observaciones e información a manera de anécdota, se puede concluir que los saqueadores de huevos visitaron la sección de playa por lo menos cada dos o tres días, saqueando todos los huevos depositados desde su última visita. Como resultado, es posible que cerca del 100% de los nidos de baulas fueron ilegalmente saqueados. Es claro, que debe reforzarse el cumplimiento de la legislación del parque nacional a lo largo de esta sección de playa.

4.3 Marcaje de Tortugas Marinas

El número total de tortugas marinas que fueron plaqueadas durante el trabajo nocturno, hubiera sido mayor, si el esfuerzo hubiera sido más grande en el trabajo nocturno. El catastrófico declinamiento de las poblaciones de tortuga baula en el Pacífico (Eckert y Sarti 1997, Liew 1997, Limpus 1997, Spotila *et al.* 1996) ha dado como resultado que las poblaciones de Tortuguero sean globalmente más importantes; y por consiguiente, debe incrementarse los esfuerzos de monitoreos y protección en las poblaciones de Tortuguero. Por lo menos duplicando los esfuerzos de i.e. 8 AIs, deberían ser considerados para los futuros programas de tortuga baula.

La retención de la placa Monel por las baulas que desovan en Tortuguero parece ser satisfactoria, considerando que no se encontraron baulas con ausencia de placas o que muestren huecos o nudos de placas viejas. Sin embargo, otros investigadores han notado una pérdida muy alta de placas Monel aplicadas a baulas (P. Dutton pers.comm) y por eso se sugiere que las placas Monel deberían usarse junto a un verificador integrado pasivo (PIT) de placas en futuros programas de baulas. El realtivo bajo número de hembras anidando en Tortuguero significa que el costo de compra de PITs sería modesto en comparación con los costos de otros programas.

Los encuentros con tortugas baulas que fueron previamente plaqueadas en otras playas de Centroamérica, muestra claramente que existe una necesidad de cooperación regional en el monitoreo y conservación de la tortuga baula. Los primeros pasos ya han sido tomados, e involucran a la CCC, Asociación ANAI, la Endangered Wildlife Trust, organizaciones Panameñas y Hondureñas. Se anticipa que se producirá muy pronto un reporte en conjunto, u otras publicaciones sobre la actividad de anidación de las baulas y sus amenazas a las poblaciones caribeñas centroamericanas. Todas estas iniciativas de aumentar la coordinación inter-institucional deben ser fomentadas.

El número de encuentros/equipo no se presenta en orden que sugiera las horas del monitoreo nocturno (Figure 4). Esta se presenta para mostrar que en relación con las horas en que la mayoría de las tortugas desovan, no se puede sacar conclusiones de la información presentada en la Figura 4. Los efectos del ciclo de marea, empiezan y terminan puntos de las secciones de playa monitoreadas, y la fecha (i.e. pico o no pico de sitio de desove) podría influenciar en el número de tortugas encontradas en la playa en cualquier momento.

Los resultados presentados en la Figura 5. reflejan la duración de las etapas de desove. Muchas baulas se encontraron durante la etapa de desove que toma más tiempo i.e., camuflando el nido (Figure 5). Si el patrullaje nocturno fuera incrementado, muchas baulas serían encontradas durante las primeras etapas de desove y se llevarían más contadores de huevos y marcas de nidos.

4.4 Recolección de Datos Biométricos

La utilidad de examinar la proyección de caudal de las baulas como completas o incompletas puede ser cuestionada. En el 50% de los casos la proyección de caudal se examinó de diferente manera durante las observaciones sucesivas. La variación del observador puede ser grande o la definición de lo que constituye una proyección de caudal completa o incompleta no ha sido explicada apropiadamente a los AIs al inicio de la temporada. Además, los

individuos con proyección de caudal incompleta, no fueron significativamente diferentes en tamaño de los individuos con caudal completa (t-test independiente $p > 0.05$). A menos que las proyecciones de caudales de las hembras se dañe después de alcanzar cierto tamaño o edad, o después de que ellas sean reproductoras activas, la forma irregular no afecta en gran medida la longitud del caparazón. Considerando, la pequeña muestra de tamaño de individuos con proyección de caudal incompleta, sugiere que la práctica debe continuarse por otra temporada de tortuga baula, y que la utilidad del diagnóstico sea evaluado al final de la temporada de desove de 1999.

La precisión del CCLmin fue significativamente más alta que la precisión de las medidas del CCL (Tabla 4, t-test pareo $p < 0.05$). Por consiguiente, éste sugiere que las medidas del CCLmin pueden ser usadas como una medida standar de caparazón para las baulas en Tortuguero y otras playas donde hay individuos de la misma población anidadora.

4.5 Determinación de Supervivencia de Nido y Exito de Eclosión

Un total del 25% de nidos marcados no pudieron ser localizados para determinar el éxito de eclosión. El tape para marcar uno de los nidos perdidos se amarró alrededor de dos palos que pudieron haber sido movidos durante el período de incubación. Los otros nidos perdidos pudieron haber sido marcados incorrectamente o cosechados ilegalmente por personas que ocultaron muy bien este acto. La primera conclusión parece ser la más factible, basado en observaciones personales.

El tape usado para marcar los nidos debió ser colocado alto en la vegetación para asegurar una pérdida mínima de nidos marcados. El marcar tres puntos en la vegetación detrás del nido sugiere que se puede incrementar la localización de nidos marcados.

Al referirnos al éxito de eclosión para los nidos marcados que fueron localizados, nos referimos sólo al 20.3% con la cuenta de cuatro nidos para un 96.7% de eclosiones (Tabla 5b). La mayor causa de bajo éxito de eclosión de los nidos restantes, es el alto nivel de agua que ahogó los huevos. El promedio de éxito de salida para los nidos de baula marcados, fue sólo del 12.5%, si se asume que los nidos saqueados y escarbados tuvieron el mismo número de huevos.

Los dos nidos que fueron localizados por rastros de eclosión tuvieron un mayor éxito de eclosión que los nidos marcados (Tabla 5b). El éxito de eclosión para los nidos de baulas en Tortuguero estaría sobre estimados si sólo se escarbaran los nidos que fueron localizados por rastros de eclosión.

4.6 Recolección de Datos Físicos

La lluvia es claramente un factor físico, el cual ha profundizado sobre los parámetros físicos, químicos y biológicos. Debido a esto, se sugiere que la lluvia sea monitoreada por personal del programa durante la temporadas de desove y por el personal permanente de la estación fuera de temporada.

La lluvia puede reducir la temperatura del aire a más de 6°C (Figure 7). Sin embargo, la temperatura mínima puede también ser afectada por otros factores. La temperatura mínima cayó el 6 y el 29 de mayo, a pesar de la ausencia de lluvia y sin un decrecimiento de la

máxima y de las 9:00 AM temperaturas. La temperatura mínima más baja para aquellos dos días, pudieron haber sido causados por cubrimiento mínimo de nubes en la noche, resultando en una pérdida rápida de calor.

Los niveles altos de agua tienen la capacidad de ahogar los nidos de tortugas. Existen preocupaciones que los cambios en el uso de la tierra, que significa la desaparición de la vegetación, pueda causar niveles de agua-suelo en la playa que precipite rápidamente la lluvia. Los cambios en estos niveles en respuesta a la lluvia, se observaron tanto como 15 m de la línea pleamar durante los períodos de fuerte lluvia (>100mm/24 hrs) (Figura 8). El agua del suelo se elevó suficientemente como para interferir con los nidos de baulas y algunos nidos se ahogaron completamente (Tabla 5b). Por esto, es importante continuar este monitoreo. Esta información también provee información básica con la cual comparar futuros niveles de agua-suelo, especialmente si la desaparición de vegetación ocurriera en la cuenca hidrográfica.

Deben considerarse las tapas con cerradura para los tubos de PVC, para evitar que éstas se llenen de arena cuando pasan los niños.

4.7 Recolección de Datos de Impacto Humano

Hubo un incremento del número de visitantes que pagaron la entrada al Parque Nacional Tortuguero de 1995 a 1997 (Tabla 7). Esto refleja un gran aumento de visitantes al área. A la fecha, no se ha determinado la capacidad de carga del parque en términos de la cantidad de turismo que puede soportar. Estudios como éste deben ser fomentados, en particular el número de visitantes al área continúa incrementándose.

Ambos, el número de visitantes al Centro de Historia Natural de la CCC y el número de visitantes que pagan su entrada al Parque Nacional Tortuguero, deben considerarse estimados mínimos al real número de visitantes al área, ya que no todos ellos van a la CCC o pagan su entrada al parque.

El número de visitantes al Centro de Historia Natural de la CCC, excede considerablemente el número de visitantes que pagan su entrada al Parque (Tabla 7 y 8). Es improbable que esto refleje la situación real. Una explicación más plausible es que no todos los turistas que entran al Parque Nacional Tortuguero, pagan su entrada. El número de visitantes al Centro de Historia Natural de la CCC puede, y por ende, proveer un mejor índice del número de visitantes al área. El número de visitantes que pagan su entrada al Parque, pueden ser severamente afectados por el recorte de personal durante la temporada alta y temporada baja. En otras palabras, la información sobre visitantes que pagan su entrada al Parque, pueden parcialmente reflejar el esfuerzo puesto en que los turistas paguen su entrada.

La capacidad de los hoteles y cabinas excede grandemente el número de visitantes al área (Tabla 7, 8 y 9). Las tarifas de ocupación están lejos del 100%, en particular durante la temporada baja de mayo-junio y setiembre-octubre.

4.8 Tortugas Muertas

Los restos de una tortuga verde fue lavado por milla 15 4/8, cerca de donde un pescador fue observado tirando redes cuatro días antes (Apéndice 3). Aunque no hay evidencia directa que

apoye el que la tortuga fue accidentalmente atrapado en las redes, tal causa de muerte no puede ser establecida.

4.9 Actividades de Educación Ambiental

Los esfuerzos de cooperación entre la Escuela de Tortuguero y la CCC son ambos realmente apreciados por los niños de la escuela, tanto el de los profesores como del personal de la CCC. Se anticipa futura cooperación que contribuirá a concientizar sobre la conservación en la comunidad local, así como permitirá mejorar las relaciones entre la comunidad local y la CCC. Sin embargo, la educación ambiental no contempla, salarios bajos, uso de drogas, o carencia de empleo, los cuales son factores mayores que contribuyen a la cosecha ilegal de tortugas y sus huevos que ocurre en el área.

La solicitud por parte de la guardia costera de Costa Rica, de recibir cursos sobre biología de tortuga y conservación, es una señal positiva de que la cooperación inter institucional para la conservación de tortugas marinas. Es también, una prueba del nivel sin igual de conciencia en sus ciudadanos que Costa Rica ha manejado en términos de conservación. Se anticipa y debe ser fomentada mayor cooperación durante el programa de tortuga verde.

5. REFERENCIAS

- Eckert, S.A. y L. Sarti M. 1997. Pesquería distante implicada en la pérdida de la población anidadora de baulas más grande. **Marine Turtle Newsletter** 78:2-7. (en Inglés)
- Leslie, A. J., D.N. Penick, J.R. Spotila y F.V. Paladino. 1996. Tortuga baula, *Dermochelys coriacea*, éxito de anidación y de nidos en Tortuguero, Costa Rica, en 1990-1991. **Chelonian Conservation and Biology** 2(2): 159-168. (en Inglés)
- Liew, H.C. 1997. Investigación de Tortuga Marina y Manejo en Malasia. In: **Proceedings of the Workshop on Marine Turtle Research and Management in Indonesia- Jember, East Java - Indonesia, November 1996** (Yus Rusila Noor, Irwansyah Reza Lubis, Rosie Ounsted, Sebastian Troëng, A. Abdullah, eds.) Wetlands International/PHPA/Environment Australia, Bogor. pp101-110. (en Inglés)
- Limpus, C.J. 1997. Poblaciones de tortugas marinas en la región Sudeste de Asia y Pacífico Occidental: Distribución y estatus. En: **Proceedings of the Workshop on Marine Turtle Research and Management in Indonesia. Jember, East Java - Indonesia, November 1996** (Yus Rusila Noor, Irwansyah Reza Lubis, Rosie Ounsted, Sebastian Troëng, A. Abdullah, eds.) Wetlands International/PHPA/Environment Australia, Bogor. pp37-72. (en Inglés)
- Spotila, J.R., A.E. Dunham, A.J. Leslie, A.C. Steyermark, P.T. Plotkin and F.V. Paladino. 1996. Declinamiento de las poblaciones mundiales de *Dermochelys coriacea*:: Son tortugas baulas hacia la extinción? **Chelonian Conservation and Biology** 2(2):209-222. (en Inglés)

6. RECOMENDACIONES

6.1 Preparaciones

Se deben colocar dos o tres postes en cada posición de marcador de milla para facilitar la ubicación de las mismas en noches oscuras.

6.2 Censo de Rastros

El CI debe realizar regularmente censo de rastros ente la Boca del Río Tortuguero y la Boca del Río Parismina. Estos censos proveen a la CCC de importante información sobre la actividad de desove y tendencias de cosecha, así como, el CI se da cuenta de las actividades humanas que están ocurriendo en la playa.

6.3 Marcaje de Tortugas Marinas Anidadoras

Se necesita por lo menos ocho Asistentes de Investigación para cubrir mejor la playa durante el trabajo nocturno de marcaje.

6.4 Recolección de Datos Biométricos

Para las baulas, debe usarse la medida con mayor precisión , i.e. CCLmin.

6.5 Determinación de Supervivencia de Nidos y Exito de Eclosión

Los nidos deben ser marcados con tape en la vegetación alta, preferiblemente de manera disimulada. El tape no debe ser adherido a palos u otros que puedan moverse al paso de la gente. El éxito de localizar nidos marcados para escarbarlos, puede mejorar si cada nido es marcados en tres puntos de la vegetación.

6.6 Recolección de Datos Físicos

Es necesario poner tapas a los tubos de PVC, que se usan para monitorear los niveles de agua en el suelo, para evitar que éstos se llenen de arena.

6.7 Recolección de Datos de Impacto Humano

Los resultados del censo de este año sobre la capacidad de hoteles y cabinas, debe ser circulado a los gerentes y propietarios de hoteles y cabinas cuando el censo se repita el próximo año.

6.8 Tortugas Muertas

Las tortugas muertas deben ser registradas cuando éstas son encontradas junto con otras actividades de monitoreo. No se requiere esfuerzo extra para localizar y contar las tortugas muertas durante el Programa de Tortuga Baula.

6.9 Actividades de Educación Ambiental

Las actividades de educación ambiental que involucra a la escuela del pueblo y asistentes de investigación, provee a ambas partes experiencia de mucho valor y debe ser parte de programas futuros de tortuga baula y verde. Cualquier iniciativa que mejore la cooperación inter-organizacional e inter-institucional, con respecto a la conservación de tortuga marina, debe fomentarse fuertemente.

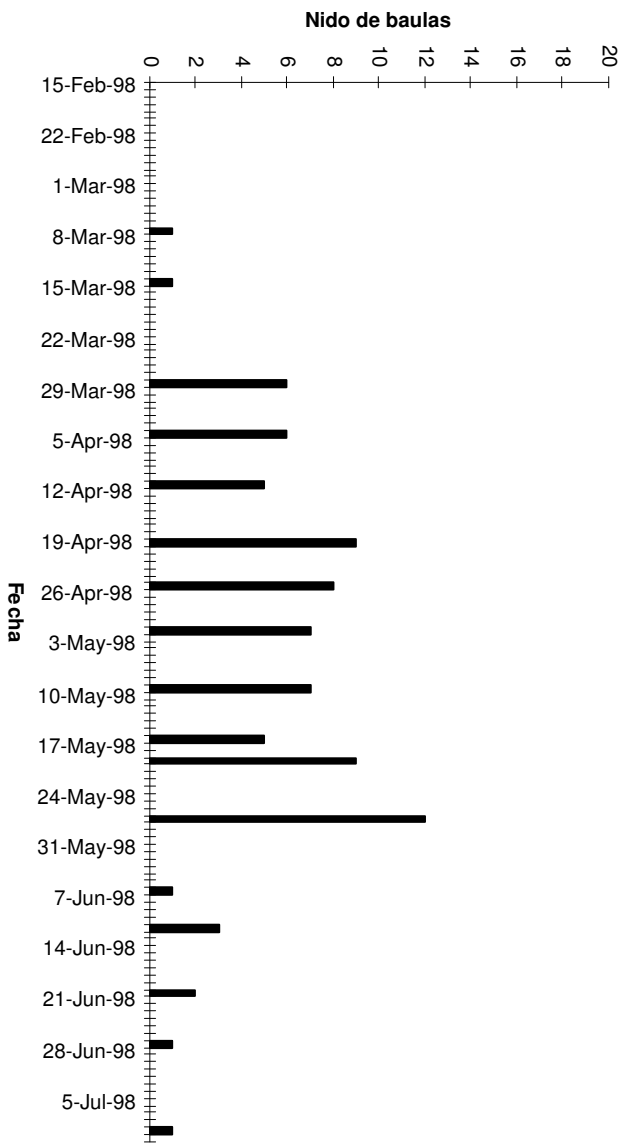


Figura 2a. Distribución de actividad de desove de baula durante la temporada, determinado por censo de rastros por T. Alonso Rankin.

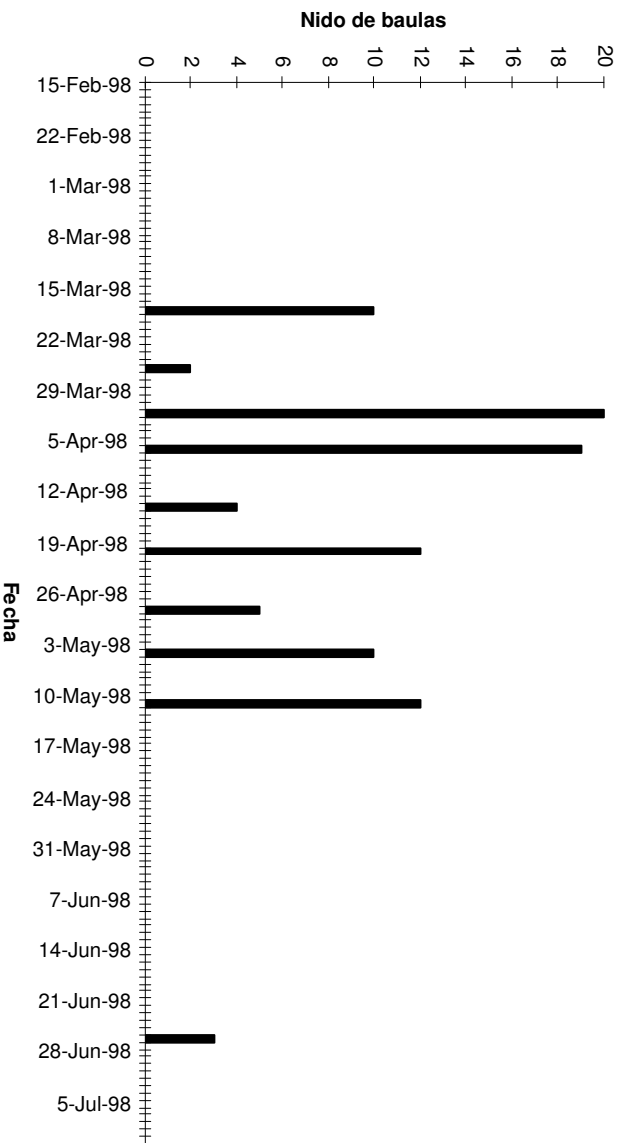


Figura 2b. Distribución de actividad de desove de baula durante la temporada, determinado por censo de rastros por S. Troëng.

Figura 3a. Distribución espacial de actividad de desove de baula determinado por censo de rastros por T. Alonso Rankin.

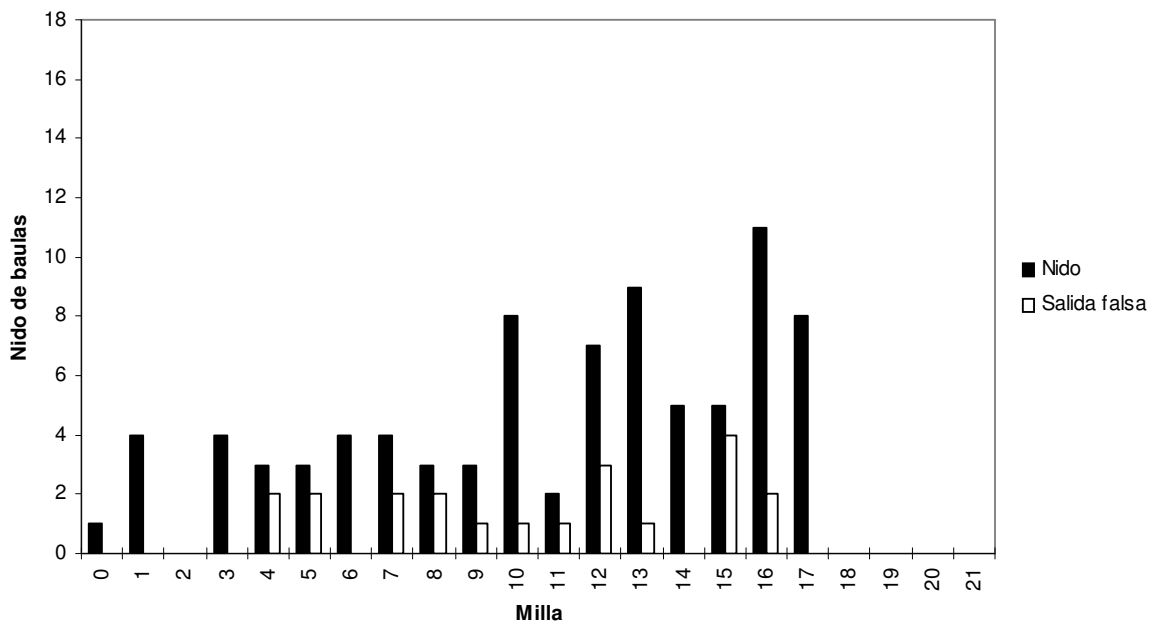
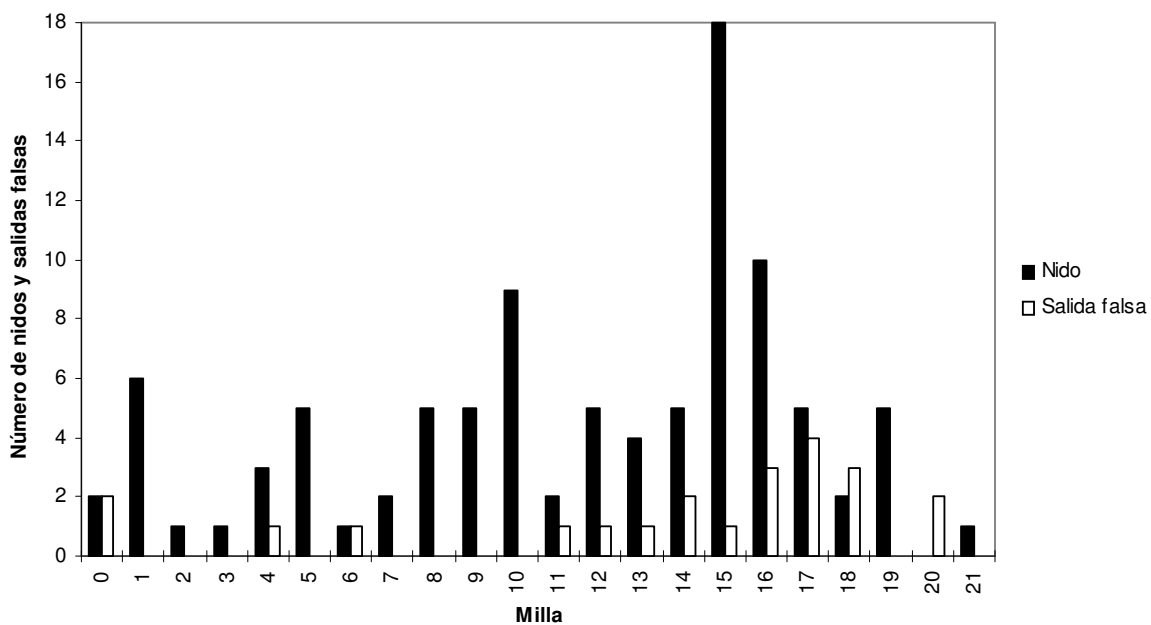


Figura 3b. Distribución espacial de actividad de desove de baula determinado por censo de rastros por S. Troëng.



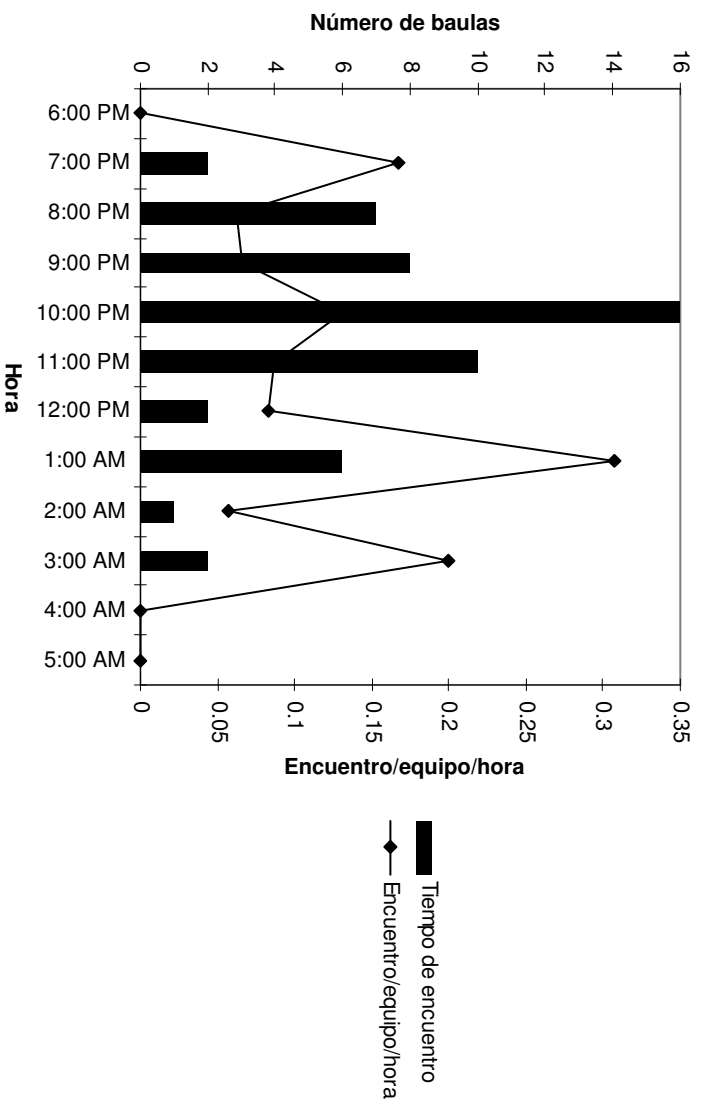


Figura 4. Tiempo de encuentro.

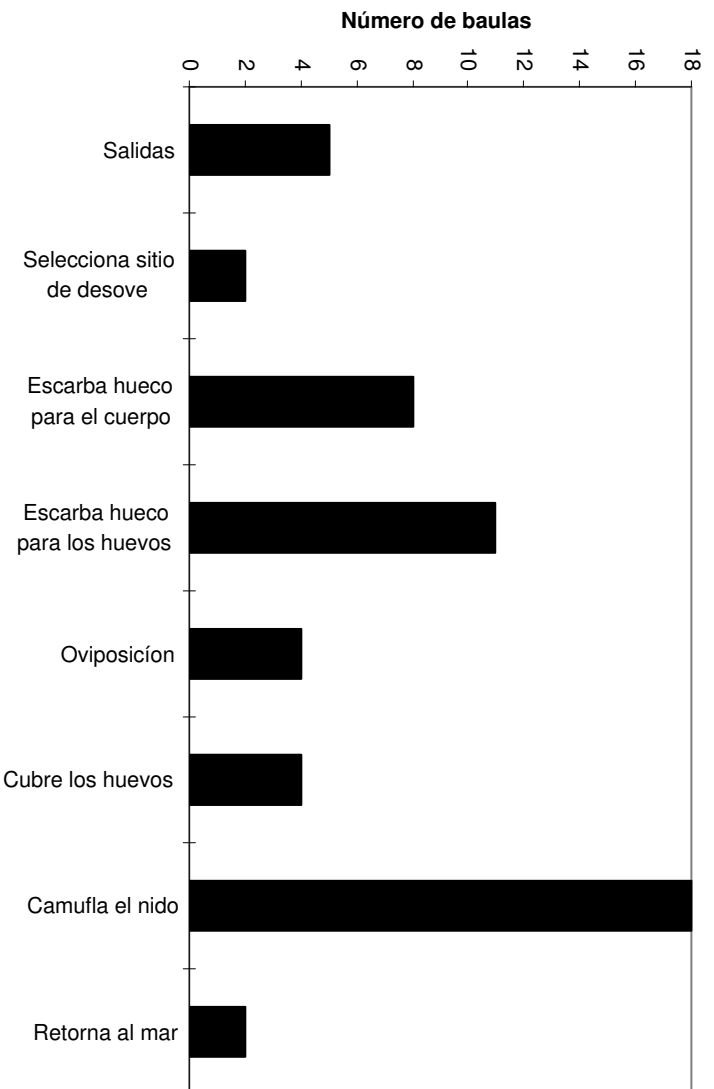


Figura 5. Actividad al primer encuentro.

Figura 6. Precipitación y temperatura del aire.

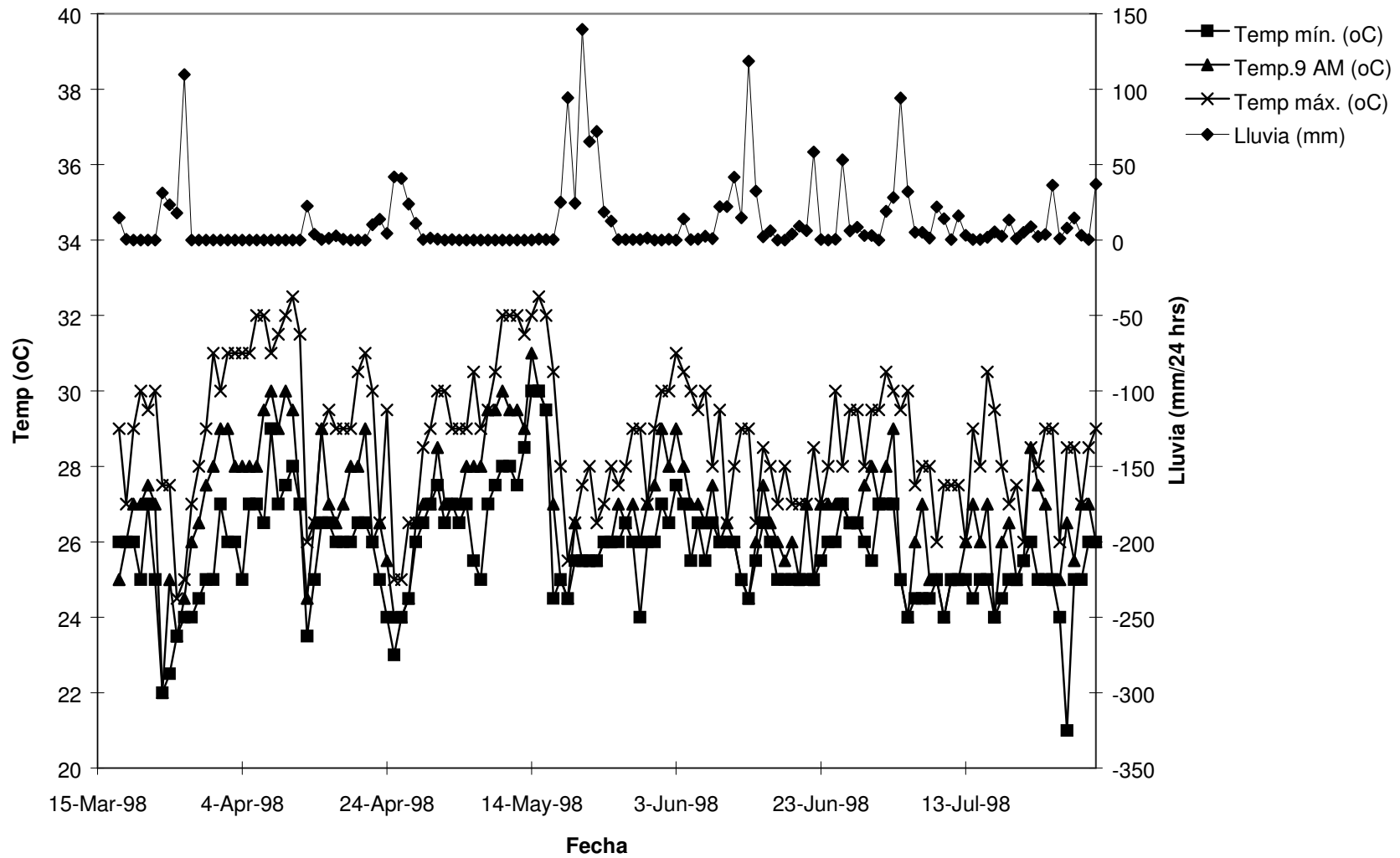


Figura 7. Temperatura de la arena.

Figura 7a. Temperatura de la arena a 70cm (5m de la línea pleamar)

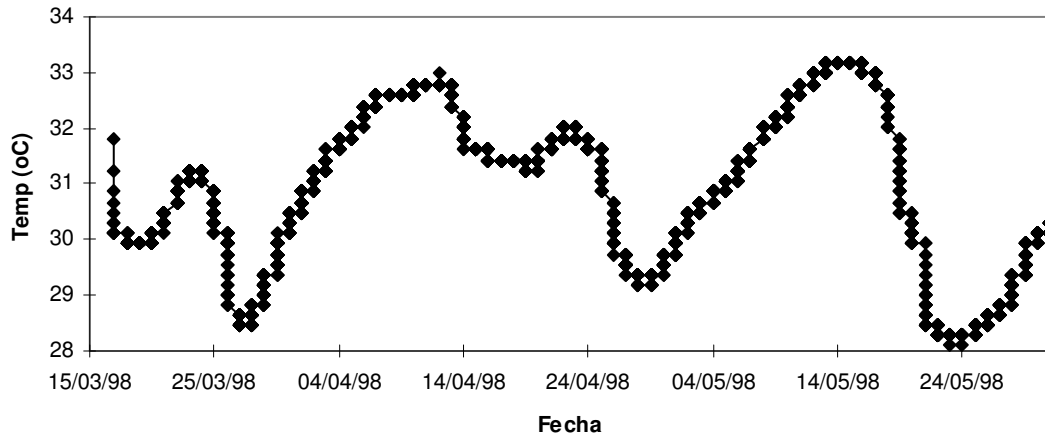


Figura 7b. Temperatura de la arena a 70cm (10m de la línea pleamar)

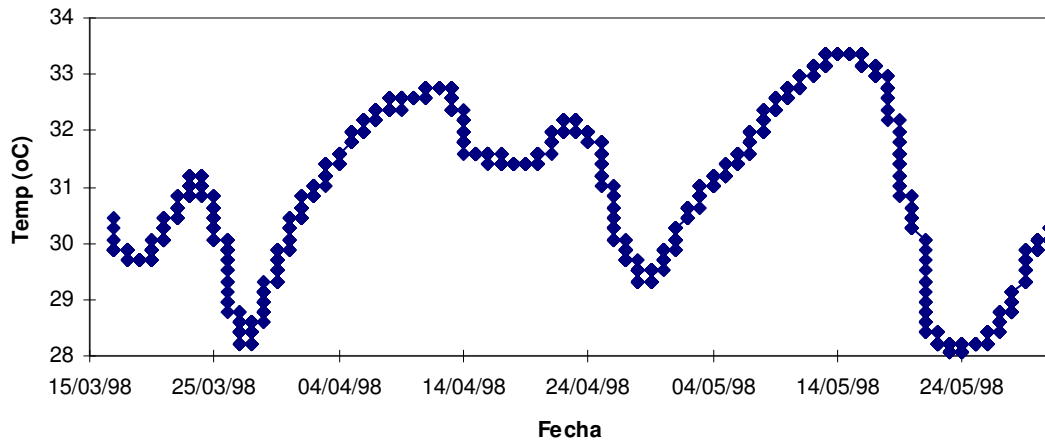


Figura 7c. Temperatura de la arena a 70cm (15m de la línea pleamar)

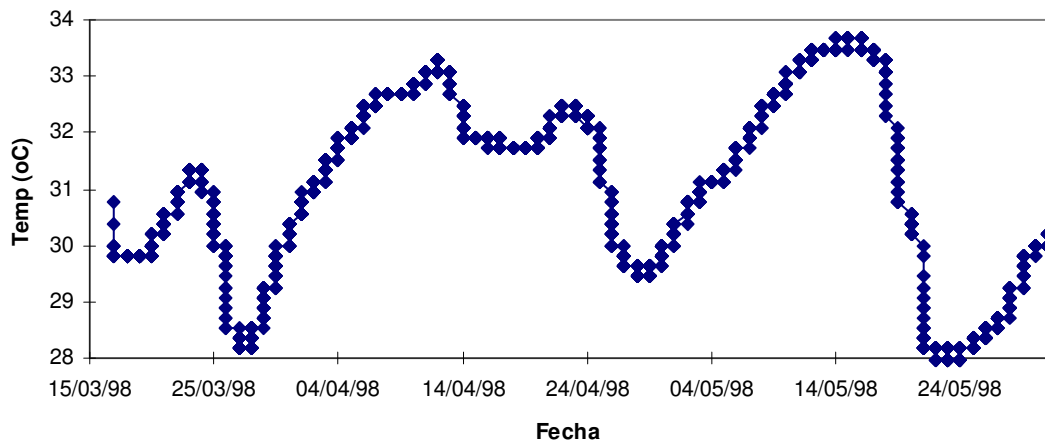
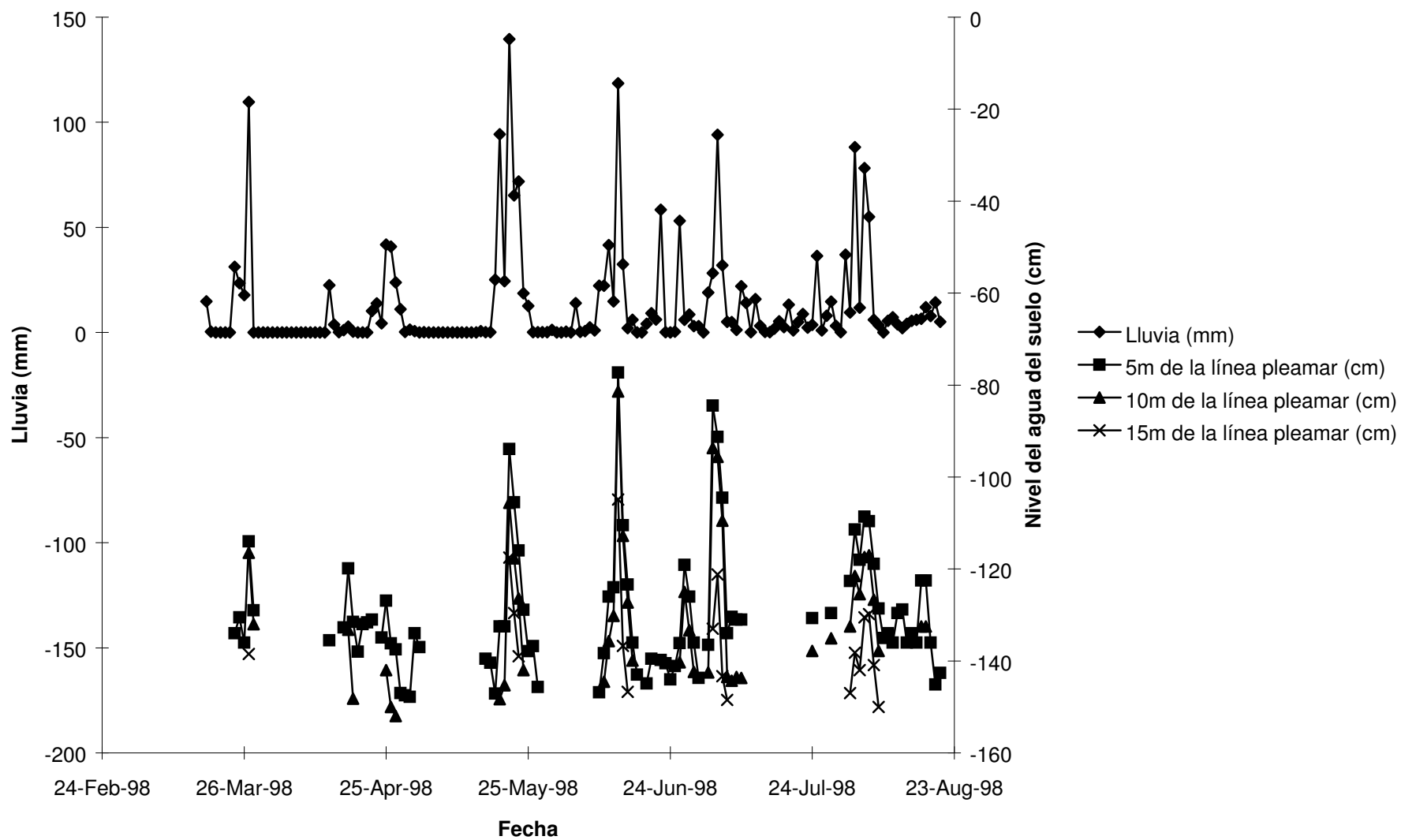


Figura 8. Nivel de agua del suelo.



APENDICE 1. Encuentros de Tortugas Marinas Durante la Temporada Baula 1998.

Fecha	Baulas			Verdes		Cabezonas	Carey
	Marcadas 1ra vez	Marcadas previamente	Re- anidadoras	Marcadas 1ra vez	Re- anidadoras	Marcadas 1ra vez	Marcadas 1ra vez
17 Marzo	1						
20 Marzo	1						
21 Marzo				1			
22 Marzo	1						
27 Marzo		2					
29 Marzo	1						
31 Marzo	1						
4 Abril	1						
5 Abril	1						
6 Abril		1					
7 Abril	2						
8 Abril	1						
11 Abril		1					
14 Abril				1			
16 Abril	1	1					1
18 Abril	2						
19 Abril	1						
21 Abril			1				
22 Abril	2	2	2				
24 Abril	1		1	1			
27 Abril		1	1				
29 Abril	1	2			1		
30 Abril		1	1				
1 Mayo	1						
2 Mayo		1					
3 Mayo		1					
4 Mayo		1					
6 Mayo				1		1	
9 Mayo			1				
10 Mayo				1			
11 Mayo	2	2	1				
12 Mayo	1						
13 Mayo		1					
14 Mayo	2	2		3			
15 Mayo	2			1		1	
TOTAL	26	19	8	9	1	2	1

APENDICE 2. Datos Biométricos de Baulas

No ID	Especie	Fecha	CCLmin (cm)	CCL (cm)	Huevos	Huevos vanos	Proyección caudal
D6395	Baula	29/04/98	146.1	148.6			INCOMPLETA
D6728	Baula	22/04/98	153.4	156.7			COMPLETA
D7847	Baula	16/04/98	155.5	158.3			INCOMPLETA
D7847	Baula	23/05/98	151.9	153.6	78	44	COMPLETA?
D8487	Baula	14/05/98	156.4	158.2	76	9	COMPLETA
D8513	Baula	27/04/98	162.3	165.4	73	48	COMPLETA
D10452	Baula	02/05/98	146.4	148.5	85	33	COMPLETA
54241	Baula	13/05/98	154.8	156.4	102	24	COMPLETA
57762	Baula	11/05/98	151.3	152.2			INCOMPLETA
60466	Baula	27/03/98	139.5	140.5	55	43	COMPLETA
61937	Baula	30/04/98	152.2	155.1			COMPLETA
65106	Baula	11/04/98	148.0	150.2	74	18	COMPLETA
65128	Baula	11/05/98	159.7	161.5			COMPLETA
65130	Baula	22/04/98	159.9	161.0			COMPLETA
65203	Baula	03/05/98	159.9	162.6			COMPLETA
65210	Baula	06/04/98	158.4	160.4			COMPLETA?
65210	Baula	24/04/98	146.6	148.1	106	7	INCOMPLETA
76001	Baula	17/03/98	142.2	145.1			COMPLETA
76001	Baula	21/04/98	148.9	151.5			COMPLETA
76003	Baula	29/03/98	150.2	152.8			COMPLETA
76007	Baula	04/04/98	150.1	152.7			COMPLETA?
76007	Baula	22/04/98	152.1	154.1			INCOMPLETA
76009	Baula	05/04/98	154.4	156.8			INCOMPLETA
76011	Baula	07/04/98	145.7	147.5			COMPLETA
76013	Baula	07/04/98	146.9	148.8	128	12	COMPLETA
76015	Baula	08/04/98	157.7	159.8			COMPLETA
76019	Baula	22/04/98	155.5	159.7	87	9	INCOMPLETA
76025	Baula	01/05/98	147.4	150.3			INCOMPLETA
76026	Baula	19/03/98	155.1	158.3			COMPLETA
76028	Baula	22/03/98	151.3	154.3	97	5	COMPLETA
76030	Baula	16/04/98	154.5	157.1			COMPLETA
76033	Baula	18/04/98	155.8	158.1	35	6	COMPLETA
76035	Baula	18/04/98	150.3	151.4			COMPLETA
76037	Baula	19/04/98	154.0	156.5			COMPLETA
76039	Baula	24/04/98	168.7	172.1			COMPLETA
76042	Baula	29/04/98	145.3	146.5			COMPLETA
76044	Baula	12/05/98	143.2	145.5	80	48	INCOMPLETA
76048	Baula	14/05/98	135.4	136.9			COMPLETA
76051	Baula	22/04/98	146.8	147.2	86	40	COMPLETA
76054	Baula	11/05/98	147.3	149.0	89	24	COMPLETA
76056	Baula	11/05/98	156.0	157.0	67	52	COMPLETA
76059	Baula	14/05/98	159.5	162.2			COMPLETA
76061	Baula	15/05/98	161.8	165.5			COMPLETA
76066	Baula	15/05/98	160.5	162.6	51	39	INCOMPLETA
77470	Baula	14/05/98	151.9	152.9	71	49	COMPLETA
79038	Baula	29/04/98	171.8	173.1	104	27	COMPLETA
79038	Baula	09/05/98	153.3	155.3	82	14	COMPLETA
79043	Baula	04/05/98	149.2	150.5	90	38	COMPLETA

APENDICE 3. Notas e Información Anecdótica sobre Cosecha Ilegal.

Fecha	Observación
19/03/98	Se encontró 6 saqueadores de huevos en Milla 11 6/8+ un saqueador en bote cerca a la orilla. Se llevaron por lo menos cuatro nidos de baulas + un nido de verde. El incidente fue reportado al ACTo en Jalova y Tortuguero el 20/3/98.
20/03/98	El nido marcado el 17/3/98 por milla 2 2/8 fue saqueado.
01/04/98	Se encontraron los mismos saqueadores el 19/3/98 por Milla 11. Se llevaron por lo menos 16 nidos de baulas + un nido de verde.
06/04/98	Un nido de baula fresco, saqueado, y cuatro nidos de baulas viejos, saqueados.
06/04/98	Un bote pesquero a 300-400m playa adentro en Milla 14 4/8, pescadores tirando redes en un ángulo de 90° a la playa.
07/04/98	Un niño caminando por la playa con una barra de metal buscando huevos por milla 4 3/8.
14/04/98	Tres nidos de baulas viejos y tres nidos de baulas frescos, saqueados.
14/04/98	Un bote pesquero tirando redes a 300m playa adentro por Milla 15 4/8.
19/04/98	Siete nidos de baulas viejos y ocho nidos debaulas frescos, saqueados. Un nido viejo de carey, saqueado.
19/04/98	Tres saqueadores por rastros viejos de baula, por Milla 13 4/8. Bote esperando fuera del oleaje.
28/04/98	Nueve nidos de baulas viejos, saqueados, un nido de baula fresco, saqueado y uno nido de carey viejo, saqueado.
29/04/98	Se encontraron dos saqueadores en Laguna de Jalova (lado norte). La mañana siguiente, se observaron sus huellas en la playa, ya que los saqueadores seguían al equipo de marcaje. Cuatro nidos de baulas fueron saqueados entre la Laguna de Jalova y Milla 15, por las mismas personas.
04/05/98	Once nidos de baulas viejos y ocho nidos de baulas frescos, saqueados. Un nido de verde fresco y una tortuga verde, saqueados.
09/05/98	Se observó cuatro botes de Limón mar adentro con saqueadores.
11/05/98	Cuatro nidos de baulas frescos, saqueados.
11/05/98	Un note (con cuatro saqueadores) yendo hacia el norte por Milla 20 4/8.
11/05/98	Un bote y tres saqueadores en la playa por Milla 2 1/8. Huyeron ya que dos policías se acercaban. Por lo menos tres nidos de baulas frescos, fueron saqueados.

Mucha de la cacería ilegal fue observada durante la temporada de desove de tortuga baula, fue conducida por unos pocos pescadores de Limón. El mayor mercado de huevos de tortuga baula, es Limón.

APENDICE 4. Tortugas Muertas

Fecha	Milla	Especie	Sexo	Longit.(cm)	Comentario
16-Apr-98	15 4/8	Verde	?	95.4	Ausencia de todas las partes. Muy descompuesta para determinar la causa de muerte o sexo.