

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



TESIS

ÉXITO REPRODUCTIVO DE LA POBLACIÓN DE TARICAYA
(*Podocnemis unifilis*) EN PLAYAS DEL RÍO TAHUAMANU,
MADRE DE DIOS

PRESENTADA POR:

Br. ELIZABETH LLACTA CUNO

Br. SONIA ROMERO JAUJA

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIOLOGO

ASESOR:

Dr. OLINTHO AGUILAR CONDE MAYTA

COASESORES:

Dr. JOSE ANTONIO OCHOA CAMARA

Blgo. DANILO JORDÁN CHILLITUPA

CUSCO – PERU

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor OLINTHO AGUILAR CONDE MAYTA.....
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada:
"ÉXITO REPRODUCTIVO DE LA POBLACIÓN DE TARICAYA.....
(*Podocnemis unifilis*) EN PLAYAS DEL RIO TAHUAMANU,.....
MADRE DE DIOS"

Presentado por: ELIZABETH LLACTA CUNO..... DNI N° 76271221.....;
presentado por: SONIA ROMERO JAUJA..... DNI N°: 74615784.....
Para optar el título Profesional/Grado Académico de BIOLOGO.....

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de
Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 5 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 11 de AGOSTO..... de 2026.....


Firma

Post firma OLINTHO AGUILAR CONDE MAYTA

Nro. de DNI 23809339

ORCID del Asesor 0000 - 0002 - 8231 - 0955

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:613834025

ELIZABETH y SONIA

TESIS

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:613834025

Fecha de entrega

11 ago 2026, 9:44 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

11 ago 2026, 9:48 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS PARA IMPRIMIR.pdf

Tamaño del archivo

8.6 MB

163 páginas

37.665 palabras

167.167 caracteres

5% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 4%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 2%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
153 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

ÍNDICE

RESUMEN	I
INTRODUCCIÓN	II
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	IV
JUSTIFICACIÓN	VI
OBJETIVOS	7
HIPOTESIS	8
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	9
1.1 ANTECEDENTES	9
1.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	13
1.2.1 Aspectos biológicos de <i>P. unifilis</i>	13
1.2.2 Depredación.....	18
1.2.3 Amenazas	19
1.2.4 Manejo de tortugas	19
1.2.5 Hábitat.....	19
1.2.6 Distribución	20
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	21
2.1 ÁREA DE ESTUDIO	21
2.1.1 Ubicación	21
2.2 MATERIALES	25
2.2.1 Material Biológico	25
2.2.2 Material de campo.....	25
2.2.3 Material de Gabinete.....	25
2.3. METODOLOGÍA	26
2.3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	26
2.3.2 DETERMINACIÓN DE LA TASA DE ECLOSIÓN EN PLAYAS	26
2.3.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIACIONES DEL PERIODO DE INCUBACIÓN EN PLAYAS	53
2.3.4 DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN EL PERIODO DE INCUBACION Y ÉXITO REPRODUCTIVO	54
2.3.5 COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS Y BIOMASA DE LOS NEONATOS.....	66
2.3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS	68

2.3.7 MATRIZ DE RELACION ENTRE OBJETIVOS, VARIABLES Y METODOS	69
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSION.....	70
3.1 TASA DE ECLOSIÓN DE <i>Podocnemis unifilis</i> EN PLAYAS.....	70
3.1.1 PLAYAS NATURALES.....	70
3.1.2 PLAYA ARTIFICIAL	72
3.2 VARIACIONES EN EL PERIODO DE INCUBACIÓN DE <i>Podocnemis unifilis</i>	74
3.2.1 PERIODO DE INCUBACIÓN EN PLAYAS NATURALES	74
3.2.2 PERIODO DE INCUBACIÓN EN PLAYA ARTIFICIAL	74
3.2.3 COMPARACION DE LA TASA DE ECLOSION Y PERIODO DE INCUBACION EN PLAYAS NATURALES Y PLAYA ARTIFICIAL.....	75
3.3 INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN EL PERIODO DE INCUBACIÓN Y ÉXITO REPRODUCTIVO de <i>Podocnemis unifilis</i>	78
3.3.1 PLAYAS NATURALES.....	78
3.3.2 PLAYA ARTIFICIAL	79
3.3.3 COMPARACION DE TEMPERATURA DE INCUBACIÓN EN PLAYAS	80
3.4. COMPARACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS MORFOMETRICAS Y BIOMASA DE LOS NEONATOS EN PLAYAS NATURALES Y PLAYA ARTIFICIAL	87
3.4.1. PLAYAS NATURALES.....	87
3.4.2. PLAYA ARTIFICIAL	88
3.4.3. ANÁLISIS COMPARATIVO COMPARACION DE LAS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS Y BIOMASA DE LOS NEONATOS	90
3.5 DISCUSIONES	100
CONCLUSIONES.....	103
RECOMENDACIONES	104
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	106
ANEXOS	109
Anexo 1: Panel fotográfico	109
Anexo 2: Datos del periodo de incubación y tasa de eclosión, clasificado por playas.	114
Anexo 3: Datos tomados para temperatura, clasificados por playas.	116
Anexo 4: Promedios de T(°C) de los nidos clasificado por playas.	126
Anexo 5: Datos morfométricos y biomasa de taricaya clasificados por playas.	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ubicación de los botones para registro de temperatura en playas naturales	62
Tabla 2 Matriz de relación entre objetivos, variables y métodos	69
Tabla 3 Número de nidos evaluados y perdidos en playa natural	71
Tabla 4 Número de nidos y huevos recolectados para la playa artificial	73
Tabla 5 Número de huevos eclosionados en playa artificial	73
Tabla 6 Promedio de temperatura en playas naturales y playa artificial	80
Tabla 7 Comparación de la temperatura, entre playas naturales y playa artificial mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U	80
Tabla 8 Comparación entre playas naturales y playa artificial mediante la prueba Spearman.....	84
Tabla 9 Comparación de playas naturales y playa artificial	87
Tabla 10 Longitud de los neonatos y reporte de malformaciones en playas naturales	88
Tabla 11 Biomasa promedio de las taricayas en playas naturales	88
Tabla 12 Longitud de los neonatos y reporte de malformaciones en playa artificial .	89
Tabla 13 Biomasa promedio de las taricayas en playa artificial	89
Tabla 14 Comparación del longitud del caparazón de neonatos entre playas naturales y la playa artificial mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U .	93
Tabla 15 Comparación del ancho del caparazón de neonatos entre playas naturales y la playa artificial mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U	95
Tabla 16 Comparación de la longitud del plastrón de neonatos, entre playas naturales y la playa artificial mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U .	97

Tabla 17 Comparación de la biomasa de neonatos, entre playas naturales y playa artificial mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U	98
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fotografías de Podocnemis unifilis	13
Figura 2 Caparazón y plastrón de Podocnemis unifilis	14
Figura 3 Neonatos de Podocnemis unifilis	15
Figura 4 Podocnemis unifilis después de desovar en una playa natural en el río Tahuamanu	16
Figura 5 Playa natural en el río Tahuamanu	18
Figura 6 Nido de Taricaya saqueado.	19
Figura 7 Distribución de Podocnemis unifilis	20
Figura 8 Ubicación del Área de estudio.....	23
Figura 9 Unidades hidrográficas	24
Figura 10 Ubicación de carteles informativos en playas naturales protegidas.	28
Figura 11 Mapa de ubicación de las playas naturales	29
Figura 12 Marcaje de nido.....	30
Figura 13 Manejo de nidos de taricaya según protocolo técnico y aplicación en campo	31
Figura 14 Ubicación de playa Honda	33
Figura 15 Ubicación de playa Sandial.....	35
Figura 16 Ubicación de playa Cachuela.....	37
Figura 17 Ubicación de playa Inrena.....	39
Figura 18 Banco de incubación para nidos de taricaya.....	41
Figura 19 Ubicación de la playa artificial	42
Figura 20 Búsqueda y reconocimiento de nidos de Podocnemis unifilis	43
Figura 21 Ubicación de playas para la reanidación.....	44

Figura 22 Extracción de huevos de Podocnemis unifilis	46
Figura 23 Proceso de reanidación de huevos en playa artificial	48
Figura 24 Instalación de cámaras trampas en las playas protegidas.....	49
Figura 25 Huevos reanidados en playa artificial.....	50
Figura 26 Revisión de playas naturales	52
Figura 27 Liberación de taricayas	53
Figura 28 Datos considerados para para determinar las variaciones del periodo de incubación en playas naturales y en la playa artificial	54
Figura 29 Programación de los botones de temperatura.	56
Figura 30 Simbología empleada para las opciones de distribución de botones utilizados en el registro de temperatura	57
Figura 31 Distribución de botones para registro de temperatura en nidos muy distantes.....	57
Figura 32 Distribución de botones para registro de temperatura en nidos poco distantes.....	58
Figura 33 Distribución de botones para registro de temperatura en nidos separados o juntos.....	58
Figura 34 Distribución de los botones para registro de temperatura en playa artificial	59
Figura 35 Instalación de botones para registro de temperatura en playas naturales	60
Figura 36 Trabajo realizado para la instalación de los botones de registro de temperatura en playas naturales	61
Figura 37 Selección de información en Excel	64

Figura 38 Selección de datos para el análisis de temperatura y periodo de incubación	65
Figura 39 Selección de datos para el análisis de temperatura y tasa de eclosión ...	66
Figura 40 Evaluación de neonatos de <i>Podocnemis unifilis</i>	67
Figura 41 Porcentaje de eclosión de los huevos en playas naturales	72
Figura 42 Porcentaje de eclosión de los huevos en playa artificial	74
Figura 43 <i>Variación del periodo de incubación en playas naturales y playa artificial</i>	76
Figura 44 <i>Variación del porcentaje de eclosión de huevos en playas naturales y playa artificial</i>	77
Figura 45 Temperatura promedio en las playas naturales	78
Figura 46 Promedio de temperatura en playas naturales y playa artificial	81
Figura 47 Periodo de incubación y temperatura en playas naturales con Spearman	82
Figura 48 Correlación de temperatura de incubación y tasa de eclosión en playas naturales	85
Figura 49 Dispersión de las medidas de ancho y longitud del caparazón en playas naturales y en la playa artificial	91
Figura 50 Variación de los valores de la longitud del caparazón en las taricayas nacidas en playas naturales y en la playa artificial.....	92
Figura 51 Variación de los valores del ancho del caparazón de las taricayas nacidas en playas naturales y la playa artificial	94
Figura 52 Variación de los valores de la longitud del plastrón de las taricayas nacidas en playas naturales y la playa artificial.....	96

Figura 53 Variación de los valores de biomasa de las taricayas nacidas en playas naturales y playa artificial.	99
--	----

ACRONIMOS

CN	:	Comunidad Nativa
SZF	:	Sociedad Zoológica de Frankfurt
SERNANP	:	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
ANP	:	Área Natural Protegida
PNM	:	Parque Nacional del Manu
PNAP	:	Parque Nacional Alto Purús
RNPS	:	Reserva Nacional Pacaya Samiria
IUCN / UICN	:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
CITES	:	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
CONANP	:	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
INRENA	:	Instituto Nacional de Recursos Naturales
CIMA	:	Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales
LC	:	Longitud de caparazón
AC	:	Ancho de caparazón
LP	:	Longitud del plastrón
T(°C)	:	Temperatura en grados centígrados
DE	:	Desviación estándar
MINAM	:	Ministerio del Ambiente
MINAGRI	:	Ministerio de Agricultura y Riego del Perú.

RESUMEN

El trabajo de investigación fue realizado en las playas del río Tahuamanu, distrito Iberia, provincia Tahuamanu departamento de Madre de Dios. El objetivo fue evaluar el éxito reproductivo de la taricaya (*Podocnemis unifilis*), considerando parámetros como el periodo de incubación, eclosión, temperatura, características morfométricas y biomasa. Esta especie de gran importancia ecológica enfrenta amenazas debido a la recolección indiscriminada de sus huevos y caza ilegal, lo que incrementa su vulnerabilidad. En este contexto la investigación aporta información relevante para fortalecer las estrategias de manejo y conservación. Se aplicó la metodología propuesta por la Sociedad Zoológica de Frankfurt, complementada con el protocolo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. El trabajo se desarrolló en coordinación con la Comunidad Nativa de Nueva Oceanía, lo que permitió seleccionar cuatro playas naturales (Honda, Cachuela, Sandial e Inrena) y establecer una playa artificial para la reanidación de huevos recolectados. Los resultados mostraron que el periodo de incubación en la playa artificial fue mayor (83.83 días) en comparación con las playas naturales (76.23 días). La tasa de eclosión alcanzó 95.7%, en playas naturales y 93.1% en la playa artificial. No se registraron diferencias significativas en la temperatura promedio entre ambos tipos de playa. En cuanto a los neonatos provenientes de playas naturales presentaron medidas ligeramente superiores, mientras que en la playa artificial se detectó una mayor frecuencia de malformaciones, posiblemente relacionadas con la manipulación de los huevos. El manejo de nidos y la participación comunitaria fueron fundamentales para la conservación de la *Podocnemis unifilis*.

Palabras claves: Éxito reproductivo, Incubación, Eclosión, Temperatura, *Podocnemis unifilis*.

INTRODUCCIÓN

En el Perú actualmente se reconocen 12 especies de tortugas (quelonios) que habitan en ambientes acuáticos (WCS, 2016). Entre ellas, *Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis* y *Podocnemis sextuberculata*, son las más apreciadas, al cumplir rol importante como fuente de alimento, en forma huevos y carne, para las poblaciones amazónicas, así como por su valor económico en el comercio local (Soini, 1999).

La taricaya (*Podocnemis unifilis*) posee una amplia distribución en todos los países de la cuenca amazónica. En Perú, está presente en toda la región amazónica, habitando principalmente en ríos y cochas (Soini, 1999). Esta especie es altamente valorada por su aporte, proteico para las comunidades a través de sus huevos y carne. Por otro lado, la venta ilegal de huevos proporciona ingresos económicos. No obstante, enfrenta a diversas amenazas tanto de origen antrópico como ambiental, siendo objeto de un aprovechamiento intensivo que busca satisfacer la creciente demanda (Castro Casal et al., 2013). Como consecuencia de esta explotación no regulada, la taricaya se encuentra clasificada como una especie en estado vulnerable (Figueroa Forero, 2010) y su población ha disminuido significativamente en áreas donde anteriormente era común.

Desde 1979, en la Reserva Nacional Pacaya Samiria (RNPS), ubicada en Loreto, se han implementado iniciativas para el manejo y uso sostenible de la taricaya (Soini, 1999). En años más recientes, se han realizado estudios sobre su conservación en otras regiones del país, como Madre de Dios, particularmente en las cuencas de los ríos Heath, Manu y Tahuamanu, que colindan con el Parque Nacional del Manu (PNM) y el Parque Nacional Alto Purús (PNAP), respectivamente.

En la cuenca del río Tahuamanu, la recolección de huevos para el autoconsumo y la venta constituyen una actividad predominante entre los pobladores locales y pescadores del distrito de Iberia, así como entre los miembros de la Comunidad Nativa (CN) de Nueva Oceanía. Esta práctica ejerce una gran presión sobre la especie y constituye una de las principales amenazas para su supervivencia (Farfán & Guizado, 2018). Las iniciativas de manejo y conservación de la taricaya en esta zona comenzaron en 2011 con involucramiento del Parque Nacional Alto Purús (PNAP) y se ampliaron en 2016 con la participación de la CN Nueva Oceanía, con el apoyo de la Sociedad Zoológica de

Frankfurt (SZF), colaboran en actividades de monitoreo, manejo y conservación con el objetivo de restaurar y mantener las poblaciones de la especie.

En este contexto, la presente investigación se realizó con la finalidad de evaluar el éxito reproductivo de la taricaya en la zona de influencia del Parque Nacional Alto Purús (PNAP), en el río Tahuamanu. La participación activa de la Comunidad Nativa (CN) de Nueva Oceanía fue fundamental para obtener información valiosa que contribuya a mejorar las estrategias de conservación y manejo sostenible de esta especie.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el río Tahuamanu, la taricaya forma parte de la dieta de las poblaciones asentadas en la zona, así como de aquellas personas que transitan por el río. Si bien su aprovechamiento fue inicialmente orientado al autoconsumo, en los últimos años esta práctica ha adquirido un carácter comercial debido al incremento de la demanda en la ciudad de Puerto Maldonado y poblaciones aledañas, (Ochoa et al, 2018). Estas acciones vienen siendo una amenaza seria para esta especie, por lo que, como consecuencia de la sobreexplotación la ha llevado a ser categorizada como especie vulnerable en el Perú, según Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI. Además, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2018) también la incluye en su Libro Rojo, catalogándola en estado vulnerable en la región, mientras que el Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) la ha incorporado en el Apéndice II.

La presión sobre la taricaya se intensifica entre julio y septiembre, coincidiendo con la temporada de estiaje, época en qué los pescadores realizan sus actividades con mayor frecuencia. Otros involucrados en la colecta de huevos son las concesiones forestales asentadas en la cuenca y los pueblos indígenas no contactados, particularmente en la parte alta del río Tahuamanu. En los últimos años, estas actividades se han incrementado, motivo por el cual, las poblaciones de taricaya han disminuido. De mantenerse la recolección de huevos de manera desmedida, indiscriminada y sin un manejo adecuado, la taricaya podría enfrentar una disminución aún más dramática e incluso desaparecer, así como ha sucedido y está sucediendo en otras cuencas como del río Acre.

Frente a esta situación, la Sociedad Zoológica de Frankfurt (SZF), de manera articulada con el Parque Nacional Alto Purús (PNAP) y la Comunidad Nativa (CN) de Nueva Oceanía, ha iniciado acciones que ayuden a recuperar, mantener y si es posible incrementar la población de la taricaya en el río Tahuamanu. Estas acciones incluyen la implementación de playas artificiales destinadas a la reanidación de huevos trasladados desde playas naturales, así como la protección de nidos en sus playas de origen.

Complementariamente, se realizan actividades de concientización a las poblaciones asentadas y usuarios de la cuenca, buscando el compromiso por el uso sostenible de los recursos, especialmente la taricaya (*Podocnemis unifilis*).

Sin embargo, para optimizar estas estrategias de conservación, es necesario hacer una evaluación y monitoreo del grado de éxito de dichas actividades de manejo en playas naturales y artificiales. Por tal motivo se plantean las siguientes preguntas:

General: ¿Cuál es el éxito reproductivo de la población de *Podocnemis unifilis* en playas del Río Tahuamanu, Madre De Dios ?

Específicas:

- ¿Cuál es la tasa de eclosión de *Podocnemis unifilis* en playas del río Tahuamanu?
- ¿Cómo varía el periodo de incubación de *Podocnemis unifilis* en playas del río Tahuamanu?
- ¿Qué influencia tiene la temperatura sobre el período de incubación y el éxito reproductivo de la taricaya (*Podocnemis unifilis*) en playas del río Tahuamanu?
- ¿Cuáles son las diferencias en las características morfométricas y la biomasa de los neonatos de *Podocnemis unifilis* en playas del río Tahuamanu?

JUSTIFICACIÓN

La conservación de *Podocnemis unifilis* es crucial debido al papel ecológico que desempeña en los ecosistemas acuáticos amazónicos, así como la relevancia socioeconómica que tiene para las comunidades nativas, ya que representa una fuente de alimento y un recurso económico. En este marco, el presente estudio se fundamenta en la biología de la conservación y la ecología reproductiva. Investigaciones previas, como las de Soini (1999) y Fachín et al. (2003), han demostrado que la alteración de los sitios de anidación impacta significativamente en las tasas de eclosión y la viabilidad de los neonatos, por lo que resulta necesario ampliar el conocimiento sobre la efectividad de estrategias de manejo en distintos tipos de playas.

Cabe mencionar que, en el río Tahuamanu, desde el 2011, se emplean protocolos de monitoreo estandarizados, como los desarrollados por la SZF, para evaluar la efectividad de la reubicación de nidos y la protección en playas naturales y artificiales, sin embargo, existe información que aún no ha sido sistematizada. En ese sentido, el presente estudio aporta datos cuantificables sobre tasas de eclosión, periodo de incubación, características morfométricas y biomasa de neonatos de taricaya, así como el análisis de temperaturas de incubación en diferentes tipos de playas, lo cual permitirá comprender mejor los factores que afectan la supervivencia de la especie en la zona.

Desde el punto de vista aplicativo, la investigación proporciona información relevante para evaluar la efectividad de estrategias de conservación, constituyéndose en una herramienta útil para la toma de decisiones por parte de instituciones y comunidades locales involucradas en la conservación de la especie.

Finalmente, el estudio busca generar información que contribuya al fortalecimiento de modelos de manejo sostenible, promoviendo la participación de las comunidades nativas en la conservación de la taricaya garantizando su aprovechamiento responsable, en beneficio de la seguridad alimentaria y el bienestar económico de las poblaciones locales.

OBJETIVOS

1. Objetivo General:

- 1.1 Evaluar el éxito reproductivo de la población de taricaya (*Podocnemis unifilis*) del río Tahuamanu, Madre de Dios.

1.2. Objetivos Específicos:

- 1.2.1 Determinar la tasa de eclosión de *Podocnemis unifilis* en playas del río Tahuamanu.
- 1.2.2 Identificar las variaciones en el periodo de incubación de *Podocnemis unifilis* en playas del río Tahuamanu.
- 1.2.3 Determinar la influencia de la temperatura en el período de incubación y el éxito reproductivo de la taricaya en playas del río Tahuamanu.
- 1.2.4 Comparar las características morfométricas y biomasa de los neonatos en playas del río Tahuamanu.

HIPOTESIS

2. Hipotesis General:

- 2.1 El éxito reproductivo de la población de taricaya (*Podocnemis unifilis*) es significativamente mayor en playas naturales que en playas artificiales del río Tahuamanu, Madre de Dios.

1.2. Hipotesis Específicas:

- 1.2.5 La tasa de eclosión de *Podocnemis unifilis* varía entre playas del río Tahuamanu.
- 1.2.6 Existen diferencias significativas en el periodo de incubación de *Podocnemis unifilis* entre playas del río Tahuamanu.
- 1.2.7 La temperatura influye en el período de incubación y el éxito reproductivo *Podocnemis unifilis* en las playas del río Tahuamanu.
- 1.2.8 Existen diferencias significativas en las características morfométricas y la biomasa de los neonatos de *Podocnemis unifilis* entre las playas del río Tahuamanu.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES

Internacionales:

- **Fachín Terán & von Mülhen (2003)**, realizaron un estudio sobre la reproducción de *Podocnemis unifilis*, en la Reserva de Desarrollo Sostenible Mamirauá, Amazonas, Brasil. Evaluaron aspectos como la nidificación, eclosión y factores como temperatura, depredación, crecida del río, que afectan la supervivencia de nidos y embriones. El desove ocurrió entre agosto y septiembre, y la eclosión entre octubre y noviembre. Se protegieron 40 nidos: los ubicados en sustrato arenoso, con mayor exposición solar, tuvieron una incubación más corta (61.7 días) que los de sustrato arcilloso (72.8 días). El porcentaje de eclosión fue de 66.8%, siendo mayor en nidos no manipulados. Se midieron 233 crías, con pesos entre 11 y 21 gramos. La participación comunitaria, la educación ambiental y la protección de áreas de anidación fueron claves para la recuperación de la especie.
- **Azorla (2007)**, comparó ambientes de incubación en nidos naturales, corrales y cajas de poliestireno para la tortuga marina *Lepidochelys olivácea*, encontrando que la temperatura promedio fue más alta en nidos naturales (33.6 °C) frente a los corrales (32.8 °C) y cajas (32.1 °C), con tasas de eclosión de 67.9%, 64.1% y 46.9% respectivamente, destacando la temperatura como factor clave. En general, la temperatura promedio de incubación fue de 32.7 °C. Los niveles de humedad registrados en cada ambiente de incubación no parecieron ser un factor determinante para el éxito de la eclosión.
- **Carbajal et al. (2007)**, realizaron un estudio de *Podocnemis unifilis* con fines de conservación y manejo en las comunidades Takanas La Paz, Bolivia. En este estudio, se monitorearon nidos naturales y se realizaron trasplantes a nidos artificiales como estrategia para incrementar la población. Se identificaron cuatro períodos de desove, siendo septiembre el de mayor ocurrencia. El tiempo de incubación varió entre 62 y 95 días. Se midieron 1762 neonatos, con un tamaño promedio de 4.7 cm de ancho y longitud del caparazón, y un peso promedio de 18.1 g.

- **Correa (2015)**, evaluó el porcentaje de eclosión de huevos de *P. unifilis* en bancos de incubación semiartificiales, utilizando dos tipos de sustrato: arena de playa y arena de cantera, entre septiembre y diciembre de 2014. El período de incubación fue de 74 a 88 días en arena de playa, y de 77 a 90 días en arena de cantera. Las temperaturas promedio fueron similares (26.9 °C y 27.1 °C respectivamente). La tasa de eclosión fue de 14.7% (± 3.2) en arena de playa y 8% (± 2.6) en arena de cantera, sin diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$).

Nacionales:

- **Soini (1980)**, estudió la reproducción y el manejo de especies de tortuga del género *Podocnemis* (*P. expansa*, *P. sexcuberculata* y *P. unifilis*), en la cuenca del río Pacaya Samiria, entre julio de 1979 a enero de 1980. En 22 nidos de taricaya, el periodo de incubación fue de 83.8 días (rango de 73 a 97 días), los datos obtenidos de 5 nidadas en playas de arena indicaron que la fase de incubación fue aproximadamente de 60 a 70 días, y otras 6 nidadas en orilla gredosa tuvieron un tiempo mayor siendo de 74 a 87 días, evidenciando que las playas de arena son más adecuadas para un desarrollo rápido. Se reportó una recolección intensiva de huevos como amenaza.
- **Soini (1982)**, investigó la ecología reproductiva y las implicancias del manejo de taricaya en Pacaya Samiria. Identificó 63 nidos normales en playas naturales protegidas. Observó que el 81% de los nidos presento un período de incubación de entre 72 a 97 días dependiendo de las condiciones térmicas del nido. En 41 nidos se evaluó la producción de crías vivas, registrándose aproximadamente 944 neonatos, lo que representó un 78% de éxito. La principal amenaza identificada fue el saqueo de nidos.
- **Fachin et al., (1994)**, estudiaron las distintas características reproductivas de la taricaya en una playa artificial de arena blanca, en el Parque Turístico Quistococha. De 18 hembras, solo 9 desovaron en la playa de estudio. El promedio de huevos por nido fue de 28.8. Se midieron 52 crías eclosionadas de 7 nidos, con un tamaño promedio de caparazón de 40.9 mm y peso de 14.7 g. El período de incubación tuvo un promedio de 111.8 días y el porcentaje de crías eclosionadas sobrevivientes fue de 27.6%.

- **Soini, (1994)**, realizó un estudio a largo plazo sobre la ecología reproductiva de taricaya en el río Pacaya. El desove anual ocurrió entre fines de julio y octubre. La eclosión se dio en un rango de 55 a 70 días, aunque el ciclo completo puede durar entre 72 a 97 días. Los nidos contenían de 6 a 52 huevos. Se identificaron varias causas de pérdida de nidos, principalmente la recolección clandestina (más del 90%), inundaciones estacionales y depredación por aves y el lagarto *Tupinambis teguixin*.
- **Martínez (2005)**, realizó una recopilación de experiencias del trabajo articulado entre los guardaparques del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) y personal técnico del Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales (CIMA), quienes colaboraron con los centros poblados del Parque Nacional Cordillera Azul en las actividades de protección, recuperación y manejo de taricayas. El 2004 recolectaron en 33 playas, 46 nidos y reanidaron 1081 huevos en los bancos, luego de nueve semanas de cuidado obtuvieron 861 crías, con un éxito del 80%. El 2005 recolectaron en 81 playas, 148 nidos y reanidaron 3385 huevos en los bancos, luego de nueve semanas de incubación se obtuvieron 3005 crías, alcanzando un porcentaje de éxito del 90%, De estas experiencias resalta el compromiso local, además de que el 2005 iniciaron con la investigación de la temperatura a través del uso de sensores teniendo como resultados preliminares que las temperaturas son más altas dentro de los nidos y oscilaban entre los 22°C a 38°C.
- **Chuquipiondo & Gonzales (2006)**, desarrollaron un trabajo experimental, en condiciones naturales, en el área de influencia de la Reserva Nacional Pacaya Samiria, con el objetivo de identificar la combinación de sustratos más adecuada que permitan reducir el tiempo de incubación además evaluaron su impacto en el éxito de eclosión de los huevos de taricaya. Se empleó un diseño completo al azar (DCA), incubaron 480 huevos en 16 bandejas plásticas, con distintos sustratos: 100% de arena (T1), arena 50% + 50% de hojarasca (T2), 50% arena + 50% barro (T3); 25% arena + 75% barro (T4). Se registró un período entre 82 y 101 días de incubación, y se obtuvo una tasa general de eclosión del 59.6%, con una tasa de mortalidad del 6.85%. El 40.4% de los huevos no fueron fecundados.

- **Taricaya (2016)**, desde el 2005 la Reserva Ecológica Taricaya viene trabajando con el manejo y conservación de la taricaya mediante los métodos de recolección y reubicación de los huevos en playas artificiales, protegiendo e incubando los nidos. Después de un período de incubación de 70-90 días, las crías nacen y se miden, se pesan, por último, marcan con un pequeño corte en su caparazón, seguidamente se hizo su respectiva liberación en playas cercanas a poco metro del río Madre de Dios.

Locales:

- **Ochoa et al. (2018)**, evaluaron los nidos de taricaya en la cuenca del río Heath, en Madre de Dios. El 2013, la cosecha de huevos incremento a 50% y en el 2016 hasta el 90%, por tal motivo lograron elaborar estrategias de manejo de taricayas en el Parque Nacional de Bahuaja Sonene.
- **Farfán & Guizado (2018)**, realizaron un censo de hembras adultas y el registro de la extracción de nidos, recorriendo 74 playas en un tramo del río Tahuamanu. El desove tuvo lugar entre de julio y agosto (época de estiaje) y las crías emergieron entre octubre y noviembre. Todos los desoves fueron registrados en las playas de arena del río Tahuamanu. El número de huevos registrado por nido fue en promedio de 20 huevos y el período de incubación duro de 67 – 92 días.
- **Romero (2018)**, evaluó la ecología reproductiva de la población de *P.unifilis* en condiciones de manejo del río Tahuamanu obteniendo 86.8% de eclosión en playas naturales y 93.4% en playas artificiales, 19.1gr de peso en playas naturales 18gr en playa artificial y finalmente en cuanto al tamaño las taricayas de playa natural fueron de mayor tamaño respecto a la playa artificial.

1.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.2.1 Aspectos biológicos de *P. unifilis*

De acuerdo con Soini (1998 y 1999), las características biológicas y ecológicas de la especie, pueden describen de la siguiente forma:

1.2.1.1 Sistemática de la especie

Figura 1 Fotografías de *Podocnemis unifilis*



Nota. Se observa a ejemplares de taricaya (*Podocnemis unifilis*) asoleándose sobre la palizada del río Tahuamanu.

Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Testudines

Suborden: Pleurodira

Familia: Podocnemididae

Género: Podocnemis

Especie: *Podocnemis unifilis*

Troschell, 1848

Nombre común: Taricaya, terecay, taricay, taracayá, terecaya, charapa (MINAM, 2017).

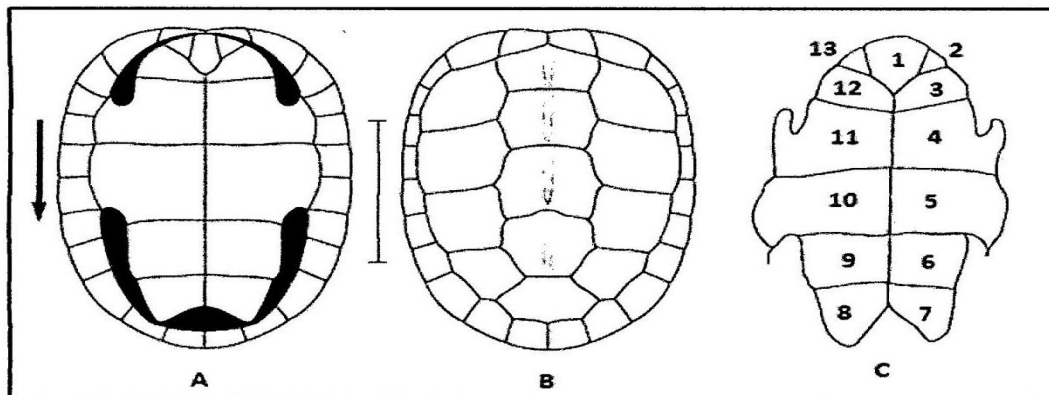
Estatus Nacional: Vulnerable (VU).

Estatus Internacional: Apéndice II (CITES), Vulnerable (IUCN).

1.2.1.2 Morfología

La taricaya es una especie de quelonio acuático con un tamaño mediano, presenta dimorfismo sexual, las hembras adultas son más grandes, con un caparazón que mide entre 33 y 48 cm de longitud y un peso que varía entre 5 a 12kg. Los machos alcanzan caparazón de 37cm de longitud y pesan alrededor de 4.3kg. El caparazón es negruzco, arqueado (convexo) y ovalado, además presenta un ligero ensanchamiento (hacia la parte posterior) en los escudos centrales 2 y 3. El peto varía de negruzco a claro amarillo y presenta una cresta que es poco saliente pero evidente. En la frente, tiene un surco que se extiende desde las narices hasta el espacio entre los ojos, además, el mentón puede tener una o en ocasiones hasta dos bárbulas muy próximas (Soini, 1999). El macho se diferencia de la hembra por tener un menor tamaño, así como por poseer una cola más desarrollada que va la base hasta el ano y una muesca anal más amplia en el peto, el iris es verdusco mientras que en las hembras es de color negruzco. La cabeza del macho presenta manchas amarillas, siendo los puntos laterales de la cabeza más prominentes en los individuos juveniles, en contraste la cabeza de la hembra es marrón o pardo por la parte superior y sus quijadas son de color claro amarillento. Estas diferencias no son evidentes en las crías y juveniles de la especie. Los huevos de *Podocnemis unifilis* presentan dimensiones aproximadas a 40 mm de longitud por 27 mm de ancho con un peso promedio de 23 gramos (Soini, 1999).

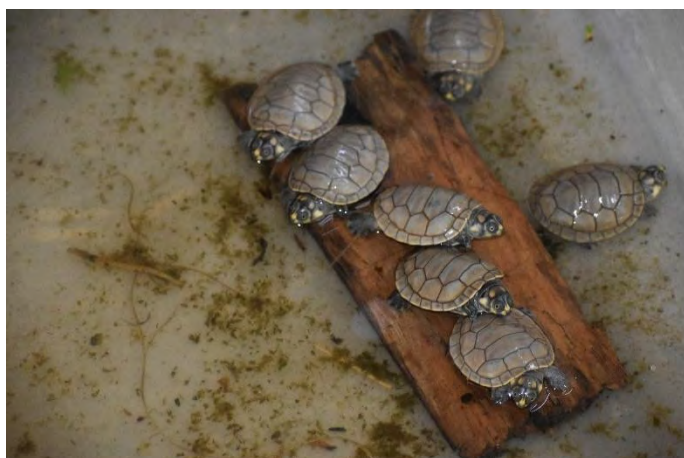
Figura 2 Caparazón y plastrón de *Podocnemis unifilis*



Nota. (A) Caparazón alargado hacia la parte posterior. (B) ausencia de placa nuchal en el caparazón (C); plastrón de la especie conformado 13 escudos.

Las crías de taricaya recién eclosionadas tienen un caparazón con una longitud que oscila entre 34 a 44 mm, y pesan entre 9 y 20 gramos aproximadamente. Además, poseen una cresta dorsal, con similar prominencia en los escudos centrales (2 y 3). El caparazón tiene un color pardo a pardo grisáceo, con un borde amarillento; el peto es gris y la cabeza es de color negruzco, ornamentada con unas manchas amarillas intensas, las cuales también se observan en el hocico (Soini, 1999).

Figura 3 Neonatos de *Podocnemis unifilis*



Nota. Se observa a ejemplares de neonatos de taricaya (*Podocnemis unifilis*)

1.2.1.3 Reproducción

Las hembras de la taricaya alcanzan la madurez reproductiva, es decir, empiezan a poner huevos, entre los 5 y 6 años de edad (Soini, 1999).

La reproducción de esta *P. unifilis* está estrechamente vinculada a la época de vaciante de los ríos, durante la cual ocurre la puesta e incubación de huevos, este período se da entre junio y septiembre u octubre en ríos como el Marañón, Ucayali, Amazonas y sus afluentes meridionales, mientras que en los afluentes septentrionales se da entre diciembre a marzo (MINAM, 2014).

En el río Tahuamanu la mayor incidencia del desove tiene lugar entre julio y agosto (Farfán & Guizado, 2018). De manera similar en la Reserva Nacional de Pacaya Samiria, el desove se inicia en junio, alcanzando su punto máximo hacia la última semana de julio, y se prolonga hasta finales de agosto, los desoves concluyen

generalmente en septiembre o principios de octubre. (MINAM, 2014). Se cree que la copula ocurre poco antes del desove, generalmente en las cochas y caños pungales (Soini, 1994).

La taricaya desova principalmente en las noches, también puede ocurrir de día, pero, aunque con menor frecuencia y en lugares tranquilos. Durante la temporada de desove, puede realizar esta actividad dos y posiblemente hasta tres veces (Soini, 1999).

Figura 4 *Podocnemis unifilis* después de desovar en una playa natural en el río Tahuamanu



1.2.1.4 Período de anidación

Este período consta de tres fases sucesivas:

- La incubación: Esta fase ocurre dentro del huevo donde se produce el desarrollo gradual del embrión. Su duración comprende entre 55 a 70 días aproximadamente.
- Eclosión: En esta fase el neonato rompe la cáscara del huevo utilizando las uñas y el ovirruptor, estructura cornea temporal, permaneciendo entre 2 a 7 días, dentro de la envoltura de la cáscara, antes de abandonar el nido, durante este tiempo absorben el saco vitelino, el cual está todavía presente al romper en huevo (Soini, 1999).

- Período de permanencia post eclosión: Luego de abandonar la cáscara, las crías suben a la parte superior del nido, y mediante un movimiento colectivo ascendente, y a pocos centímetros debajo de la superficie forman una estructura a manera de bóveda hueca, donde permanecen aglomeradas, por un período que puede variar desde pocos días hasta 5 semanas. Eventos como la lluvia, provocan las inundaciones del nido o un colapso en el techo de la bóveda, lo cual impulsa a los neonatos a dejar el nido. En situaciones habituales, las crías abandonan en su mayoría los nidos en un intervalo comprendido entre 72 y 97 días después de la puesta de huevos (Soini, 1999).

1.2.1.5 Lugares de postura

Antes de desovar, las taricayas pasan por un período de exposición al sol y suben exploratoriamente a las playas y orillas, lo cual dura generalmente entre 2 y 5 días (Soini, 1994). El desove ocurre, principalmente en las islas y márgenes de los ríos con playas arenosas, pero también puede darse en orillas gredosas, hojarascales y zorrapales de los ríos, caños y cochas, independientemente de si el terreno es inclinado o completamente horizontal. Para desovar, las taricayas cavan un hoyo en la arena con sus patas traseras, alcanzando una profundidad aproximada de 15 a 20 cm. Los nidos de *Podocnemis unifilis* presentan una estructura similar a una bota, con una abertura estrecha que conduce hacia una cavidad más amplia en la parte inferior donde la hembra deposita los huevos. Los nidos presentan dimensiones variables alcanzando aproximadamente entre 15 a 20cm. Luego de la postura, la hembra cubre los huevos con arena, proceso que puede requerir entre media hora y una hora aproximadamente (MINAM, 2017)."

Los huevos de la especie tienen una forma alargada además se caracterizan por tener una cascara dura y gruesa. Su tamaño puede variar considerablemente entre nidadas, siendo común que las hembras mayores pongan huevos de mayor tamaño; los huevos miden generalmente 40mm de longitud por 27 mm de ancho y pesan 23gr. El número de huevos por desove varía entre 20 y 46 aproximadamente, aunque en algunas ocasiones pueden poner hasta 52 (Soini, 1999).

Figura 5 Playa natural en el río Tahuamanu



1.2.1.6 Alimentación

Durante la creciente de los ríos, es común que se adentren en el bosque inundados en busca de alimento (Soini, 1994). La taricaya tiene una dieta que incluye frutas y verduras, e incluso algunas veces puede mostrar un comportamiento omnívoro (MINAM, 2017). No obstante, su alimentación se basa en su mayoría en el consumo de plantas acuáticas, como lo son la huama (*Pistia stratiotis*), putuputu (*Eichhornia crassipes*) y verdolaga (*Portulaca oleracea*), pero también de diferentes especies de frutos de plantas ribereñas, semillas, flores, raíces, tallos, insectos que caen al agua, moluscos (churos) y peces muertos (Pereyra & Rengifo, 2001).

1.2.2 Depredación

Los nidos de taricaya son vulnerables a varios depredadores naturales, quienes se alimentan de los huevos y crías recién nacidas. Entre los principales depredadores se encuentran el lagarto blanco "*Caimán crocodylus*", así como aves carroñeras como el shihuango blanco "*Milvago chimachima*", shihuango negro "*Daptrius ater*", y gallinazo "*Coragyps atratus*". Las crías suelen abandonar el nido por las noches, especialmente después de una lluvia fuerte, al dejar el nido, las crías se dirigen al agua por lo que pueden ser atacados por peces como la paña, fasaco y zúngaro (Soini, 1999). Las probabilidades de supervivencia de los neonatos hasta la etapa adulta es muy baja (Soini, 1998). La población joven es atacada por varias especies de peces y devorada por lagartos, mientras que las taricayas adultas a parte del

hombre, tienen pocos depredadores siendo el principal el jaguar (*Panthera onca*), que suele atacar a las hembras cuando suben a las playas a desovar (Soini, 1998).

1.2.3 Amenazas

Es el saqueo furtivo y clandestino de los nidos, representa la principal amenaza para la conservación de taricaya, estas acciones realizadas por recolectores ilegales que ingresan a las playas de desove de la especie, donde saquean todos los huevos (GOMSRNYP, 2010).

Así mismo, dentro de las amenazas naturales para la pérdida de nidos se encuentran el desbarrancamiento de riberas (orillas de los ríos) o también los procesos de erosión, la destrucción accidental ocasiona por otras hembras durante el desove en la misma playa, y, de manera particular la inundación prematura de nidos como consecuencia de la crecida del río (Soini, 1999).

Figura 6 Nido de *Taricaya* saqueado.



1.2.4 Manejo de tortugas

El manejo es un conjunto de acciones que están destinadas a la protección, mantenimiento y aumento de la productividad de las poblaciones de quelonios, ya sea en su hábitat natural o en un entorno artificial (Soini, 1999).

1.2.5 Hábitat

En el Perú la taricaya se encuentra en grandes ríos, lagos, pozos, lagunas y bosques inundados (hábitats acuáticos). Durante la época de nidificación o desove, la especie utiliza los ríos, el resto del año permanece en cochas de la Amazonía. Este quelonio

pasa la mayor parte de su vida en el agua saliendo a tierra únicamente para asolearse y desovar (Soini, 1998).

1.2.6 Distribución

La taricaya tiene una distribución que abarca la cuenca del río Orinoco, en Venezuela y Colombia, así como la cuenca amazónica en Brasil, Bolivia, Ecuador y Perú. En algunas partes de la Amazonía, su presencia es poco frecuente y ha llegado a disminuir en ríos donde anteriormente era abundante (MINAM, 2014).

En Perú, la especie se encuentra en gran parte de la selva baja incluyendo los departamentos de Loreto, Ucayali, Amazonas, Huánuco y Madre de Dios. (MINAM, 2014).

Figura 7 Distribución de *Podocnemis unifilis*



Nota. En base a (MINAM,2014).

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDIO

2.1.1 Ubicación

2.1.1.1 Ubicación Política:

El estudio se llevó a cabo en playas del río Tahuamanu y en la Comunidad Nativa de Nueva Oceanía, ubicados en el distrito de Iberia, provincia Tahuamanu, departamento Madre de Dios (ver figura 8).

2.1.1.2 Ubicación Geográfica

El río Tahuamanu es un afluente del río Madre de Dios, al cual desemboca por su margen izquierda en territorio boliviano. Su origen se localiza en la zona occidental de la provincia de Tahuamanu, departamento de Madre de Dios, Perú, dentro de un paisaje caracterizado por colinas y bosques amazónicos. A lo largo de su recorrido, sigue una trayectoria noreste-suroeste, atravesando la provincia. En esta región, su curso es meándrico, con pequeñas lagunas, fundamentales para la biodiversidad local y el mantenimiento de especies acuáticas, incluidas las poblaciones de *Podocnemis unifilis* (taricaya), estas formadas por meandros abandonados, debido a la migración lateral del cauce.

En la margen derecha del río Tahuamanu se ubica la Comunidad Nativa de Nueva Oceanía, asentada en su cuenca hidrográfica. Sus coordenadas son 356272 E, 8753397 N (Zona 19S), y se encuentra a una altitud aproximada de 320 metros sobre el nivel del mar. La comunidad se encuentra en la zona de influencia del Parque Nacional Alto Purús (PNAP), un área protegida que alberga una de las mayores extensiones de bosques intactos de la Amazonía peruana, donde habitan especies en peligro y pueblos indígenas en situación de aislamiento y contacto inicial (PIACI). La conectividad de este ecosistema con otras áreas naturales protegidas es vital para la conservación de la fauna silvestre, incluida la taricaya, cuya reproducción y supervivencia están directamente relacionadas con la estabilidad de los cuerpos de agua y las condiciones ambientales del río.

Límites

Los límites del área de estudio se describen a continuación y pueden observarse en la figura 9:

- ❖ Norte: Intercuencas Alto Acre y Alto Yaco (con U.H 49269 y 49289 respectivamente).
- ❖ Este: Cuenca Orthon(Tahuamanu) (con U.H. 4662).
- ❖ Sur: Cuenca de Las Piedras y la Inter Cuenca Medio Bajo Madre de Dios (con U.H. 46646 y U.H. 46643 respectivamente).
- ❖ Oeste: Cuenca de Las Piedras e Intercuenca Alto Purús (con U.H. 46646 y U.H.49299 respectivamente) (ANA, 2010).

Figura 8 Ubicación del Área de estudio

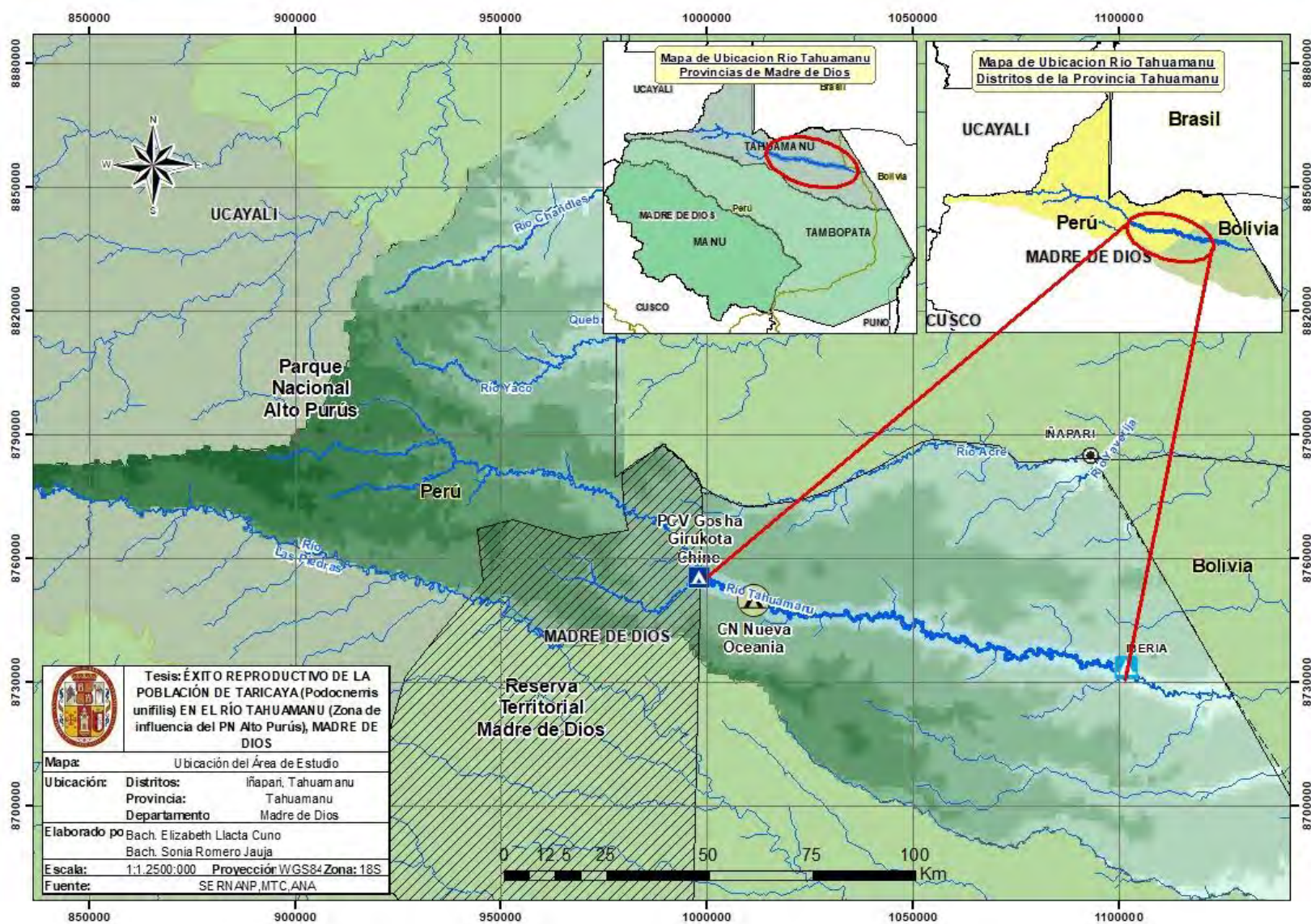
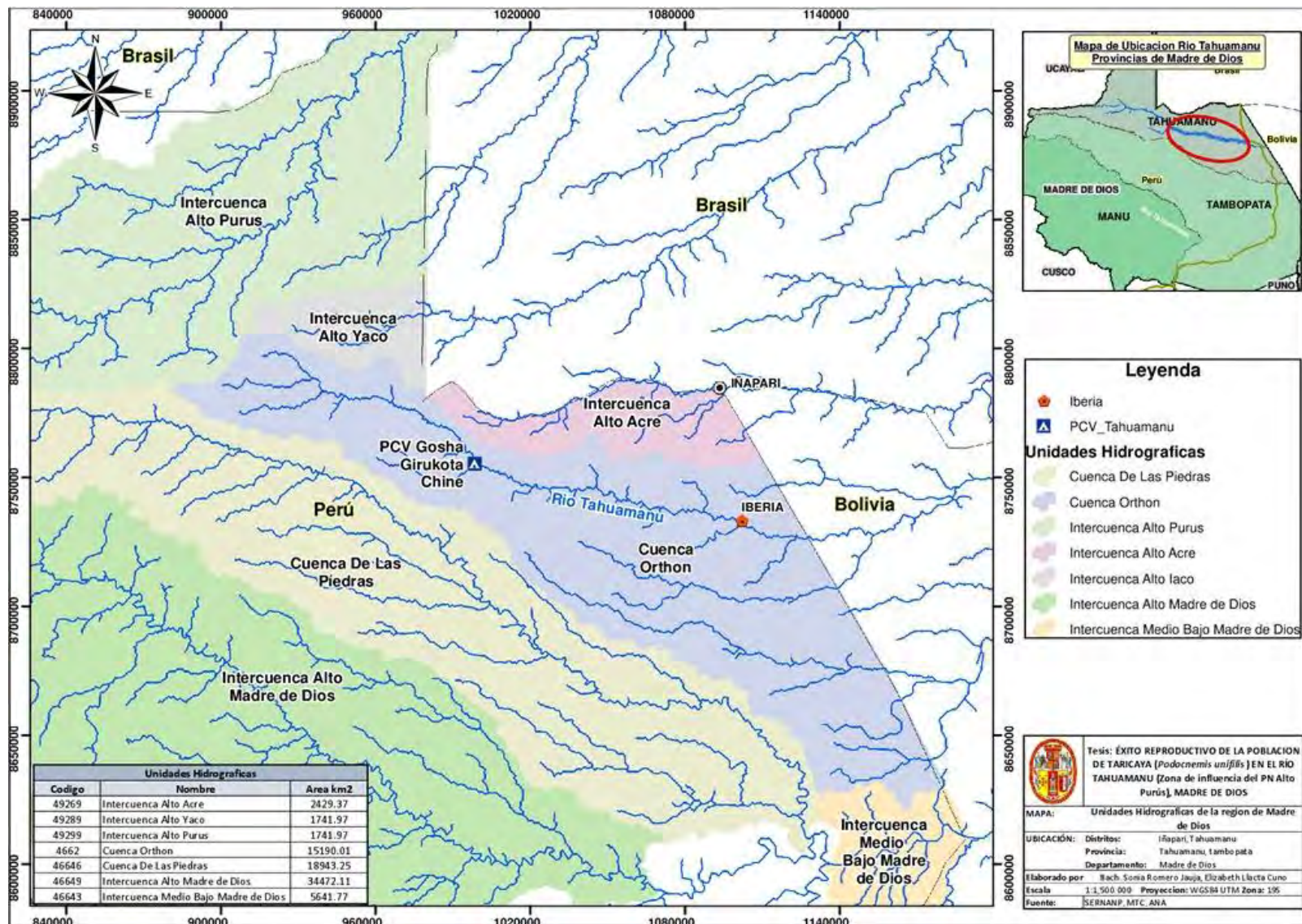


Figura 9 Unidades hidrográficas



2.2 MATERIALES

2.2.1 Material Biológico

- Taricayas adultas
- Huevos de taricaya
- Neonatos de taricaya

2.2.2 Material de campo

- Libreta de Campo
- Fichas de Evaluación
- GPS. (Global Position System) Garmin Map 64S
- Cámara fotográfica
- Cámaras trampa (Bushnell Trophy Cam)
- Vernier digital
- Balanzas grameras SM de hasta 5Kg de resistencia
- Mallas metálicas
- Estacas
- Bandejas
- Botones para registro de temperatura (iButton Thermochron)
- Mallas de plástico
- Lápices

2.2.3 Material de Gabinete

- Computadora portátil
- Cable retenedor (Lector) para el iButton Thermochron
- Adaptador para el cable retenedor
- Ficha de datos

2.3. METODOLOGÍA

2.3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio corresponde a una investigación de tipo cuantitativo, con diseño cuasi experimental, comparativo y de enfoque descriptivo y correlacional. Se desarrolló en condiciones de campo, evaluando la influencia del tipo de playas (natural y artificial) sobre el éxito reproductivo y características morfométricas de neonatos de taricaya (*Podocnemis unifilis*), mediante el monitoreo y análisis de variables como temperatura de incubación, periodo de incubación, tasa de eclosión y morfometría.

Desde el enfoque cuantitativo, se recopilaban datos numéricos sobre la temperatura de incubación, las tasas de eclosión, las características morfométricas de los neonatos y otros factores ambientales que influyen en la reproducción de la especie.

El carácter comparativo del estudio permitió establecer diferencias significativas entre los resultados obtenidos en playas naturales y en una playa artificial, evaluando la efectividad de las estrategias de manejo implementadas. De este modo, se generó información relevante para contribuir a la mejora de la conservación y sostenibilidad de la especie en la región.

Para el desarrollo de la presente investigación se emplearon dos protocolos, el propuesto por la Sociedad Zoológica de Frankfurt (SZF, 2018) y el desarrollado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2013). El primero permitió evaluar la tasa de eclosión, el periodo de incubación, así como las características morfométricas y la biomasa de los neonatos. Por otro lado, el segundo fue empleado de manera específica para la temperatura .

2.3.2 DETERMINACIÓN DE LA TASA DE ECLOSIÓN EN PLAYAS

Se empleó la metodología propuesta inicialmente en los informes técnicos elaborados para Heath durante los años 2013 y 2014, la cual fue posteriormente incorporada y descrita por Farfán et al. en el Protocolo de Monitoreo de Poblaciones de Taricaya de la SFZ, aprobado en 2018. Este protocolo establece un enfoque sistemático para la recolección de datos en el campo, incluyendo la identificación de sitios de anidación,

el seguimiento de nidos, la medición de parámetros reproductivos y el registro de factores ambientales clave. La aplicación de estos procedimientos garantiza la generación de datos consistentes y comparables, esenciales para evaluar el éxito reproductivo y las condiciones de incubación de la especie.

2.3.2.1 Selección de playas y nidos

1. Ubicación e identificación de playas naturales a ser evaluadas

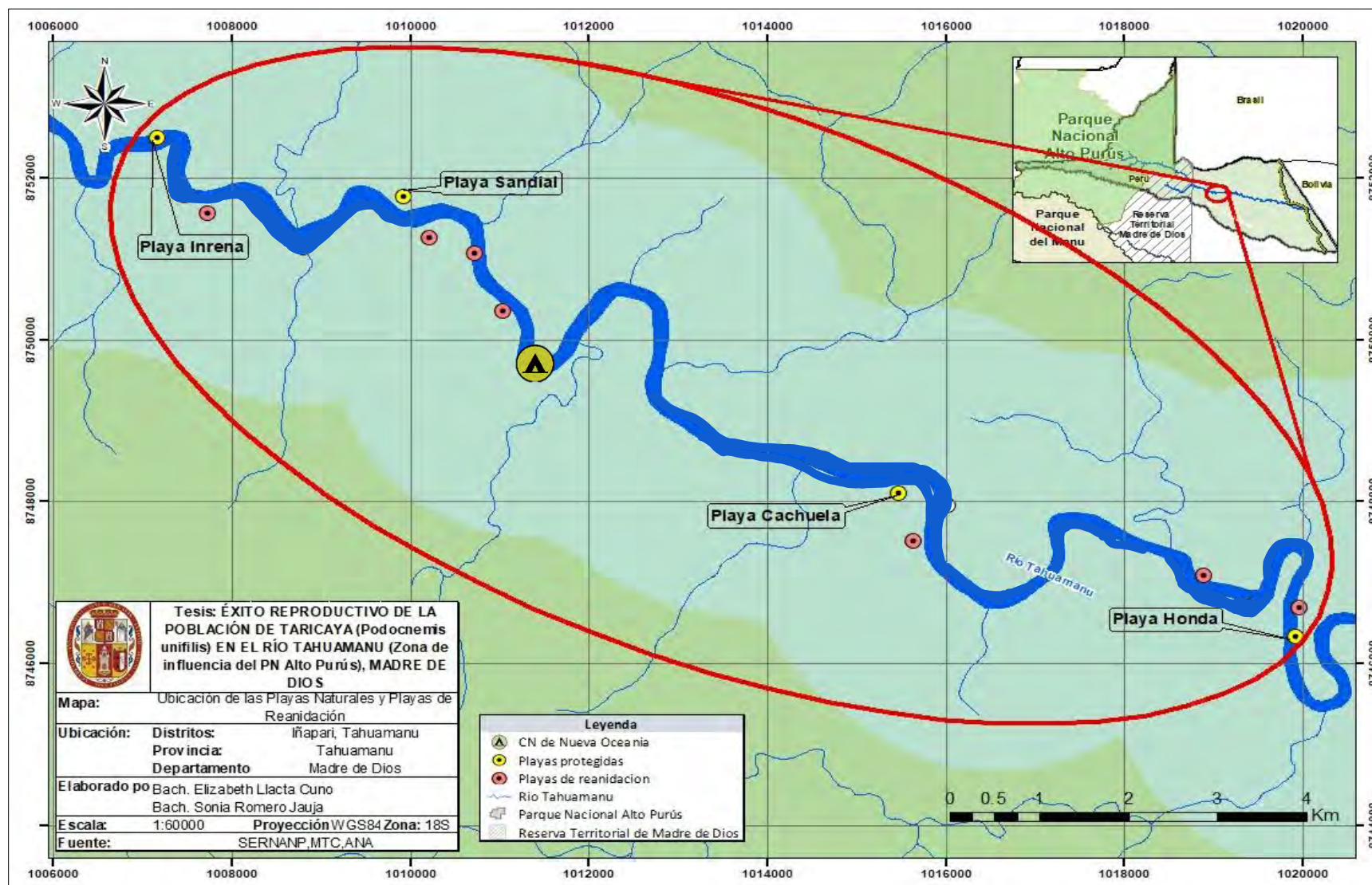
Para la identificación de playas naturales potencialmente aptas para la nidificación de *Podocnemis unifilis*, se efectuó una revisión detallada de mapas y análisis de imágenes satelitales, complementada con un recorrido exploratorio de aproximadamente 200 km a lo largo del río Tahuamanu. Esta actividad tuvo como objetivo localizar áreas favorables para la anidación de la especie. A partir de esta revisión, se organizó un taller participativo con los comuneros de la Comunidad Nativa de Nueva Oceanía (Boca Shupiwí), mediante el cual se seleccionaron, de manera consensuada, cuatro playas naturales para su protección y monitoreo: Honda, Cachuela, Sandial e Inrena (ver figura 11).

El monitoreo de estas playas se desarrolló entre los meses de julio y noviembre de 2019, coincidiendo con el periodo de postura y eclosión de los huevos de taricaya en la región de Madre de Dios. La metodología de evaluación incluyó recorridos diarios realizados a las 5:00 a.m. y a las 9:00 p.m., con el fin de registrar de manera precisa la ocurrencia de eventos de postura y establecer el calendario reproductivo de la especie en las playas evaluadas. Adicionalmente, se instalaron carteles informativos en cada una de las playas seleccionadas, indicando que se trataba de zonas protegidas y bajo vigilancia permanente. Esta medida tuvo como propósito disuadir la extracción ilegal de huevos y alertar a los pobladores y usuarios del río Tahuamanu sobre el carácter conservacionista del área.

Figura 10 *Ubicación de carteles informativos en playas naturales*



Figura 11 Mapa de ubicación de las playas naturales



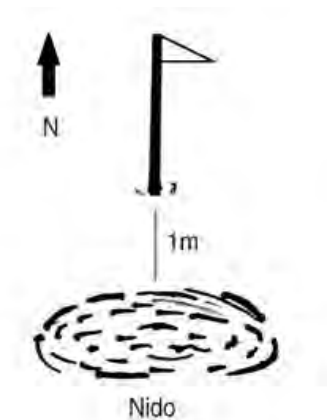
A. Identificación y selección de nidos en playas naturales

Según la metodología propuesta el 2018 por la Sociedad Zoológica de Frankfurt (SZF), se recomienda el manejo de un mínimo de 10 nidos por cada playa seleccionada. No obstante, durante el desarrollo de la presente investigación no fue posible alcanzar dicha cantidad, debido a la recolección furtiva de huevos, la cual redujo significativamente la disponibilidad de nidos en las playas monitoreadas. En consecuencia, se procedió al manejo de la totalidad de los nidos disponibles en las cuatro playas seleccionadas.

En total, se identificaron 30 nidos distribuidos en las cuatro playas naturales. La identificación se realizó mediante la observación de las huellas características dejadas por las taricayas, las cuales forman trayectorias visibles similares a pequeñas carreteras en la arena. Una vez localizado un nido, se procedió al registro de variables como el número de nidos detectados por día y por playa.

Cada nido fue marcado el mismo día en que se detectó la postura, con el objetivo de evitar duplicaciones o errores en el registro. El marcaje se efectuó utilizando una cinta de agua sujeta a un listón de 80 cm de longitud, ubicado al norte del nido a una distancia máxima de un metro. Este procedimiento permitió llevar un control riguroso y asegurar el seguimiento individualizado de los nidos protegidos en cada playa.

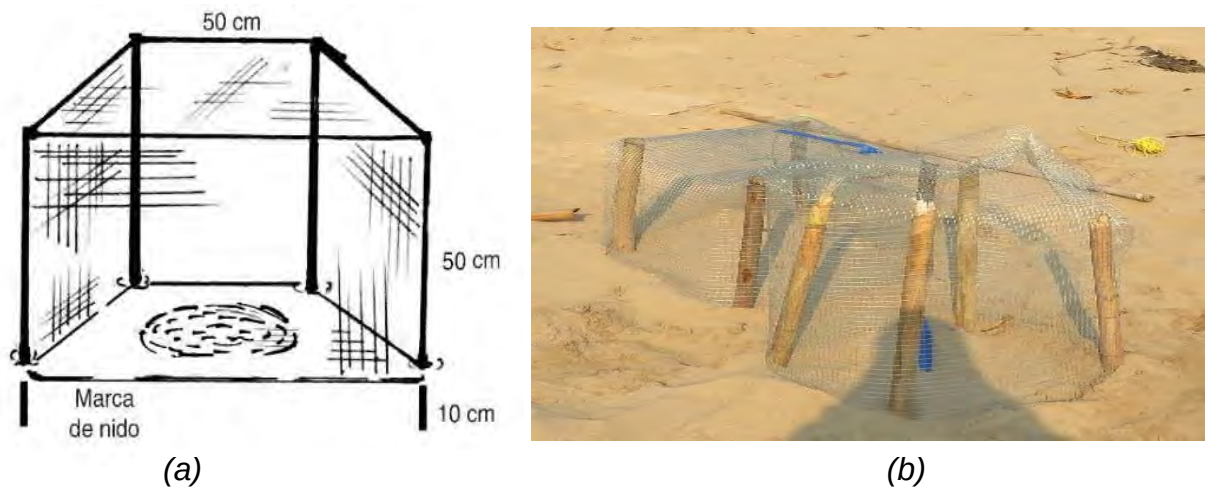
Figura 12 *Marcaje de nido*



Nota. Figura tomada del protocolo de monitoreo de poblaciones de taricaya (FZS).

Una vez identificados los nidos se procedió al cercado de cada uno mediante una estructura de malla de alambre galvanizado de 50 cm de altura y con una base cuadrada de 50 cm $\times$ 50 cm (ver Fig.13), La malla fue sostenida por cuatro listones de madera de 60 cm de longitud, colocados a una distancia de 25 cm del punto medio del nido, formando un cuadrado. Cada listón fue introducido a una profundidad aproximada de 10 cm en el sustrato, con el fin de garantizar la estabilidad de la estructura protectora. Estos cercos permitieron delimitar claramente cada nido y facilitar su monitoreo para la evaluación del éxito reproductivo de la taricaya (*Podocnemis unifilis*) en condiciones naturales. La ejecución de esta actividad contó con el apoyo del personal guardaparque del Parque Nacional Alto Purús (PNAP), así como de monitores locales y miembros de la Comunidad Nativa de Nueva Oceanía.

Figura 13 Manejo de nidos de taricaya según protocolo técnico y aplicación en



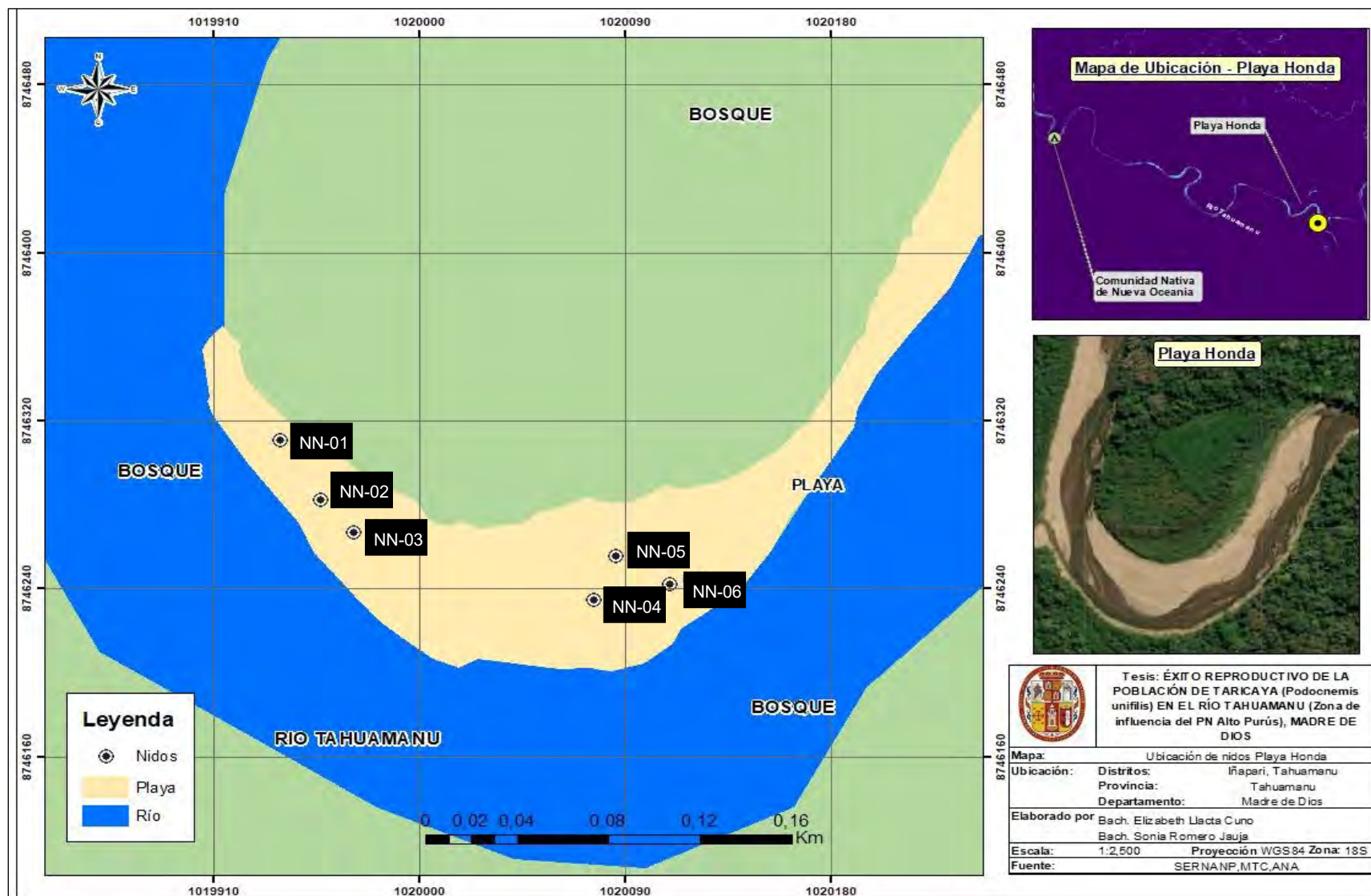
Nota. (a) Propuesta de nido protegido de acuerdo con el protocolo de monitoreo de poblaciones de taricaya (FZS). (b) Nidos protegidos en playa natural durante el trabajo de campo.

A continuación se muestra la caracterización de las playas naturales seleccionadas, así como la disposición espacial de los nidos registrados durante el monitoreo. La información cartográfica presentada corresponde a los nidos considerados para el seguimiento y evaluación en campo.

- **Playa Honda**

Playa Honda se encuentra a una hora de la comunidad nativa de Nueva Oceanía, en la margen izquierda del río Tahuamanu (Ver figura 14). Es una playa arenosa de poca pendiente, con una longitud aproximada de 1.85 km. Los nidos están distribuidos a un promedio de 45.3 metros desde la orilla del río y 30.7 metros hacia el interior del bosque.

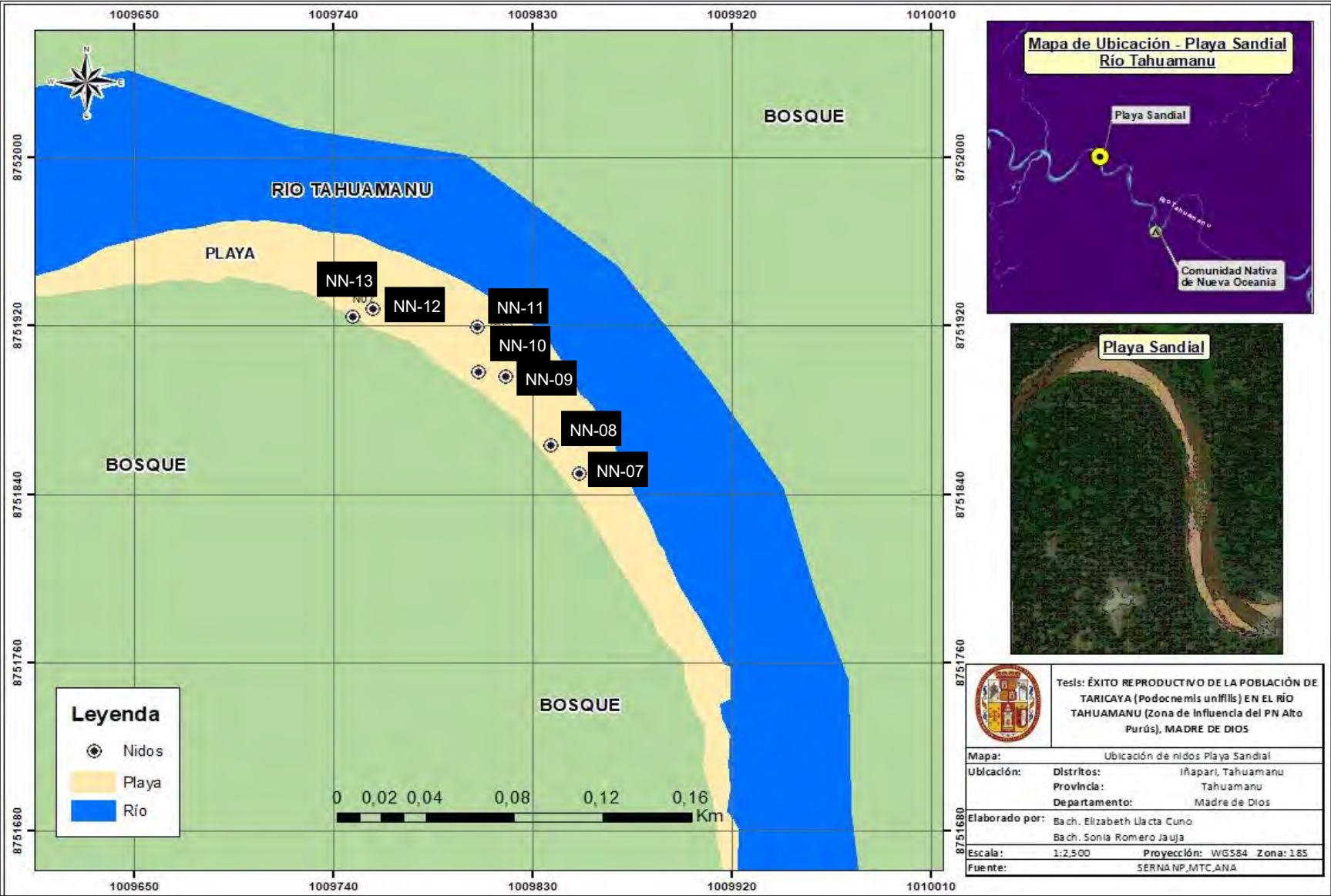
Figura 14 *Ubicación de playa Honda*



- **Playa Sandial**

Ubicada a aproximadamente 30 minutos de la comunidad nativa de Nueva Oceanía, Playa Sandial se sitúa en el margen derecho del río Tahuamanu (Ver figura 15). Es una playa arenosa de baja pendiente, con una extensión de 1.7 km. Los nidos presentan un promedio de ubicación de 36.4 metros hacia la orilla y 12.4 metros hacia el bosque

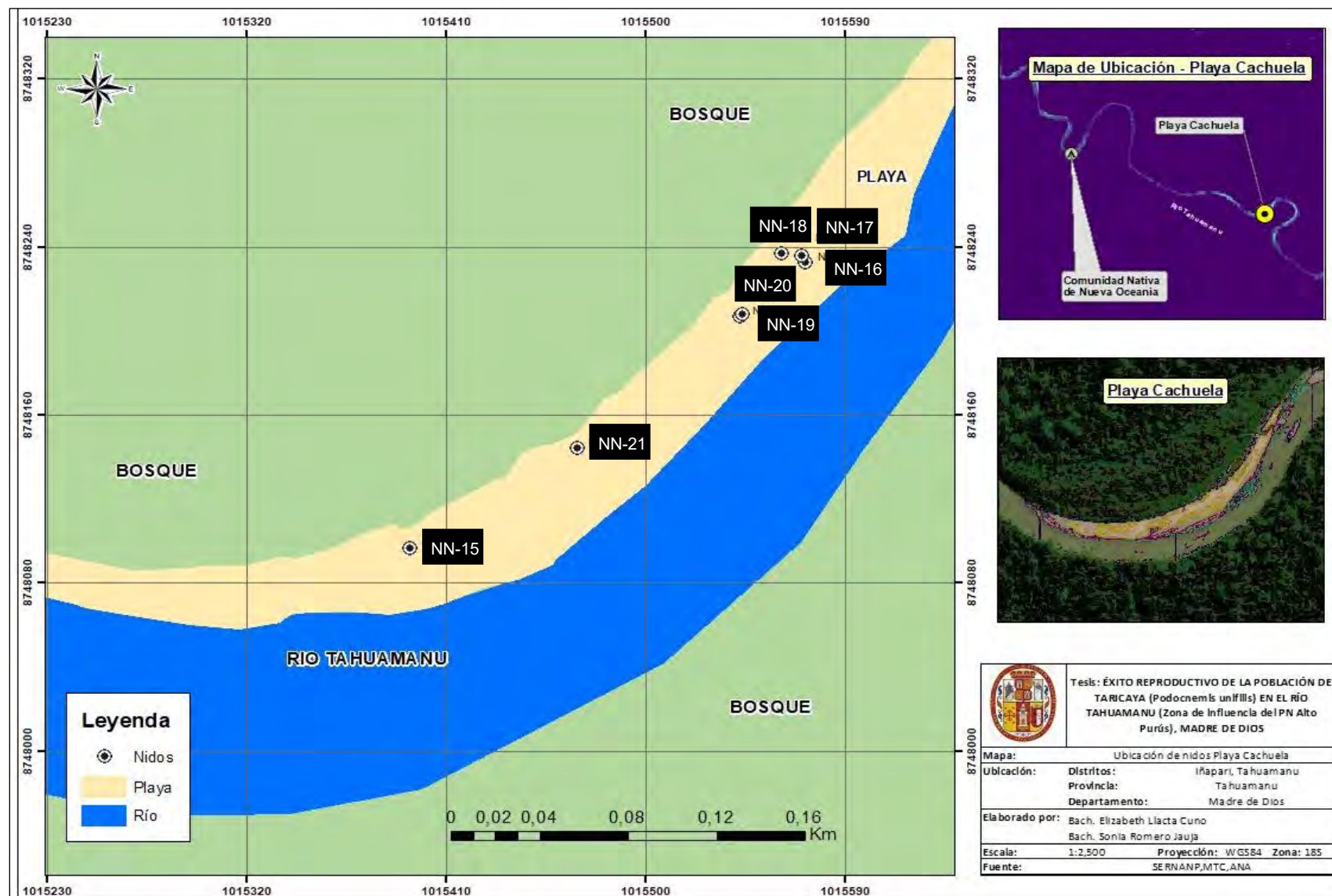
Figura 15 Ubicación de playa Sandial



- **Playa Cachuela**

Playa Cachuela está localizada a media hora de la comunidad nativa de Nueva Oceanía, en el margen derecho del río Tahuamanu (Ver figura 16). Es una playa arenosa, con una extensión de 2.3 km, cuya orilla también presenta arena fina. Los nidos se encuentran en promedio a 39.4 metros de la orilla y 14.4 metros del límite del bosque.

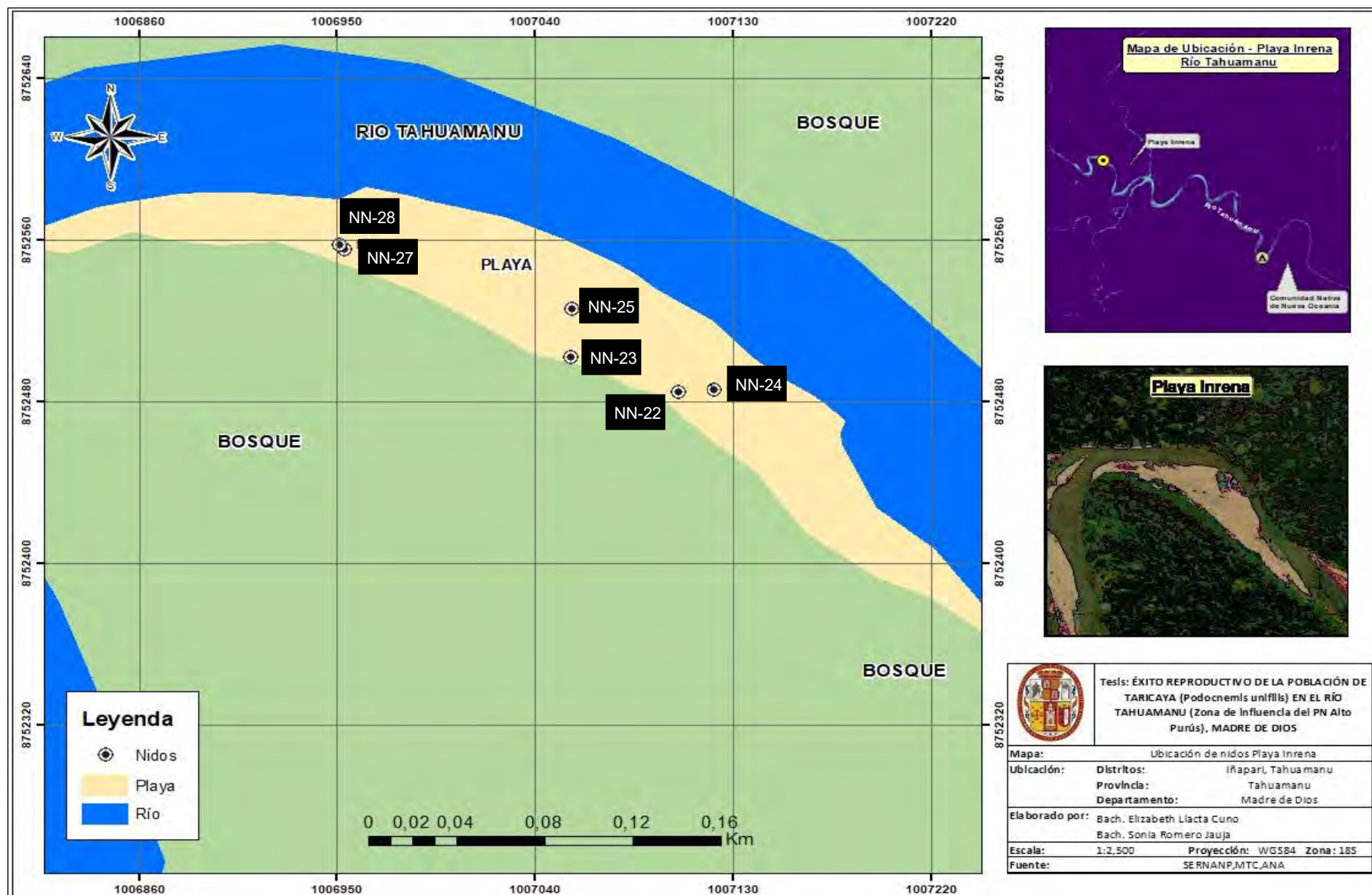
Figura 16 Ubicación de playa Cachuela



- **Playa Inrena**

Playa Inrena se ubica a 45 minutos de la comunidad nativa de Nueva Oceanía, en el margen derecho del cauce del río Tahuamanu (Ver figura 17). A diferencia de las otras playas, presenta una pendiente mucho más pronunciada. Tiene una longitud aproximada de 1.96 km. En esta playa, los nidos se localizan en promedio a 39.8 metros desde la orilla y 14.2 metros hacia el bosque

Figura 17 Ubicación de playa Inrena



2.3.2.2 Preparación del banco de incubación en "Playa Artificial"

1. Elección de la ubicación

Es fundamental seleccionar un lugar adecuado, libre de árboles o estructuras cercanas, para que el banco de arena reciba la exposición solar durante todas las horas del día. En este caso para la temporada de incubación, se seleccionó un terreno plano de buen drenaje durante. La ubicación de la playa artificial se muestra en la figura 19 .

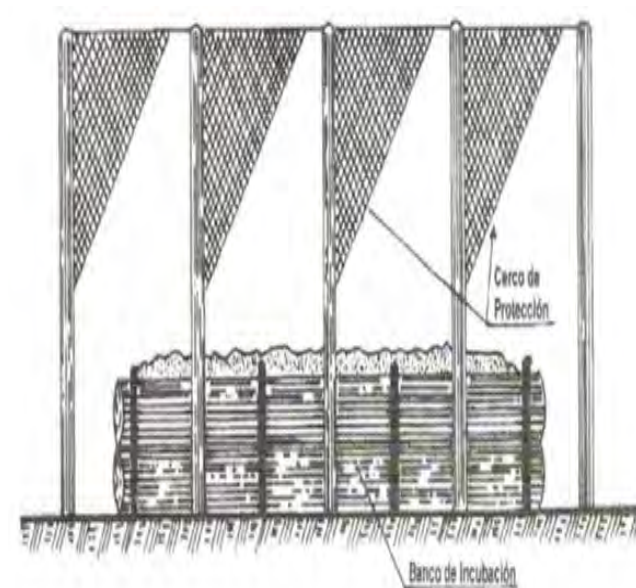
2. Preparación del terreno

El área seleccionada fue despejada completamente de vegetación, raíces y residuos orgánicos. También se eliminaron nidos de hormigas y otros insectos que pudieran representar una amenaza para los huevos.

3. Construcción de "Playa Artificial"

Se construyó una plataforma con cerco rectangular de dimensiones aproximadas de 1 m de ancho, 1.5 m de largo y 1 m de altura, ajustadas según la cantidad de nidos a sembrar. Para ello, se utilizaron tablas dispuestas con un ligero distanciamiento entre sí, lo que permitió el escurrimiento del agua durante las lluvias. Luego, la estructura fue rellena con arena limpia proveniente de playas cercanas, formando así el banco de incubación. Con el fin de proteger la estructura de posibles depredadores o visitas no deseadas, se construyó un cerco perimetral a 1 m de distancia del banco de incubación, con una altura de 1.5 m. Este cerco fue elaborado con malla metálica y caña brava, asegurando al mismo tiempo que no se obstaculizara la exposición solar directa sobre la playa artificial.

Figura 18 Banco de incubación para nidos de taricaya



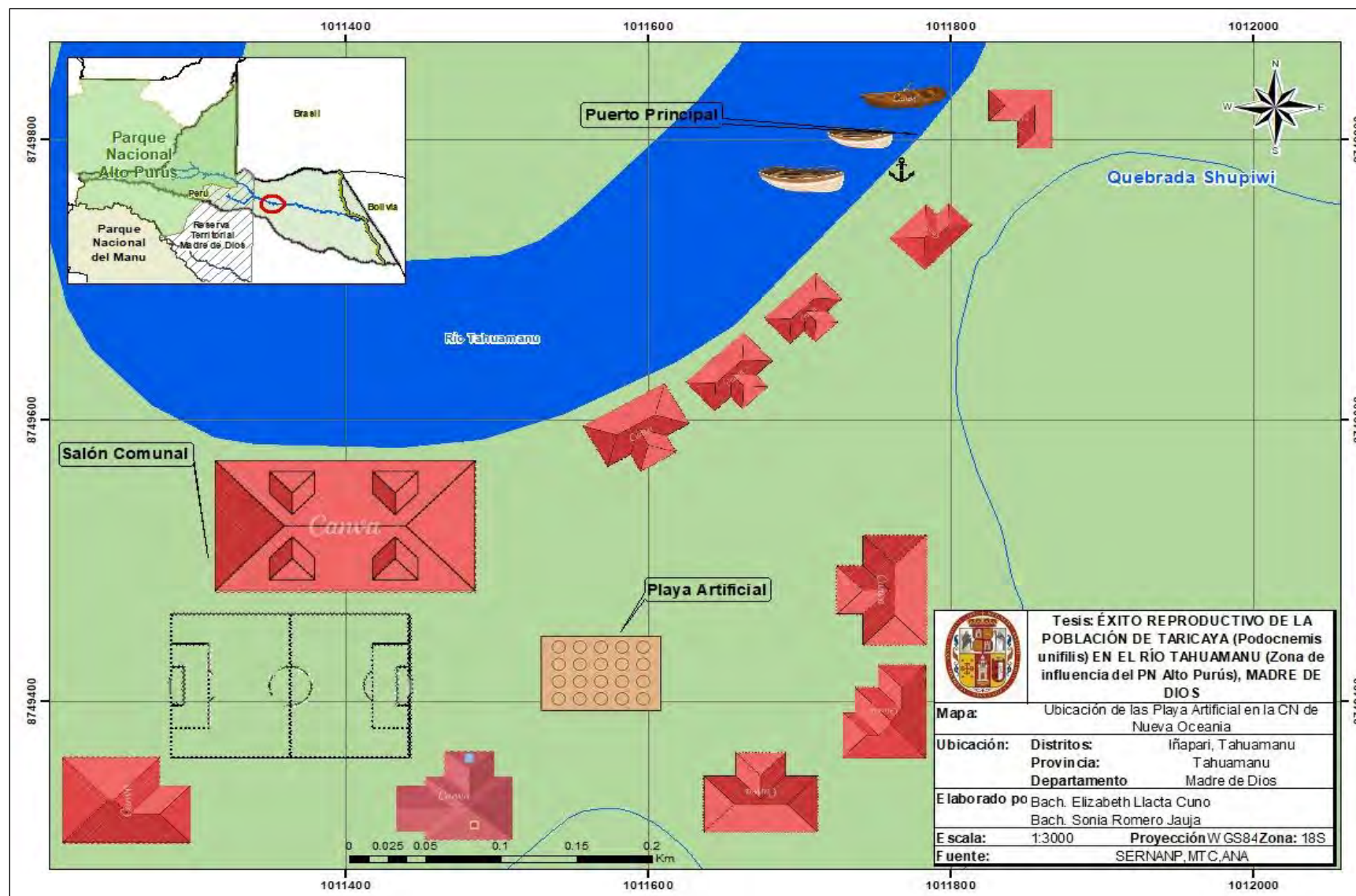
(a)



(b)

Nota. (a) Propuesta de banco de incubación diseñada según criterios de exposición solar y drenaje. (b) Construcción del banco de incubación durante el trabajo de campo.

Figura 19 Ubicación de la playa artificial



4. Recolección de huevos y reanidación

Figura 20 *Búsqueda y reconocimiento de nidos de Podocnemis unifilis*



(a)



(b)



(c)

(c)

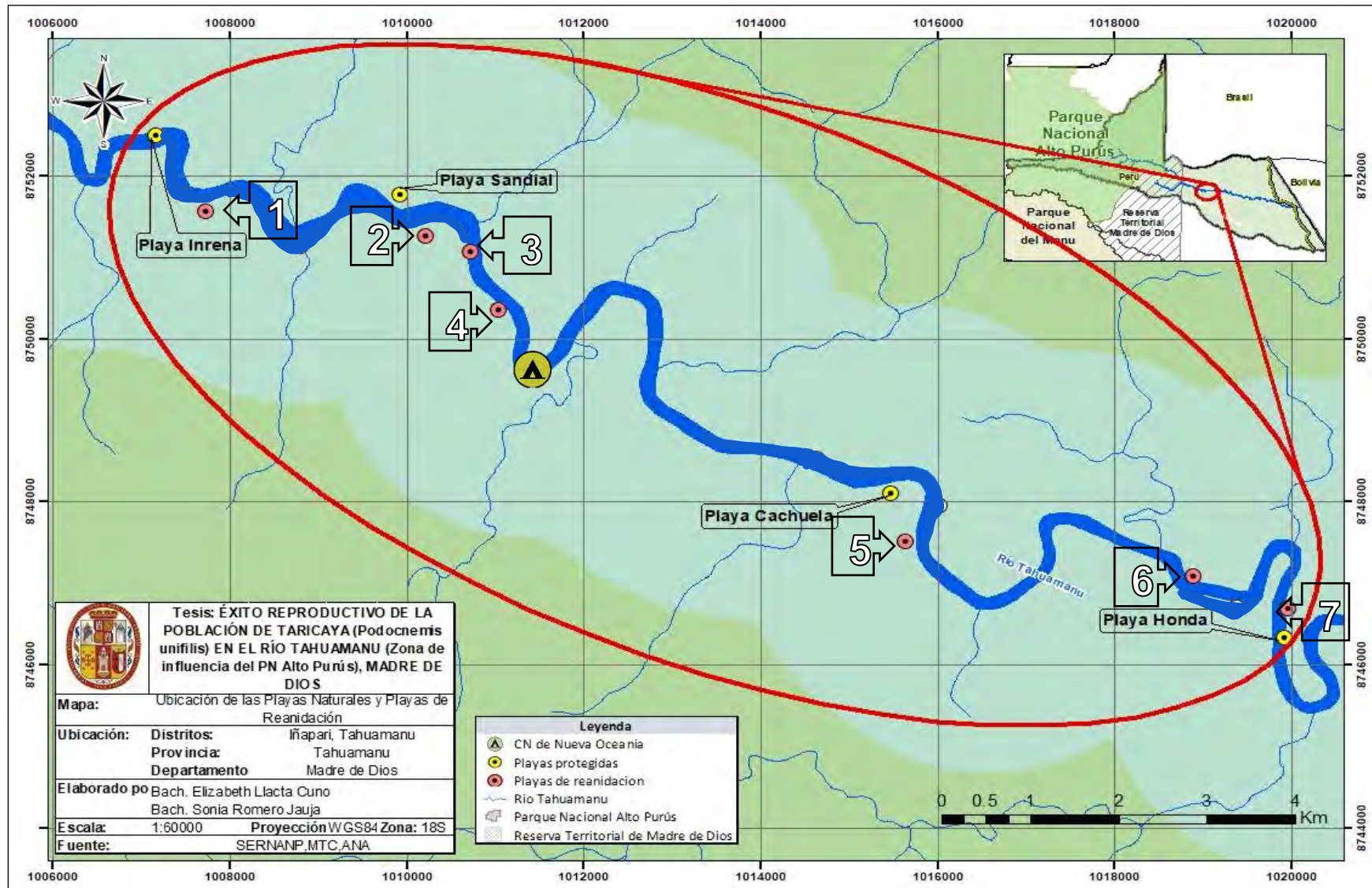


(d)

Nota. (a) Búsqueda de nidos en playas naturales durante el trabajo de campo. (b) Visualización inicial de huellas dejadas por las hembras de *Podocnemis unifilis*. (c) Detalle de huellas características en la arena. (d) Reconocimiento y delimitación del área de anidación.

Para la reanidación, se identificaron huevos de 30 nidos de taricaya en 7 playas cercanas a la CN de Nueva Oceanía (ver figura 21), los cuales no provenían de las playas seleccionadas para protección, para ello se realizaron búsquedas diarias para determinar con precisión las fechas exactas de la postura.

Figura 21 Ubicación de playas para la reanidación



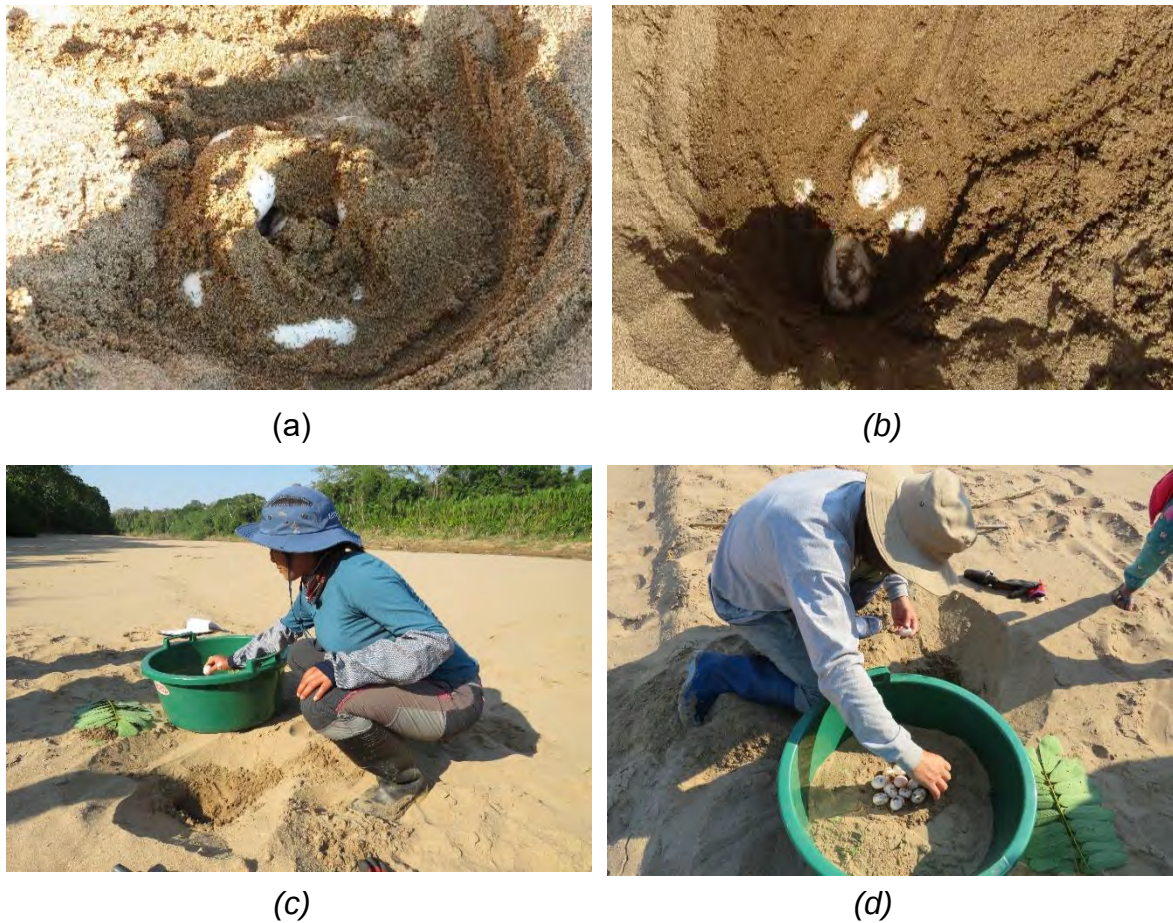
La ubicación y recolección de nidos se efectuó empleando la técnica más usada basada en la observación y reconocimiento de las huellas dejadas por las hembras al subir a las playas a desovar.

Una vez encontrado el nido, se procedió a abrirlo de manera cuidadosa, retirando la arena a manos para observar mejor la disposición de los huevos. Luego, los huevos se extrajeron uno por uno y se colocaron con delicadeza en una bandeja de plástico, previamente cubierta con una capa de arena para evitar dañarlos. Al momento de la colecta, se registraron los siguientes datos:

- Número total de huevos
- Huevos viables y no viables
- Huevos rotos durante el traslado

Se consideraron huevos viables aquellos que presentaban la formación de una mancha blanquecina asociada al desarrollo embrionario. Los huevos no viables fueron aquellos que no presentaban dicha característica o que evidenciaban daños como fracturas o fisuras en la cáscara, presencia de hongos, alteraciones en el tamaño, apariencia flácida o roturas.

Figura 22 Extracción de huevos de *Podocnemis unifilis*



Nota. (a) y (b) Apertura cuidadosa de nidos protegidos para la extracción de huevos. (c) y (d) Extracción manual de los huevos y colocación en bandejas para su transporte al banco de incubación.

Es crucial mantener la orientación original de los huevos, evitando voltearlos o agitarlos durante el manejo. Esto se debe a que el embrión comienza a desarrollarse inmediatamente después de la puesta, en la parte superior del huevo, justo debajo de la mancha de color blanco visible en la cascara al primer día de incubación. Además, fue importante no mezclar huevos provenientes de diferentes nidos.

Se debe seleccionar cuidadosamente los huevos más saludables (viables), evitando aquellas que tengan quebraduras, hendiduras o que estén aplastados. En este estudio, se colocaron varias nidadas en una misma bandeja, separadas entre sí

mediante una capa de arena y una hoja de cético, con el fin de delimitar claramente cada nidada. Se aseguró que las nidadas quedaran bien cubiertas con arena para protegerlas de la deshidratación durante el traslado.

5. Traslado de los huevos recolectados

Las bandejas con huevos recolectados fueron transportadas en un bote estos fueron trasladados desde el lugar de recolección hasta la CN de Nueva Oceanía donde se encontraba ubicada la playa artificial. Durante el traslado, los huevos correspondientes a cada nido identificado fueron mantenidos por separado, evitando la mezcla de huevos provenientes de los diferentes nidos recolectados,. Además se tuvo especial cuidado en no colocar objetos sobre las bandejas ni generar movimientos bruscos que pudieran comprometer la integridad de los huevos. Asimismo, se evitó que los huevos permanecieran expuestos al sol durante todo el recorrido. Por este motivo, se seleccionaron playas cercanas a la comunidad con el objetivo de reducir el tiempo de traslado y minimizar el riesgo de daño.

6. Reanidación de los huevos

Los nidos naturales de *Podocnemis unifilis* presentan una forma característica similar a una bota, cuyas dimensiones pueden alcanzar aproximadamente 20cm. Para la reanidación en el banco de arena se excavaron manualmente hoyos que imitaban la forma y el tamaño de los nidos naturales. La profundidad del hoyo fue de aproximadamente 15 a 20 cm, permitiendo que los huevos quedaran cubiertos por una capa de arena de entre 5 a 7 cm de espesor. Luego, los huevos fueron colocados uno por uno, respetando su orientación original. Finalmente, el hoyo fue cerrado con arena, la cual se compactó suavemente con las manos.

Se formo una pequeña cúpula de arena sobre nido. Aunque el sol y la lluvia harían que esta desapareciera con el tiempo, su función era proteger al nido de la infiltración de agua durante lluvias intensas.

Figura 23 *Proceso de reanidación de huevos en playa artificial*



(a) (a)



(b)



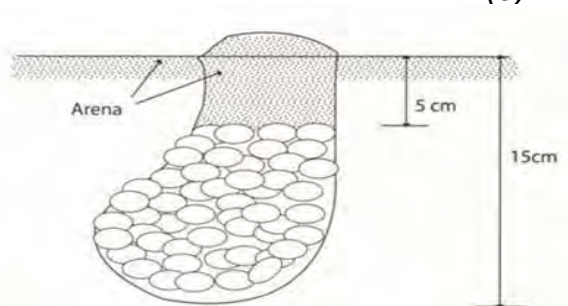
(c)



(d)



(e)



(f)

Nota. (a) Apertura del hoyo; (b) y (c) extracción y colocación de huevos en el banco de arena; (d) conformación de la cúpula; (e) proceso de reanidación; (f) esquema de la cúpula realizada.

La reanidación se efectuó en dos turnos: por la mañana, entre las 5:00 y 7:00 a.m., y por la tarde, entre las 4:00 y 6:00 p.m. Los nidos fueron organizados en filas y columnas bien definidas, lo cual facilitó el posterior monitoreo y control. Este proceso se llevó a cabo el mismo día de la recolección. Los huevos recolectados de los

diferentes nidos naturales destinados a la reanidación presentaron un promedio de 20 huevos por nido, con un rango que vario entre 12 y 27 huevos. Cabe señalar que, se mantuvo la cantidad original de huevos registrada en cada nido natural de procedencia.

2.3.2.3 Monitoreo de nidos y salida de neonatos en playas naturales y en una playa artificial

1. Monitoreo y vigilancia de nidos en playas naturales

El monitoreo y vigilancia de los nidos en playas naturales incluyó la instalación de cámaras trampa, colocándose una por cada playa monitoreada. El registro fotográfico obtenido permitió documentar posibles daños a los nidos protegidos, ocasionados tanto por fauna silvestre como por personas externas —como extractores o pescadores— que transitan por el río Tahuamanu. Asimismo, como parte de las actividades de monitoreo, se realizaron recorridos nocturnos de manera eventual entre los meses de julio y noviembre. Durante estas visitas se verificó el estado de los nidos, registrando información como la fecha de postura de los huevos, el periodo de incubación, el estado de los dispositivos de medición de temperatura, el momento de la eclosión y la salida de las crías.

Figura 24 *Instalación de cámaras trampa en las playas protegidas.*



Nota. (a) Instalación de cámaras trampa con apoyo de miembros de la comunidad local. (b) Cámara trampa instalada en una playa protegida.

ambientales que pudieran comprometer su integridad y viabilidad. Entre los principales factores identificados como amenazas para la pérdida de nidos se encontraron:

- El deslizamiento y la erosión de las orillas, que pueden desplazar o destruir los nidos.
- La inundación de los nidos como consecuencia del incremento del caudal del río.

2. Monitoreo y vigilancia de nidos en playa artificial

El monitoreo y vigilancia en la playa artificial fue constante, lo que permitió evitar que animales se acercaran al banco de incubación para cavar y extraer los huevos, lo cual habría generado la pérdida de los nidos. Durante el periodo de incubación, en caso de encontrarse hierbas u objetos extraños (residuos) depositados por acción del viento o actividades humanas, se procedió a realizar una limpieza cuidadosa, ya que algunos animales como insectos y hormigas se acercaban con frecuencia al banco de arena. Las hierbas fueron eliminadas junto con sus raíces tan pronto como emergían.

Ante lluvias intensas, la arena de la playa artificial corría el riesgo de deslizarse o escurrir por los bordes. En estas situaciones, se recogió la arena desplazada y se rellenaron los vacíos.

Figura 25 Huevos reanidados en playa artificial



3. Evaluación al momento de eclosión y salida de neonatos en playas naturales y playa artificial

La salida de los neonatos puede ocurrir entre la octava o novena semana de incubación por lo que es fundamental mantenerse atento a las primeras salidas de neonatos de los nidos, que suelen ocurrir durante la noche, entre las 7:00pm y 10:00pm, especialmente durante o después de las lluvias.

Por esta razón, a partir de la octava semana de incubación fue conveniente revisar las playas, de esta manera se verificó si algún huevo había eclosionado. Estas evaluaciones se hicieron después de atardeceres lluviosos y durante las noches de lluvia entre las 9:00 o 10:00pm, así mismo se realizaron inspecciones por las mañanas para constatar la posible salida de neonatos durante la noche anterior, dichas verificaciones fueron importantes para evitar que los neonatos fueran presa de algún depredador o murieran por insolación.

Debido a las variaciones individuales en el desarrollo embrionario, las taricayas de un mismo nido a menudo suelen emerger en dos o tres tandas, pudiendo transcurrir varios días entre la salida de la primera y la última tanda.

Al momento de la salida de las taricayas de todos los nidos protegidos en las playas naturales y los reanidados en la playa artificial se pudo obtener los siguientes datos:

- Número total de huevos puestos en el nido.
- Huevos sin desarrollo embrionario.
- Huevos con embrión muerto.
- Crías eclosionadas muertas dentro del nido.
- Periodo de Incubación (rango en N° de días).
- Temperatura de incubación.
- Datos morfométricos: Dimensiones de los neonatos (longitud y ancho del caparazón, longitud del plastrón), biomasa de los neonatos (g).

Figura 26 *Revisión de playas naturales*



(a)



(b)

Nota. (a) Revisión de playas; (b) Salida de taricayas.

A. Cálculo de tasa eclosión de los huevos de taricaya

El éxito reproductivo se midió mediante la tasa de eclosión, calculada con la fórmula:

$$T.e.= (a*100)/a + b$$

Leyenda:

T.e = Tasa de eclosión

a = N° de huevos eclosionadas

b = N° de huevos no eclosionadas

Esta fórmula ha sido empleada en estudios sobre tortugas acuáticas en la Amazonía (Fachín-Terán & Vogt, 2004; Farfán & Guizado, 2018).

B. Liberación de crías

El total de las taricayas provenientes de playas naturales y playa artificial se liberaron en el sector aguajal ubicado a 45m de la CN de Nueva Oceanía. Este sitio fue seleccionado debido a que presenta condiciones adecuadas para la incorporación de

los neonatos al medio acuático, presencia de vegetación ribereña y menor perturbación durante el proceso de liberación.

Figura 27 *Liberación de taricayas*



(a)

(b)

Nota. (a) Taricayas en bandeja; (b) liberación de taricayas.

2.3.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIACIONES DEL PERIODO DE INCUBACIÓN EN PLAYAS

Siguiendo los lineamientos del protocolo de Monitoreo de Poblaciones de Taricaya (SZF, 2018), la identificación de variaciones del periodo de incubación de las taricayas se llevó a cabo mediante la integración de diversas actividades de campo, entre las que se incluyeron el monitoreo, la vigilancia de nidos y la evaluación del proceso de incubación, conjuntamente con la eclosión. Estas acciones, descritas previamente, permitieron recopilar información detallada sobre el periodo de incubación en diferentes tipos de playas (naturales y artificial).

El seguimiento fue desde el momento de la postura hasta la emergencia de los neonatos permitió registrar el periodo de incubación en cada caso, así como detectar diferencias

entre los nidos protegidos en ambientes naturales y aquellos reanidados en la playa artificial.

2.3.3.1 Calculo del periodo de incubación

El periodo de incubación fue determinado por la diferencia entre la fecha de postura y la fecha de eclosión. En el caso de las playas naturales, se excluyeron del análisis aquellos nidos que fueron destruidos o arrastrados por las inundaciones, ya que no fue posible completar el seguimiento. El periodo de incubación en las playas puede variar entre 60 y 90 días, desde el momento del desove hasta la eclosión natural de las crías. Durante este periodo, fue crucial no intervenir ni manipular los nidos en ambos tipos de playas.

Figura 28 *Datos considerados para determinar las variaciones del periodo de incubación en playas naturales y en la playa artificial*

N°	N° Ficha	Fecha de postura (dd/mm/aaaa)	Fecha de monitoreo (dd/mm/aaaa)	Fecha de eclosión (dd/mm/aaaa)	Tiempo de incubación (días)	Hora de Inicio (hh:mm)
1	1	24/07/2019	5/10/2019	5/10/2019	73	07:00
2	1	27/07/2019	6/10/2019	22/10/2019	87	07:00
3	2	24/07/2019	5/10/2019	5/10/2019	73	07:00
4	2	24/07/2019	5/10/2019	5/10/2019	73	07:00
5	2	10/08/2019	17/10/2019	29/10/2019	80	09:00
6	3	25/08/2019	21/10/2019	4/10/2019	71	06:30

2.3.4 DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN EL PERIODO DE INCUBACION Y ÉXITO REPRODUCTIVO

Para registrar la temperatura de incubación, se colocaron sensores iButton (modelo DS1921G) en el centro de cada nido, configurados para tomar lecturas cada hora. La metodología fue adaptada del protocolo para el monitoreo de las temperaturas de incubación de las nidadas de tortugas marinas de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2013).

2.3.4.1 Instalación del programa onewireviwer.exe y programación de los botones para registro de temperatura

1. Instalación del programa OneWireViwer.exe

- Ingresar a la página web: ibutton.cl
- Dirigirse a la pestaña de descargas, hacer clic en la opción 1-Wire Drivers + 1-WireViewer (Win 32). Al hacer lo anterior, es redirigido a la página de Maxin donde se selecciona el sistema operativo y el tipo de sistema de la laptop.
- Hacer clic en el botón download (Descargar) y esperar a que inicie la descarga.
- Al finalizar la descarga, se ejecuta el archivo. Luego automáticamente se inicia el asistente de configuración del programa.
- Seleccionar el botón siguiente.
- Aceptar los términos de la licencia, y presionar siguiente.
- Escoger la dirección donde se quiere guardar el programa.
- Por último, presionar install(instalar)y esperar a que finalice la instalación.
- Al completar el proceso finalizamos el asistente de configuración.

2. Programación de los botones para registro de temperatura (Thermochron)

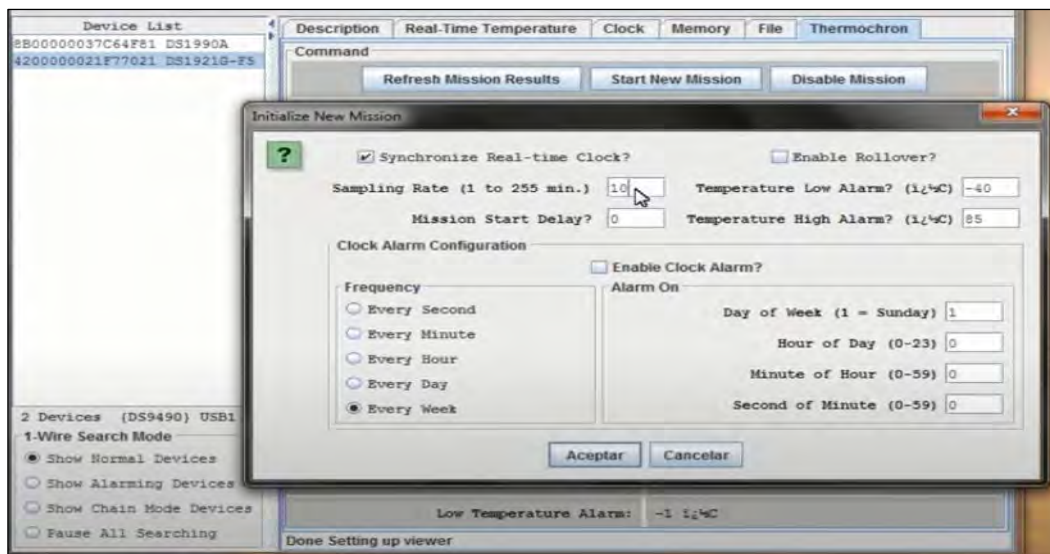
Una vez instalado el programa se procedió a la programación de los botones para registro de temperatura, por lo cual se siguió los siguientes pasos:

- Colocar el botón en el cable retenedor (lector).
- Colocar el cable retenedor al adaptador USB.
- Conectar el adaptador al puerto USB de la laptop que se utilizó para la investigación.
- Luego abrir el programa OneWireViwer.exe.
- Automáticamente el programa detecta los dispositivos conectados.
- En la device list (lista de los dispositivos) que aparece en la ventana del programa, se seleccionó el código del botón (cada botón tiene un código único), y automáticamente aparece las siguientes pestañas: Description (descripción),

real-time temperature (temperatura en tiempo real), clock(reloj), memory(memoria), files(archivos) y thermochrome (termocromo).

- Hacer clic en thermochrome, y seleccionar Start New Mision (iniciar nueva misión).
- Hacer clic en sincronizar la hora del Thermochron con la laptop, y en el recuadro de Sampling Rate(tasa de muestreo), colocar la frecuencia con la que se desea tomar la muestra , para el caso de la investigación fue de una hora(60min) con la finalidad de detectar con más precisión las variaciones de temperatura.
- Dejar los demás recuadros por defecto, para finalizar la misión se hace clic en aceptar y de este modo comienza la misión.

Figura 29 Programación de los botones de temperatura.



Nota. Programa onewireviwer.exe.

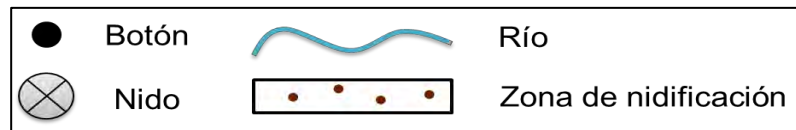
2.3.4.2 Ubicación e instalación de los botones para registro de temperatura

1. Ubicación de los botones para registro de temperatura en los nidos de playas naturales

Los Botones fueron distribuidos de acuerdo a la distancia de los nidos encontrados en las playas naturales seleccionadas para su protección y manejo.

A continuación, algunas opciones para la distribución de botones que se tomaron en cuenta.

Figura 30 Simbología empleada para las opciones de distribución de botones utilizados en el registro de temperatura

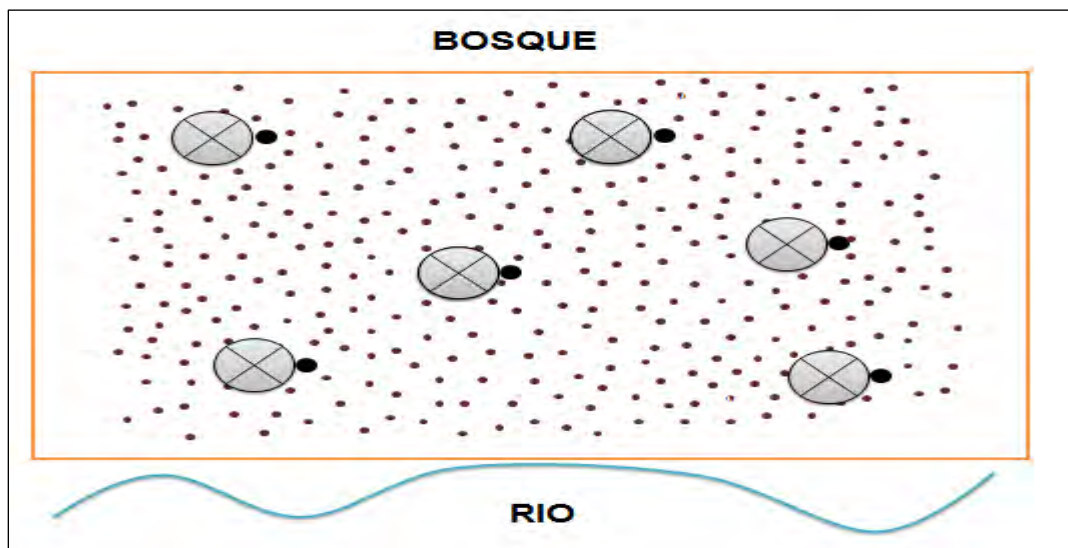


Nota. Elaboración a partir de protocolo para el monitoreo de las temperaturas de incubación de las nidadas de tortugas marinas (CONANP, 2013).

Opciones:

a) Playas donde se presentan nidos muy distantes: Los botones deben ser colocados en cada nido.

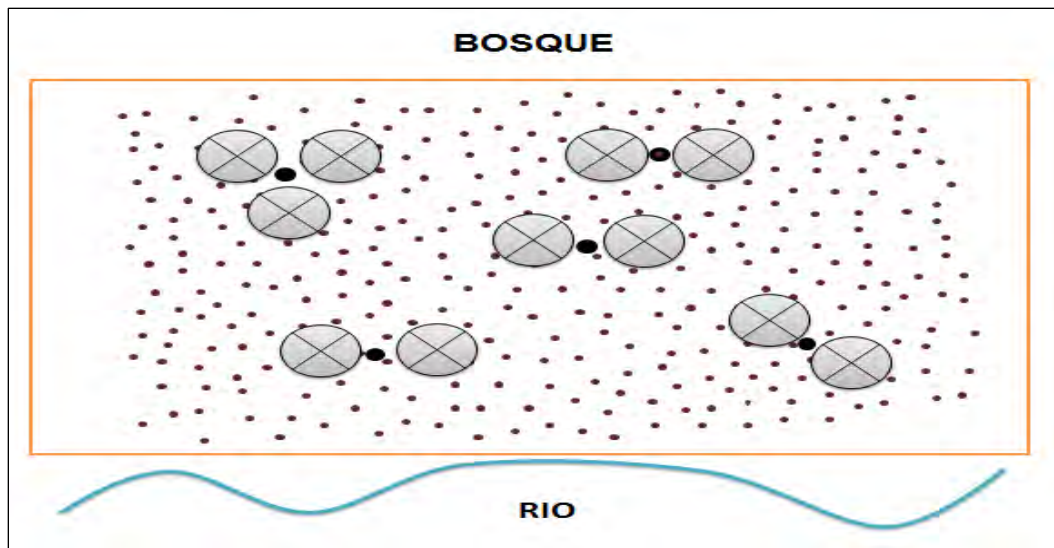
Figura 31 Distribución de botones para registro de temperatura en nidos muy distantes



Nota. Elaboración a partir de protocolo para el monitoreo de las temperaturas de incubación de las nidadas de tortugas marinas (CONANP, 2013).

b) Playas donde la distancia entre un nido y otro es menor: Los botones deben ser colocados uno por cada dos o tres nidos.

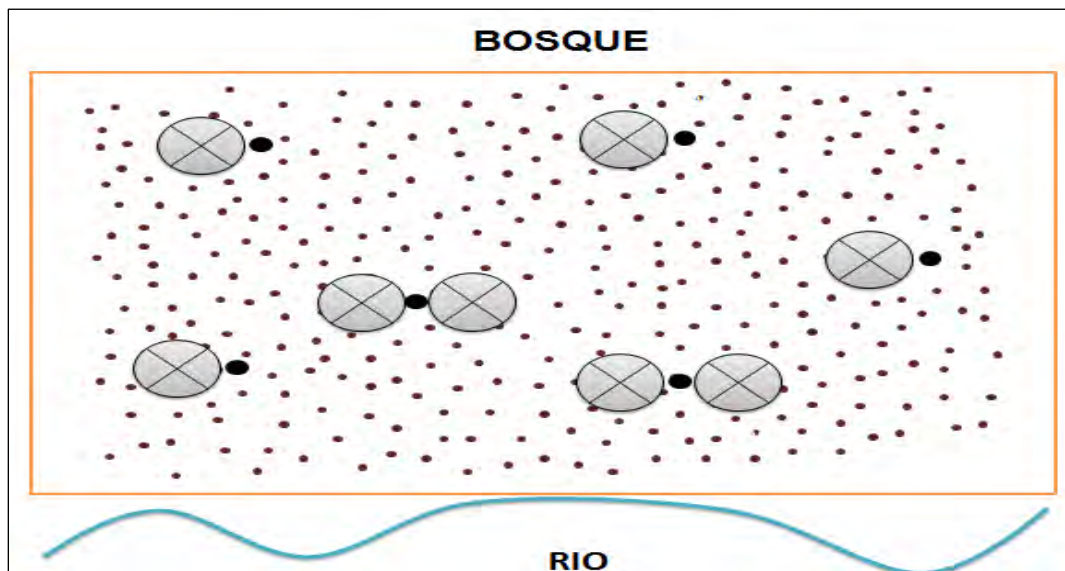
Figura 32 Distribución de botones para registro de temperatura en nidos poco distantes



Nota. Elaboración a partir de protocolo para el monitoreo de las temperaturas de incubación de las nidadas de tortugas marinas (CONANP, 2013).

- c) Playas donde se presentan nidos separados y juntos. Los botones deben ser colocados haciendo la combinación de las dos opciones antes mencionadas.

Figura 33 Distribución de botones para registro de temperatura en nidos separados o juntos

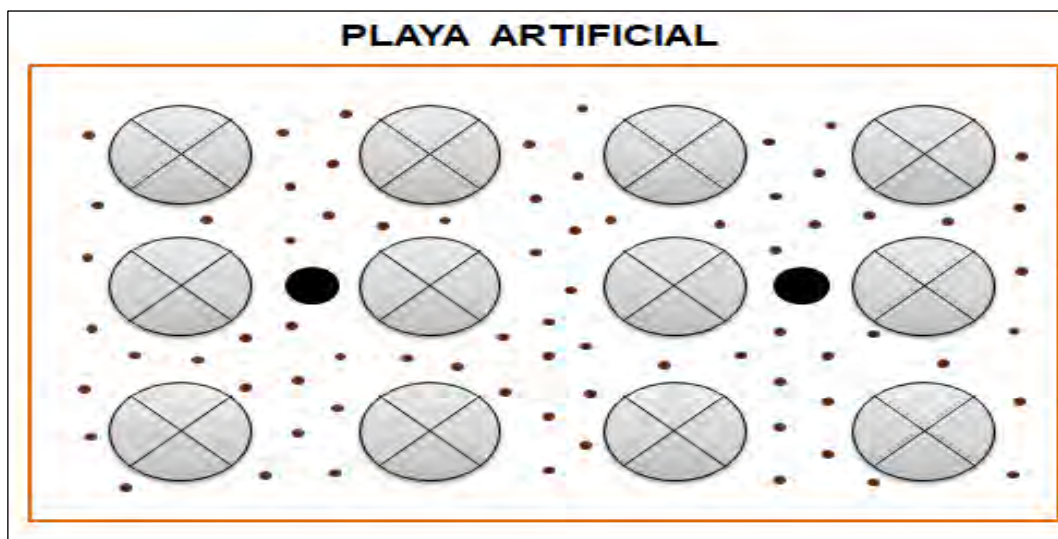


Nota. Elaboración a partir de protocolo para el monitoreo de las temperaturas de incubación de las nidadas de tortugas marinas (CONANP, 2013).

2. Ubicación de los Botones para registro de temperatura en playa artificial

De la misma manera en la playa artificial, los botones se ubicaron de acuerdo a la opción b mencionada líneas anteriores debido a que la distancia entre los nidos fue menor.

Figura 34 *Distribución de los botones para registro de temperatura en playa artificial*



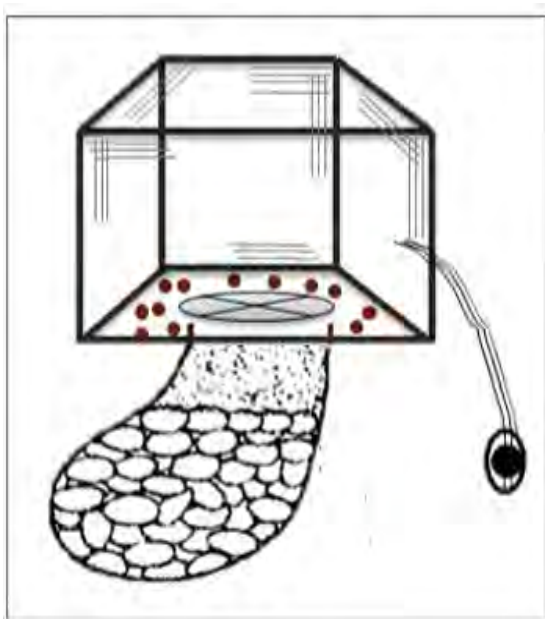
Nota. Elaboración a partir de protocolo para el monitoreo de las temperaturas de incubación de las nidadas de tortugas marinas (CONANP, 2013).

2.3.4.3 Instalación de botones para registro de temperatura

1. En playas naturales

Se utilizaron 30 botones para los huevos provenientes de los 30 nidos encontrados en las 4 playas naturales, cada botón fue colocado a 20cm del punto medio del nido. Se hizo un hoyo de aproximadamente 15 cm de profundidad y suavemente se colocó, en la parte central el botón dentro de una malla, luego se procedió a tapar el hoyo con arena y se ató la malla sobrante a la malla protectora del nido.

Figura 35 *Instalación de botones para registro de temperatura en playas naturales*



(a)



(b)

Nota. (a) Diagrama de botón instalado (b) Instalación de botones de temperatura en campo.

Se hizo un seguimiento constante tanto a los nidos y botones, para evitar la pérdida del equipo por acción humana o animal, así mismo por la creciente del río

Indicaciones generales:

- Los botones fueron colocados el día de la postura de los huevos, en un hoyo adyacente al nido y a la misma profundidad a la que la hembra construyó el nido.
- Se anotó en las fichas de campo la fecha y hora, en la que fueron colocados, así como el código del botón y código del nido.
- Debido a que el código del botón dentro del mismo no se muestra con claridad, los dos primeros dígitos de cada botón fueron marcados de manera visible con marcador permanente en el mismo botón y la cinta de cada nido. Además, se tomaron sus coordenadas geográficas.

Figura 36 Trabajo realizado para la instalación de los botones de registro de temperatura en playas naturales



Nota. (a), (b) y (c) Registro en campo de la colocación de botones de temperatura (d) Ficha de campo.

Tabla 1 *Ubicación de los botones para registro de temperatura en playas naturales*

Playa	Número de nido	Código del botón	Ubicación UTM	
			Este	Norte
Honda	NN-01	B4-4E720C21	364588	8750263
	NN-02	B2-4E87FC21	364606	8750235
	NN-03	EA-4E9E221	364621	8750220
	NN-04	44-4E999921	364726	8750190
	NN-05	40-4EA59121	364735	8750211
	NN-06	14-4E8D5621	364759	8750198
	NN-07	ED-4E946821	360021	8751950
	NN-08	80-4EA56721	360196	8752089
	NN-09	19-4E789421	360194	8752092
Cachuela	NN-10	F1-4E96A821	360185	8752093
	NN-11	DC-4E839A21	360167	8752063
	NN-12	C9-4EAA7B21	360168	8352064
	NN-13	FF-4EA65321	360095	8351999
	NN-14	E8-4EA65321	354419	8755578
	NN-15	89-4E772F21	354406	8755591
	NN-16	63-4E889021	354385	8755623
Sandial	NN-17	9C-4E8D5621	354373	8755625
	NN-18	C6-4EA41921	354372	8755646
	NN-19	1A-4E7C6621	354325	8755654
	NN-20	3B-4EA1CC21	354316	8755650
	NN-21	7D-4E912921	351669	8756155
Inrena	NN-22	45-E97821	351620	8756171
	NN-23	E3-4EAC5B21	351685	8756156
	NN-24	43-4EA24821	351620	8756195
	NN-25	6D-4E794821	351516	8756222
	NN-26	A8-4E6BA61	351514	8756224

2. En playa artificial

Se colocaron 2 botones después de la reanidación. Al igual que los botones en las playas naturales, se marcó el código de cada botón dentro del mismo y posteriormente se hizo un hoyo de 15cm de profundidad donde se colocó el botón dentro de una malla, posteriormente el hoyo se cubrió de arena. También se registró la fecha y hora en la que fueron colocados además del código del botón.

Una ventaja de la playa artificial fue la posibilidad de realizar un monitoreo constante, lo que minimizó cualquier perturbación y eliminó el riesgo de pérdida de los botones.

2.3.4.4 Extracción de los botones para registro de temperatura

Los botones fueron extraídos una vez finalizado el proceso de eclosión. Para ello, en lugar de jalar la malla, se excavó cuidadosamente el pozo donde se encontraba el botón, con el fin de evitar daños o pérdidas. Durante la extracción se registraron en la ficha de campo la fecha y hora de retiro, el código del botón y el código del nido asociado.

2.3.4.5 Obtención de datos de temperatura de incubación

Para la recolección de datos de temperatura, los botones fueron conectados en pares al cable retenedor y al adaptador USB, el cual se vinculó a la laptop de trabajo. A través del software One Wire Viewer User, se accedió a la información registrada. Posteriormente, los datos obtenidos fueron exportados a Microsoft Excel para su procesamiento y análisis.

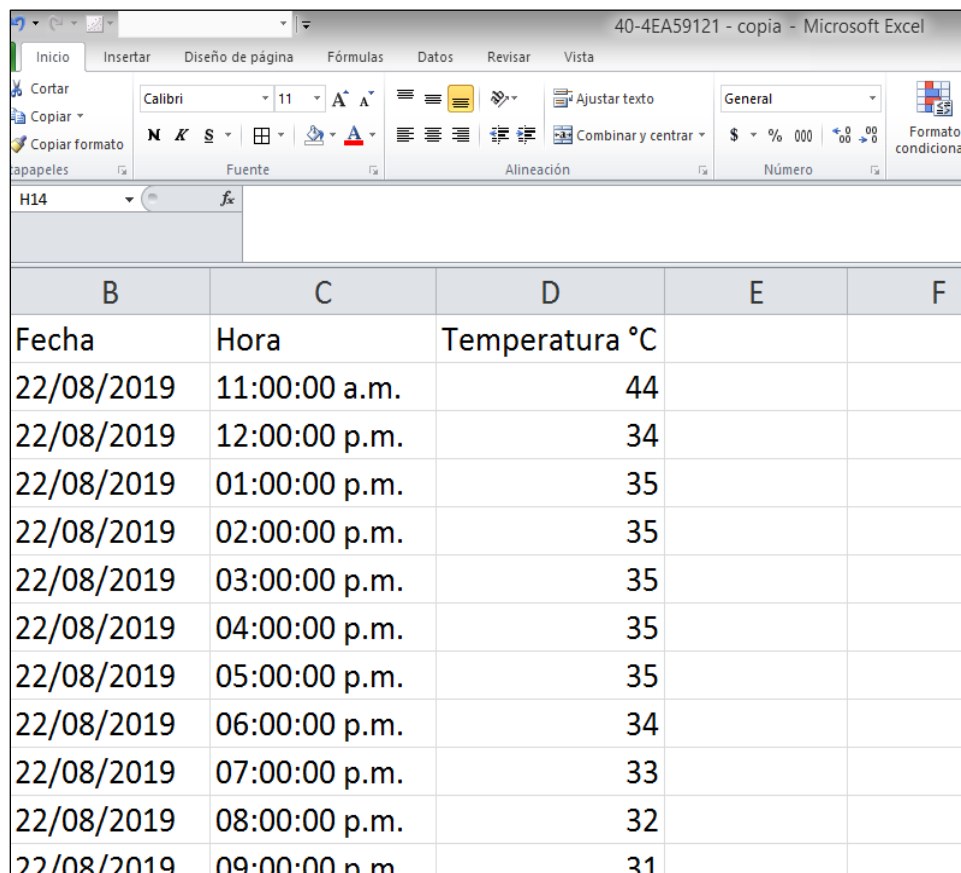
Debido a que los registros incluían valores previos a la postura y posteriores a la eclosión, se seleccionó únicamente el intervalo correspondiente al periodo efectivo de incubación, comprendido entre la fecha y hora de postura y la fecha y hora de eclosión de cada nido, de acuerdo con los registros de campo.

El procesamiento de los datos se realizó de manera jerárquica:

- A partir de los registros horarios, se calculó un promedio diario de temperatura por nido.
- Posteriormente, se obtuvo un promedio general de temperatura para cada nido durante todo su periodo de incubación.

- En el caso de las playas naturales, los promedios de los nidos fueron agrupados para obtener un promedio por playa natural, considerando las cuatro playas evaluadas ubicadas en diferentes sectores.
- Finalmente, se calculó un promedio general para playas naturales y un promedio para la playa artificial.

Figura 37 Selección de información en Excel



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

B	C	D	E	F
Fecha	Hora	Temperatura °C		
22/08/2019	11:00:00 a.m.	44		
22/08/2019	12:00:00 p.m.	34		
22/08/2019	01:00:00 p.m.	35		
22/08/2019	02:00:00 p.m.	35		
22/08/2019	03:00:00 p.m.	35		
22/08/2019	04:00:00 p.m.	35		
22/08/2019	05:00:00 p.m.	35		
22/08/2019	06:00:00 p.m.	34		
22/08/2019	07:00:00 p.m.	33		
22/08/2019	08:00:00 p.m.	32		
22/08/2019	09:00:00 p.m.	31		

Nota. Procesamiento de datos en programa Excel.

2.3.4.6 Análisis estadístico de datos de temperatura

1. Relación entre temperatura y periodo de incubación

Se analizaron los datos de temperatura y periodo de incubación registrados en ambos tipos de playas aplicando la correlación de Spearman.

Figura 38 Selección de datos para el análisis de temperatura y periodo de incubación

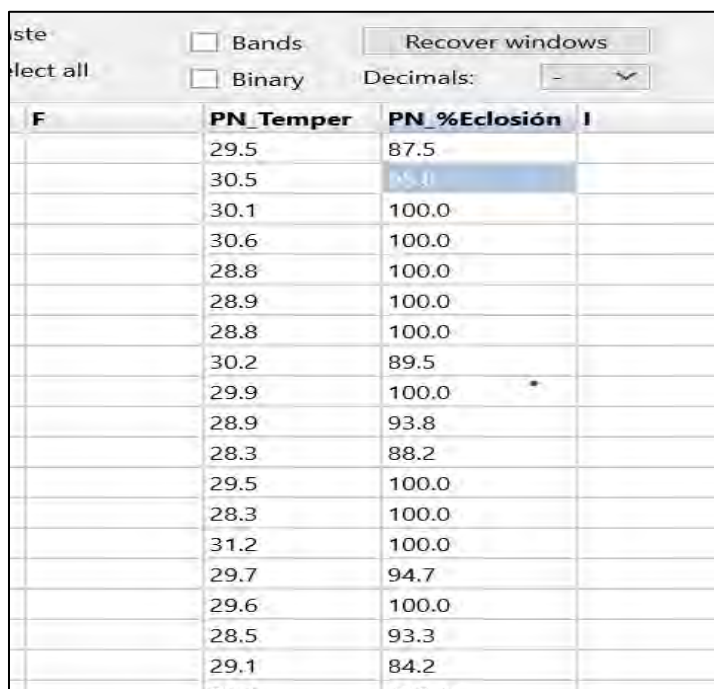
☐ Row attributes		☒ Select	
☐ Column attributes		☐ Drag rows/columns	
		T_incubacion	Temperatura C
1	●	73	29.5
2	●	87	30.5
3	●	73	30.1
4	●	73	30.6
5	●	80	28.8
6	●	71	28.9
7	●	81	28.8
8	●	72	30.2
9	●	72	29.9
10	●	72	28.9
11	●	79	28.3
12	●	80	29.5
13	●	80	28.3
14	●	74	31.2
15	●	74	29.7
16	●	78	29.6

Nota. Procesamiento de datos.

3. Relación entre temperatura y tasa de eclosión

Se evaluó el efecto de la temperatura media de los nidos sobre la tasa de eclosión, aplicando la correlación de Spearman.

Figura 39 Selección de datos para el análisis de temperatura y tasa de eclosión



F	PN_Temper	PN_%Eclosión	I
	29.5	87.5	
	30.5	95.0	
	30.1	100.0	
	30.6	100.0	
	28.8	100.0	
	28.9	100.0	
	28.8	100.0	
	30.2	89.5	
	29.9	100.0	
	28.9	93.8	
	28.3	88.2	
	29.5	100.0	
	28.3	100.0	
	31.2	100.0	
	29.7	94.7	
	29.6	100.0	
	28.5	93.3	
	29.1	84.2	
	29.4	100.0	

Nota. Procesamiento de datos.

2.3.5 COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS Y BIOMASA DE LOS NEONATOS

Para la comparación de las características morfométricas y biomasa de los neonatos de *Podocnemis unifilis*, tanto en playas naturales como en la playa artificial, se realizó de acuerdo con el Protocolo de Monitoreo de Poblaciones de Taricaya (SZF, 2018), una vez completada la reabsorción del saco vitelino, etapa posterior a la emergencia natural de las crías. Tras salir de los nidos, los neonatos fueron recolectados cuidadosamente y colocados en bandejas plásticas con arena limpia, donde permanecieron hasta completar dicho proceso y una vez que el saco vitelino fue completamente absorbido, se procedió a realizar las mediciones morfométricas y de biomasa correspondientes.

2.3.5.1 Medición y análisis de características morfométricas de los neonatos

Las mediciones se realizaron únicamente a los neonatos viables que emergieron de los nidos, tanto en playas naturales como en la playa artificial. Se excluyeron del muestreo aquellos individuos que murieron dentro del nido. Las variables registradas incluyeron la longitud(mm)y el ancho del caparazón(mm), la longitud del plastrón(mm) y la biomasa

(g). Las mediciones se realizaron utilizando un calibrador digital con una precisión de 0,01 mm y una balanza electrónica de precisión 0,01 g. Los datos obtenidos fueron registrados en fichas de campo y luego sistematizados en una base de datos digital para su análisis comparativo entre los diferentes tipos de playa. Se calcularon promedios, rangos y desviaciones estándar para cada variable, permitiendo identificar posibles diferencias morfométricas asociadas al tipo de ambiente de incubación.

Figura 40 Evaluación de neonatos de *Podocnemis unifilis*



(a)



(b)



(c)



(d)

Nota. (a) Pesaje de neonatos; (b) y (c) mediciones de neonatos; (d) registro de datos de las mediciones y pesaje realizados a los neonatos.

2.3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS

Se elaboró una base de datos donde se incluyó información de cada nido en relación a: número de huevos. Los datos fueron procesados utilizando los programas Excel, PAST y Biostat. Previamente, se evaluó la normalidad de las variables con la prueba de Shapiro-Wilk. Dado que no todos los datos cumplieron con los supuestos de normalidad, se aplicaron pruebas estadísticas no paramétricas para un análisis adecuado.

Pruebas estadísticas empleadas

- **Prueba de Mann-Whitney U:** Utilizada para comparar parámetros morfométricos, tasa de eclosión y periodo de incubación entre las playas naturales y la playa artificial.
- **Correlación de Spearman:** Empleada para evaluar la relación entre la temperatura de incubación, el periodo de desarrollo embrionario y el éxito reproductivo, considerando la naturaleza no paramétrica de los datos.

Justificación del enfoque

No se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para comparar las cinco playas individualmente, ya que el objetivo principal fue evaluar el efecto general del tipo de playa (natural vs. artificial) sobre el éxito reproductivo, evitando además problemas de validez estadística derivados de las diferencias en tamaño de muestra entre playas. Agrupar los datos en estas dos categorías permitió una comparación más coherente con los objetivos del estudio en el contexto de conservación.

2.3.7 MATRIZ DE RELACION ENTRE OBJETIVOS, VARIABLES Y METODOS

Tabla 2 *Matriz de relación entre objetivos, variables y métodos*

Objetivo específico	Variables implicadas	Método aplicado	Prueba estadística
Determinar la tasa de eclosión en playas del río Tahuamanu	N° de huevos eclosionados y no eclosionados	Observación directa post-eclosión en cada nido	Mann-Whitney U
Identificar las variaciones en el periodo de incubación en playas del río Tahuamanu	Duración del desarrollo embrionario	Registro con botones de temperatura (iButton), anotación de fechas de reanidación y emergencia	Mann-Whitney U
Determinar la influencia de la temperatura en el período de incubación y éxito reproductivo en playas del río Tahuamanu	Temperatura media, periodo de incubación, tasa de eclosión	Asociación entre variables por nido y por tipo de playa	Mann-Whitney U - Correlación de Spearman
Comparar las características morfométricas y biomasa de los neonatos en playas del río Tahuamanu	Longitud, ancho del caparazón, longitud del plastrón, biomasa	Medición individual con calibrador y balanza al momento de emergencia	Mann-Whitney U

CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 TASA DE ECLOSIÓN DE *Podocnemis unifilis* EN PLAYAS

3.1.1 PLAYAS NATURALES

Se registró un total de 30 nidos protegidos y evaluados en las 4 playas seleccionadas, las cuales estuvieron ubicadas en un tramo de los 200 km del río Tahuamanu, cerca de la CN de Nueva Oceanía.

3.1.1.1 Evaluación de nidos

Las evaluaciones en campo mediante las cámaras trampa no evidenciaron ningún daño ni depredación hacia los nidos protegidos, no obstante, se tuvo pérdida de 4 nidos por inundación prematura, de los cuales 2 nidos pertenecientes a la playa Honda se perdieron por completo, sin embargo 2 nidos de playa Sandial pudieron ser rescatados y reanidados a playa Cachuela donde se tomó en cuenta el manejo, más no fueron incluidos en la investigación. Se evaluaron 26 nidos hasta la etapa de eclosión (ver tabla 3).

Tabla 3 Número de nidos evaluados y perdidos en playa natural

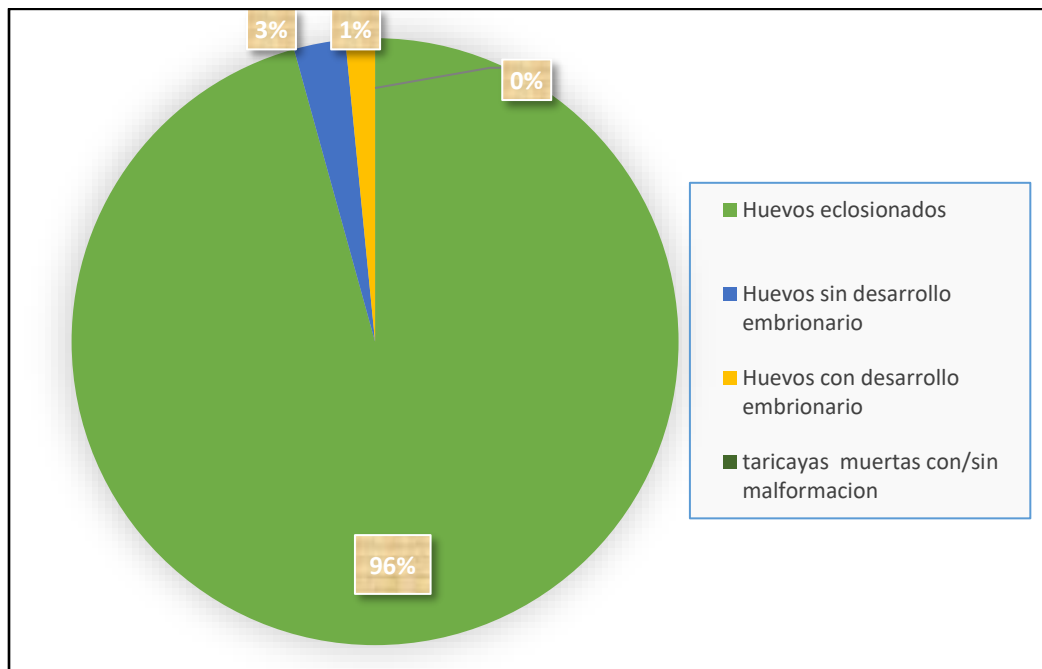
Playas	Número de nidos					Total, huevos playa	de por de huevos por playa
	Protegidos	Dañados	Perdidos	Reanidados	Nidos evaluados		
Honda	8	0	2	0	6	130	21.7
Cachuela	7	0	0	0	7	121	17.3
Sandial	9	0	0	2	7	135	19.3
Inrena	6	0	0	0	6	125	20.8
Total	30	0	2	2	26	511	19.7

Nota. La playa Sandial tuvo la cantidad de 9 nidos, considerándose como el mayor número de nidos entre todas las playas, teniendo 135 huevos con un promedio de 19.3 huevos por nido, mientras que la playa con menor número de nidos fue Inrena con 6 nidos y 125 huevos con un promedio de 20.8 huevos por nido.

3.1.1.2 Eclosión de huevos en playas naturales

Los 26 nidos de las playas naturales en promedio tuvieron 19.7 ± 3.5 (DE) huevos por nido, teniendo un total de 511 huevos, de los cuales eclosionaron 489, representando a 95.7%, como porcentaje de eclosión con una desviación estándar de ± 5.1 , asimismo, hubo 14 huevos infértiles, el cual equivale al 1.6% sobre el total de los huevos y se tuvo 8 huevos con embrión desarrollado muerto que representa el 2.7% sobre el total de los huevos. No se tuvo ninguna taricaya muerta (con o sin malformación).

Figura 41 *Porcentaje de eclosión de los huevos en playas naturales*



3.1.2 PLAYA ARTIFICIAL

Se seleccionaron 7 playas de recolección, ubicadas cerca de la CN de Nueva Oceanía, encontrándose huevos pertenecientes a 30 nidos que fueron llevados a la playa artificial de la CN.

3.1.2.1 Evaluación de nidos reanidados

Se recolectaron 609 huevos de los 30 nidos, de los cuales 603 (99%) fueron viables, 6 (1%) no viables y no se presentaron huevos rotos en el transcurso del traslado hasta la playa artificial. (Ver tabla 4). De tal manera que todos los huevos viables fueron reanidados en la playa artificial.

La playa 1 registró el mayor número de nidos, con un total de 8 nidos y 153 huevos, alcanzando un promedio de 19,3 huevos por nido, de los cuales dos fueron no viables. En contraste, la playa 3 presentó únicamente un nido, con 14 huevos, todos ellos viables.

Tabla 4 Número de nidos y huevos recolectados para la playa artificial

Playa	Nidos	Huevos	Promedio de huevos por nido	Huevos no viabiles	Huevos viabiles
1	8	153	19.3	2	151
2	3	75	20.0	3	72
3	1	14	14.0	0	14
4	2	45	22.5	0	45
5	2	50	25	0	50
6	7	125	18	1	124
7	7	145	20.7	0	145
Total	30	609	20.7	6	603

3.1.1.2.2 Eclosión de huevos en playa artificial

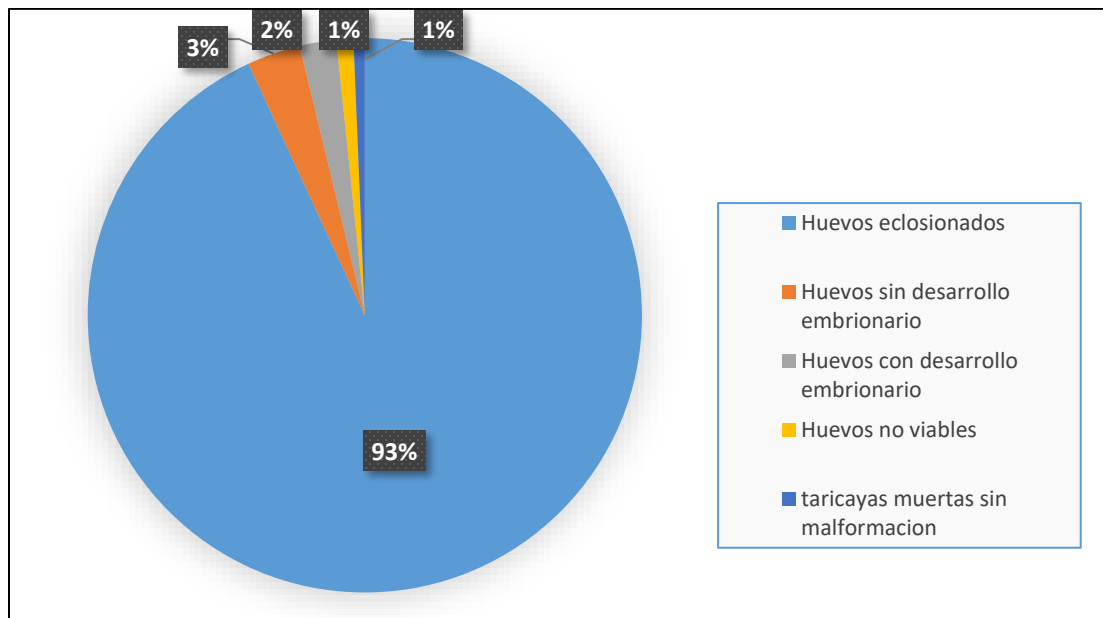
Los 30 nidos reanidados presentaron un total de 609 huevos con un promedio de 20.3 ± 5 (DE) huevos por cada nido, sin tomar en cuenta los huevos no viables.

El período de eclosión dio como resultado a 567 huevos eclosionados que representan el $93.1\% \pm 4.3$ (DE) como éxito reproductivo en las etapas de desarrollo embrionario y eclosión, 19 huevos no llegaron a completar el desarrollo embrionario (3.1%), 13 huevos con embrión muerto (2.1%), 6 huevos no viables (1%), por último, se tuvo 4 taricayas muertas sin malformación (0.7%) y ninguna taricaya muerta con mal formación (ver figura 42).

Tabla 5 Número de huevos eclosionados en playa artificial

Huevos				Muertos	Total
Eclosionados	Desarrollo embrionario		No	sin mal	
	Sin	Con	viables	formación	
567	19	13	6	4	609
93.1%	3.1%	2.1%	1%	0.7%	

Figura 42 *Porcentaje de eclosión de los huevos en playa artificial*



3.2 VARIACIONES EN EL PERIODO DE INCUBACIÓN DE *Podocnemis unifilis*

3.2.1 PERIODO DE INCUBACIÓN EN PLAYAS NATURALES

Considerando las fechas de desove y eclosión de los 26 nidos de playa natural el periodo de incubación promedio fue de 76.23 ± 4 (DE) días (SD 3.96), empezando la eclosión del primer nido el 5 de octubre de 2019 y el último el 2 de noviembre del mismo año. El periodo más largo de incubación fue 87 días y el menor fue de 71 días (ver anexo 2).

3.2.2 PERIODO DE INCUBACIÓN EN PLAYA ARTIFICIAL

Considerando las fechas de desove y eclosión de los 30 nidos reanidados en la playa artificial, el periodo de incubación promedio fue de 83.83 días (DE = 3.95), empezando con la eclosión del primer nido el 10 de octubre del 2019 y terminando el 4 de noviembre del 2019. Se observa que el periodo más largo de incubación fue 90 días y el menor fue de 75 días (ver anexo 2).

3.2.3 COMPARACION DE LA TASA DE ECLOSION Y PERIODO DE INCUBACION EN PLAYAS NATURALES Y PLAYA ARTIFICIAL

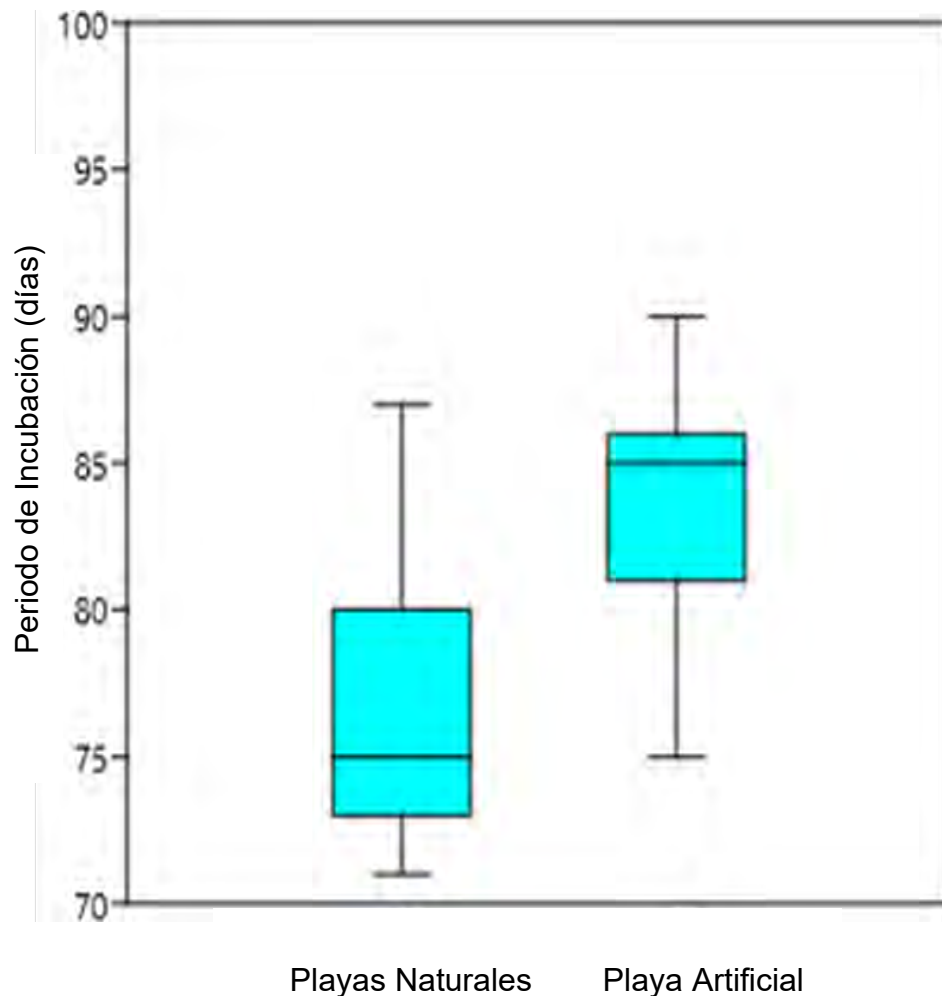
3.2.3.1 Tasa de eclosión y periodo de incubación

Considerando las fechas de desove y eclosión de 26 nidos de playas naturales y 30 nidos de playa artificial. En el análisis de los datos, se observó que el periodo de incubación fue significativamente mayor en la playa artificial (83.83 días) en comparación con las playas naturales (76.23 días), lo que se corroboró con la prueba de Mann-Whitney para dos muestras ($p < 0.0001$). Esto indica que las diferencias en el periodo de incubación entre ambos tipos de playas son estadísticamente significativas, es decir, no se deben al azar. La mayor duración en la playa artificial puede estar relacionada con diferencias en las condiciones ambientales, como la temperatura o la composición de la arena.

Por otro lado, aunque el porcentaje promedio de eclosión fue ligeramente mayor en las playas naturales (95.7%) en comparación con la playa artificial (93.1%), esta diferencia no resultó ser estadísticamente significativa, como lo muestra la prueba de Mann-Whitney ($p = 0.2967$). Esto sugiere que, desde el punto de vista estadístico, las tasas de eclosión entre ambos tipos de playas no son distintas, lo que podría atribuirse a las acciones de manejo en campo, como la protección de los nidos, que minimizan las diferencias en los resultados de eclosión entre las playas naturales y playa artificial.

En resumen, mientras que el periodo de incubación presenta diferencias claras entre ambos tipos de playas, la tasa de eclosión no varía significativamente, lo que indica que los esfuerzos de conservación (cuidado de playas, protección de nidos) pueden estar logrando un éxito similar en ambos ambientes.

Figura 43 Variación del periodo de incubación en playas naturales y playa artificial

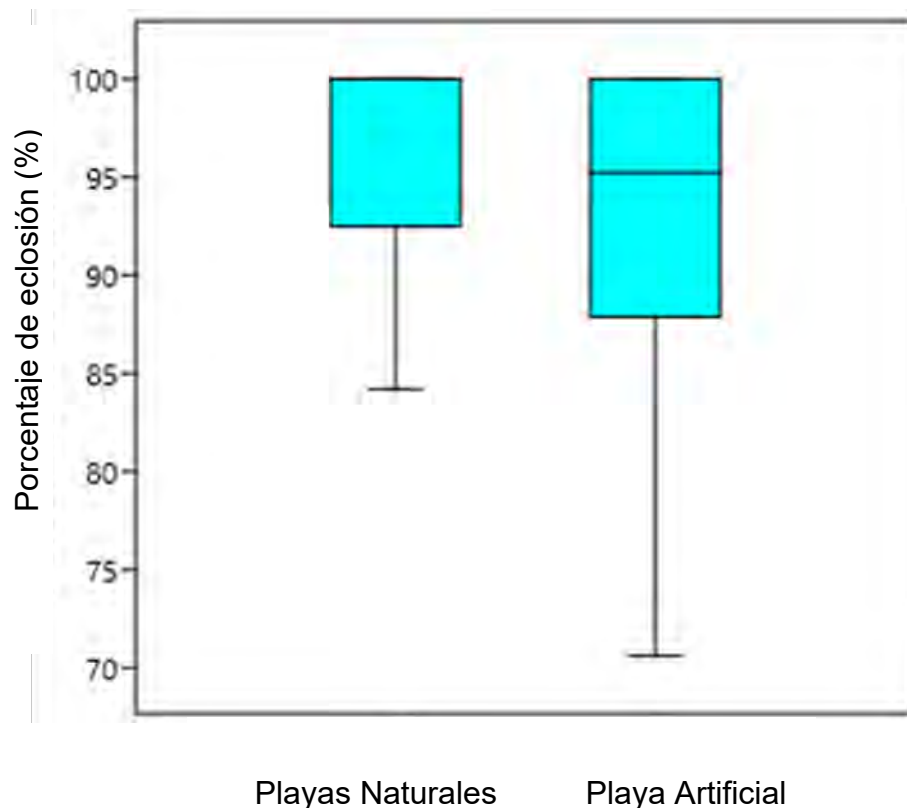


Nota. Diagrama que muestra la variación del periodo de incubación en playas naturales y en la playa artificial. Elaboración a partir del Anexo 2: Datos del periodo de incubación y tasa de eclosión, clasificado por playas.

En la Figura 43, se observa un mayor periodo de incubación en los nidos trasladados a la playa artificial, con una mediana cercana a los 85 días, mientras que en las playas naturales la mediana fue de aproximadamente 75 días. La menor dispersión en los valores de la playa artificial sugiere condiciones más estables y controladas, a diferencia de la mayor variabilidad registrada en las playas naturales. Esta diferencia puede estar

asociada a condiciones ambientales más estables en la playa artificial, como menor exposición solar o menor temperatura media en el banco de arena.

Figura 44 Variación del porcentaje de eclosión de huevos en playas naturales y playa artificial



Nota. Diagrama que muestra la variación del porcentaje de eclosión en playas naturales y en la playa artificial. Elaboración a partir del Anexo 3: Datos de periodo de incubación y tasa de eclosión, clasificado por playas.

En la Figura 44, El diagrama de caja muestra que el porcentaje de eclosión de huevos de *Podocnemis unifilis* fue alto tanto en las playas naturales como la playa artificial, con medianas cercanas al 100 %. Sin embargo, se observa una mayor dispersión en los valores de la playa artificial, con un rango que va desde aproximadamente el 70 % hasta el 100 %, mientras que en las playas naturales el rango fue más estrecho y el valor mínimo estuvo cerca del 85 %. Esto indica que, aunque la playa artificial puede alcanzar porcentajes de eclosión similares o incluso superiores a los de las naturales, presentan

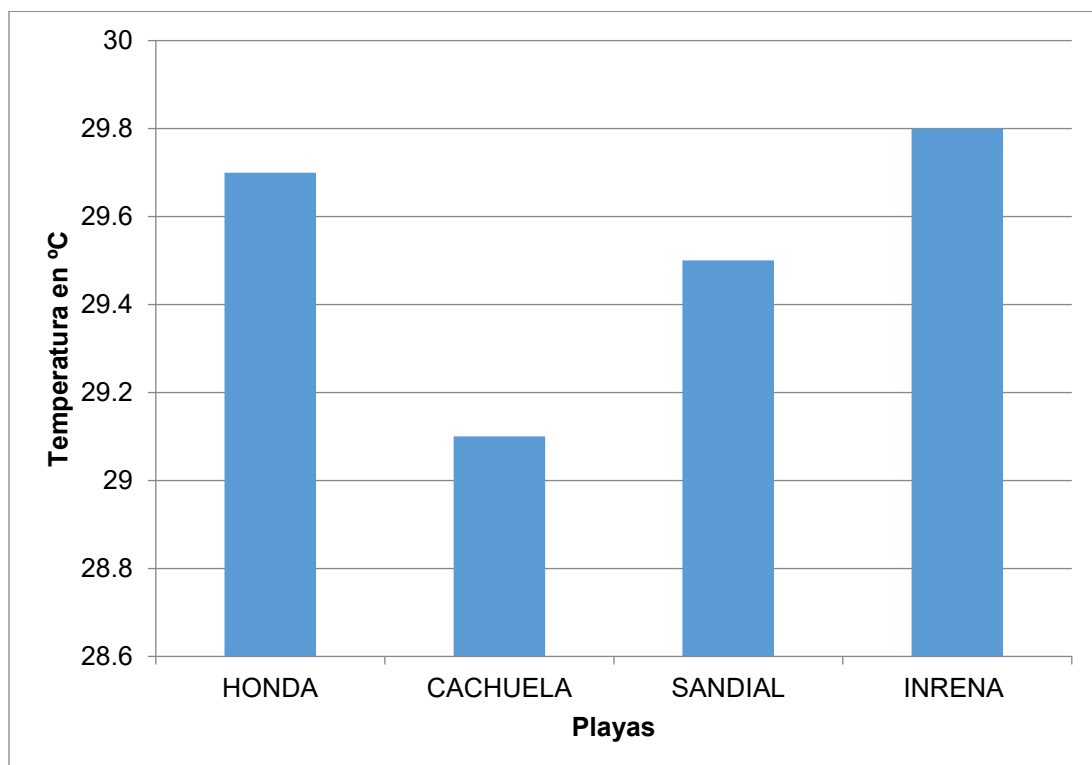
una mayor variabilidad y, por tanto, condiciones de incubación potencialmente menos estables

3.3 INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN EL PERIODO DE INCUBACIÓN Y ÉXITO REPRODUCTIVO de *Podocnemis unifilis*

3.3.1 PLAYAS NATURALES

En las playas naturales se aplicó la opción "A" de la metodología, correspondiente a playas con nidos muy dispersos, por lo que se colocó un botón para cada nido. Sin embargo, se perdió información de cuatro botones debido a la inundación prematura del río. Por este motivo, se logró registrar la temperatura de 26 botones (ver anexos 3 y 4). La temperatura promedio general en las playas naturales fue de 29.5 °C, con un periodo de incubación promedio de 76.23 días.

Figura 45 Temperatura promedio en las playas naturales



Nota. Elaboración a partir del Anexo 4: Promedios de T(°C) de los nidos clasificado por playas.

A nivel de cada playa, se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Playa Honda

El promedio de temperatura en los seis nidos en playa Honda fue de 29.73°C, (DE 2.56), con valores máximos de hasta 35.8 °C y mínimos de 19.3 °C, lo que evidencia una amplitud térmica considerable. El periodo de incubación promedio fue de 76.17 días (DE = 6.14).

2. Playa Cachuela

El promedio de temperatura en los siete nidos de playa Cachuela fue de 29.13°C (DE 2.99), con temperaturas máximas que alcanzaron 44.5 °C y mínimas de 19.8 °C, mostrando una de las mayores variaciones térmicas entre las playas evaluadas. El periodo de incubación promedio fue de 76.57 días (DE = 4.31).

3. Playa Sandial

El promedio de temperatura en los siete nidos de playa Sandial fue de 29.49°C (DE 2.64), con valores máximos que alcanzaron 35.1 °C y mínimos de 20 °C. El periodo de incubación promedio fue de 76.57 días (DE = 3.20).

4. Playa Inrena

El promedio de temperatura en los seis nidos de playa Inrena fue de 29.82°C (DE 2.64), registrando valores máximos de 34.0 °C y mínimos de 21.1 °C. El periodo de incubación promedio fue de incubación promedio (75.5 días, DE = 2.25).

En conjunto, las playas naturales evidenciaron una alta variabilidad térmica, reflejada en la amplitud entre temperaturas máximas y mínimas registradas en los nidos, lo cual indica condiciones ambientales heterogéneas entre playas y dentro de cada una de ellas.

3.3.2 PLAYA ARTIFICIAL

Para la playa artificial se eligió la opción “B”. Se colocaron 2 botones de temperatura . No se reportó pérdida de los dispositivos, debido al monitoreo constante. La temperatura

promedio registrada fue de 28.5 °C, registrando valores máximos de 33.68 °C y mínimos de 22.14 °C, con un periodo de incubación promedio de 83.83 días (DE = 3.95). A diferencia de las playas naturales, las temperaturas en la playa artificial mostraron menor variabilidad térmica.

3.3.3 COMPARACION DE TEMPERATURA DE INCUBACIÓN EN PLAYAS

En las playas naturales la temperatura promedio fue de 29.5°C con un tiempo de incubación promedio de 76.23 días, mientras que, en la playa artificial, la temperatura promedio fue de 28.5°C y el tiempo de incubación fue de 83.83 días.

Tabla 6 *Promedio de temperatura en playas naturales y playa artificial*

Playas	Promedio	
	Temperatura de incubación(°C)	Periodo de incubación(días)
Naturales	29.5	76.23
Artificial	28.5	83.83

Realizando la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U para comparar las medianas de los resultados obtenidos de temperatura de playas naturales y la playa artificial:

Tabla 7 *Comparación de la temperatura, entre playas naturales y playa artificial mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U*

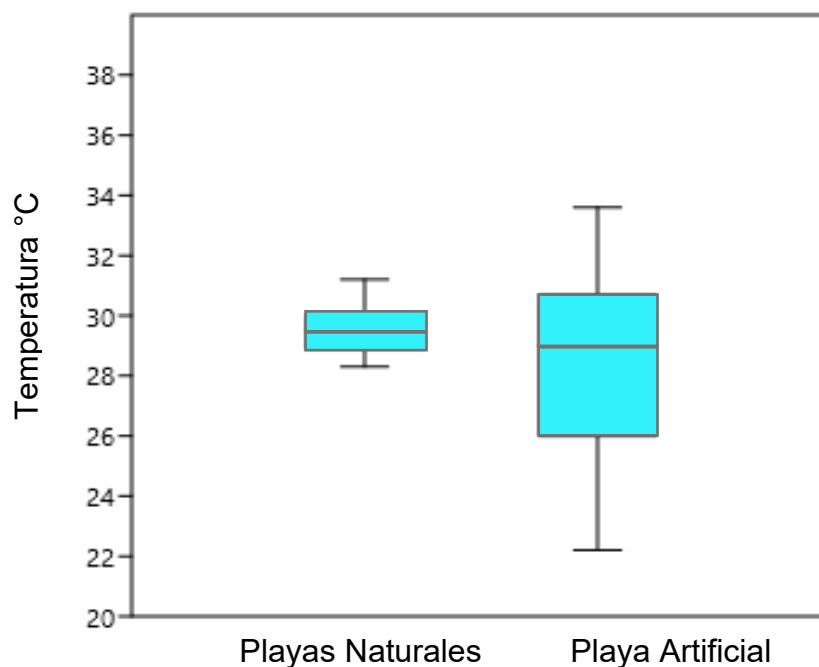
Playas	Número de botones para registro de temperatura	Posición promedio de la temperatura
Naturales	26	14.74
Artificial	2	35.77

Las pruebas arrojaron un valor de $p = 0.21$, indicando que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de la temperatura de incubación en playas naturales y en la playa artificial. Al aplicar la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U ($U = 801.5$; $z = 1.2577$; $p = 0.21$), se observó que, aunque los nidos de la

playa artificial presentaron un posición promedio más alto en el ordenamiento de rangos (35.77) en comparación con los nidos de playas naturales (14.74), esta diferencia no fue suficiente para considerarse significativa ($p > 0.05$). En esta prueba se emplean rangos medios porque los datos no siguen normalidad y estos reflejan la ubicación de cada valor al ordenarse, y además, esto significa que, al analizar los datos en conjunto, las temperaturas registradas en ambos tipos de playa son estadísticamente similares.

Si bien los valores de la prueba muestran que la temperatura en la playa artificial tiende a ubicarse por encima de las playas naturales, esta diferencia no es lo suficientemente grande como para considerarse significativa. Por lo tanto, se interpreta que las condiciones térmicas en la playa artificial son comparables a las naturales, aunque los periodos de incubación fueron más prolongados en la playa artificial.

Figura 46 Promedio de temperatura en playas naturales y playa artificial

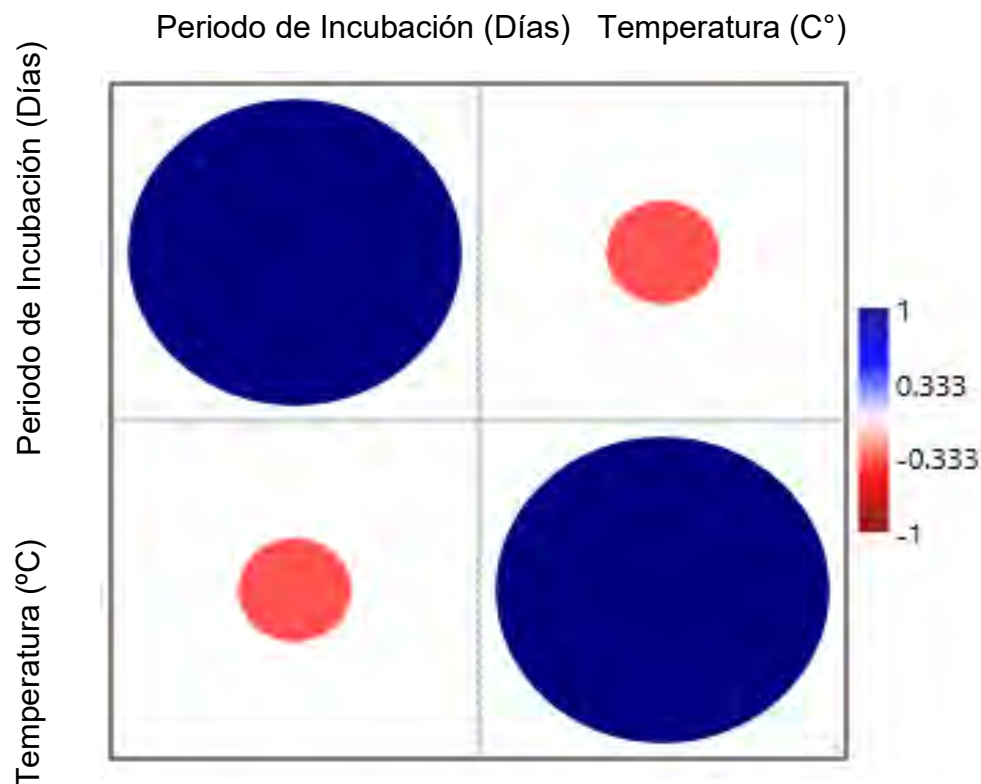


Nota. Elaboración a partir del Anexo 3, que contiene los datos de temperatura por playa.

En la figura 46, se presenta la distribución de la temperatura registrada en playas naturales y en la playa artificial. Se observa que ambas presentan medianas similares, cercanas a los 29 °C; sin embargo, la playa artificial mostró una mayor variabilidad

térmica, con temperaturas que oscilaron aproximadamente entre 22 °C y 34 °C. En contraste, las playas naturales registraron temperaturas más homogéneas, concentradas en un rango más estrecho, entre aproximadamente 28 °C y 31 °C. Estos resultados indican que, aunque la temperatura central fue similar en ambos ambientes, la playa artificial estuvo expuesta a una mayor amplitud térmica durante el periodo de monitoreo.

Figura 47 *Periodo de incubación y temperatura en playas naturales con Spearman*



Nota. Elaboración a partir del Anexo 2: Datos de periodo de incubación y tasa de eclosión, clasificado por playas. y del Anexo 3: Datos utilizados para temperatura, clasificado por playa.

$$\rho (\text{Spearman}) = -0.334$$

$$\text{p-valor} = 0.0952$$

La correlación de Spearman entre el periodo de incubación y la temperatura en playas naturales muestra una relación negativa débil a moderada ($\rho = -0.334$), lo que sugiere que, a mayor temperatura, menor periodo de incubación. Sin embargo, el valor de $p =$

0.0952 indica que esta relación no es estadísticamente significativa al nivel de confianza del 95% ($p > 0.05$), aunque se encuentra cerca del umbral.

Es decir, Spearman mostró un valor de $p = -0.334$, lo que indica que existe una tendencia a que, cuando la temperatura del nido aumenta, el periodo de incubación disminuye. En concreto, se observa un patrón donde temperaturas ligeramente más altas parecen asociarse con incubaciones un poco más cortas.

Sin embargo, el valor $p = 0.0952$ significa que esta tendencia no alcanza suficiente evidencia estadística para afirmarse con un 95% de confianza. En otras palabras, aunque los datos sugieren una relación, no es lo suficientemente fuerte ni consistente como para considerarse estadísticamente significativa. La relación existe como tendencia, pero no puede confirmarse formalmente con los datos disponibles, sugiriendo que otros factores podrían estar influyendo en la duración del periodo de incubación.

Periodo de incubación y temperatura en playa artificial con Spearman

En el caso de la playa artificial, no se aplicó la prueba de correlación de Spearman entre la temperatura y el periodo de incubación debido a que la estructura de los datos no cumple con los requisitos estadísticos para este tipo de análisis. En esta playa se contaron con únicamente dos botones para registro de temperatura, instalados en un mismo banco de incubación, los cuales registraron temperaturas horarias durante todo el periodo, generando valores promedio que representan las condiciones térmicas generales del banco. Sin embargo, estos valores no corresponden a mediciones específicas para cada uno de los 30 nidos, sino que reflejan únicamente el microambiente común compartido por todo el conjunto.

Para que una correlación sea estadísticamente válida se requiere la existencia de pares equivalentes de datos (temperatura–periodo de incubación) para cada nido. Dado que en la playa artificial existe un desbalance estructural (30 periodos de incubación frente a 2 temperaturas ambientales) y no es posible asignar una temperatura única y representativa a cada nido, no se pueden formar pares independientes, lo cual impide la aplicación de cualquier técnica correlacional. Aplicar Spearman en estas condiciones generaría un análisis artificial y metodológicamente incorrecto.

Por este motivo, en la playa artificial se presentan únicamente análisis descriptivos del régimen térmico general y de los tiempos de incubación, sin realizar una correlación

estadística. En contraste, en las playas naturales sí fue posible aplicar Spearman, debido a que cada nido contaba con un sensor y, por tanto, con un valor de temperatura propio, permitiendo un análisis correlacional válido y comparable. Esto justifica plenamente por qué el análisis estadístico de correlación solo se realizó en playas naturales.

Tabla 8 Comparación entre playas naturales y playa artificial mediante la prueba Spearman

Playas	ρ (Spearman)	Valor p	Interpretación
Naturales	-0.334	0.095	Correlación negativa débil, no significativa
Artificial	No Aplicable	-	No se aplicó correlación por falta de correspondencia nido-temperatura

Al comparar la relación entre la temperatura y el tiempo de incubación en ambos tipos de playas, solo fue posible aplicar la prueba de Spearman en las playas naturales, donde cada nido contó con un registro individual de temperatura. En este caso se obtuvo una correlación negativa débil ($\rho = -0.334$) y no significativa ($p = 0.095$), lo que indica que existe una ligera tendencia a que temperaturas más altas se asocien con un menor tiempo de incubación. En la playa artificial, en cambio, no se pudo aplicar Spearman debido a que los 30 nidos compartieron únicamente dos botones, generándose valores de temperatura comunes para todos, lo cual impide conformar pares independientes temperatura-incubación. Por ello, solo se describe que la playa artificial presentó temperaturas ligeramente menores y periodos de incubación más prolongados, patrón esperado biológicamente, pero sin posibilidad de evaluación estadística formal.

Correlación entre temperatura de incubación y porcentaje de eclosión en playas naturales y playa artificial

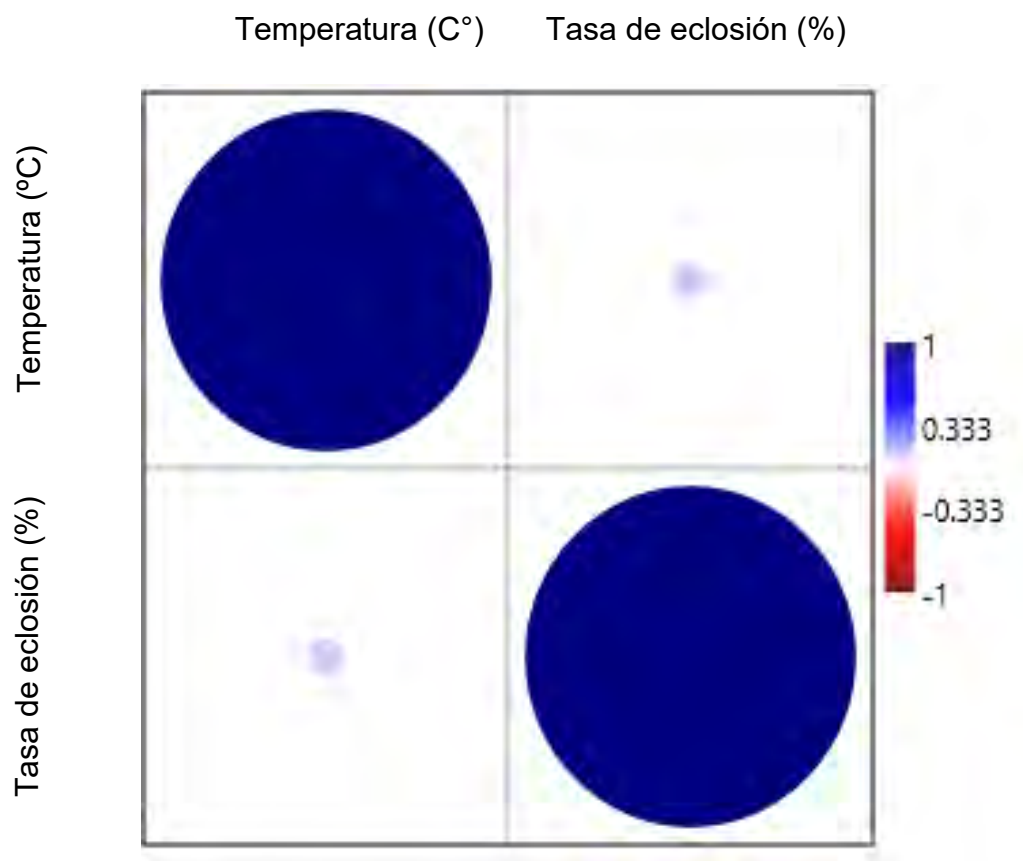
A. Playas naturales

Se realizó una prueba de correlación de Spearman (ρ) para evaluar la relación entre la temperatura de incubación y el porcentaje de eclosión en los nidos ubicados en playas naturales.

El análisis arrojó un coeficiente de $\rho = 0.62865$, lo que indica una correlación positiva muy débil entre ambas variables.

Este resultado sugiere que, en las playas naturales, la temperatura de incubación no está asociada significativamente con el éxito de eclosión. Por lo tanto, se infiere que otros factores ambientales o de manejo pueden estar influyendo en mayor medida en la supervivencia embrionaria y en el porcentaje de crías eclosionadas

Figura 48 *Correlación de temperatura de incubación y tasa de eclosión en playas naturales*



Nota. Elaboración a partir del Anexo 2: Datos de periodo de incubación y tasa de eclosión, clasificado por playas. y del Anexo 3: Datos utilizados para temperatura, clasificado por playa.

ρ (Spearman) = 0.62865

p-valor = 0.099505

La Figura 48, muestra la correlación de Spearman entre la temperatura de incubación y la tasa de eclosión en playas naturales, evidenciándose una correlación positiva moderada ($\rho = 0.62865$), lo que indica que a mayores temperaturas, la tasa de eclosión tiende a incrementarse. Sin embargo, el valor de significancia ($p = 0.099505$) es mayor a 0.05, por lo que dicha relación no es estadísticamente significativa al 95% de confianza. En consecuencia, aunque se observa una tendencia positiva entre ambas variables, no existe evidencia estadística suficiente para confirmarla, lo que sugiere que otros factores ambientales podrían estar influyendo en el éxito de eclosión.

B. Playa artificial

En la playa artificial no fue posible aplicar válidamente la prueba de Spearman para evaluar la relación entre la temperatura media de incubación y el porcentaje de eclosión. Aunque se registraron valores de temperatura a partir de dos botones de temperatura instalados en el banco de incubación, estos datos representan únicamente el microambiente general del recinto y no pueden vincularse individualmente con cada uno de los 30 nidos.

Dado que la correlación requiere pares de datos independientes por nido (una temperatura por nido y su correspondiente porcentaje de eclosión), la estructura de los datos de la playa artificial impide generar una matriz válida para este tipo de análisis. Por este motivo, cualquier resultado estadístico generado automáticamente por el software carecería de validez metodológica.

Por lo tanto, para la playa artificial se realizó únicamente un análisis descriptivo, observándose que las temperaturas ligeramente menores registradas en el banco se acompañaron de porcentajes de eclosión también más bajos que en playas naturales. No obstante, esta relación debe interpretarse de forma descriptiva y no inferencial debido a las limitaciones en el diseño del registro térmico.

Tabla 9 Comparación de playas naturales y playa artificial

Variable	Playas naturales	Playa artificial	Resultado estadístico	Interpretación
Temperatura promedio (°C)	29.5	28.5	—	Playa artificial ligeramente más fría.
Posición promedio (°C)	22 – 34	28 – 31	—	
Periodo de incubación (días) - promedio	76.23	83.83	Mann-Whitney: $p < 0.0001$	Diferencia significativa; periodo de incubación más largo en playa artificial.
% de eclosión	95.7 %	93.1 %	Mann-Whitney: $p = 0.2967$	No diferencia significativa.
Nidos evaluados	26	30	—	Muestras comparables.

Después de evaluar las correlaciones entre temperatura, tiempo de incubación y éxito de eclosión, los resultados muestran que, aunque en las playas naturales la relación entre estas variables fue débil y no significativa, las tendencias observadas coinciden con lo esperado biológicamente. En la playa artificial, si bien no fue posible aplicar una prueba de correlación válida debido a la ausencia de temperaturas específicas por nido, la comparación descriptiva de los promedios permite identificar patrones consistentes con los resultados estadísticos obtenidos en otras variables.

3.4. COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS MORFOMETRICAS Y BIOMASA DE LOS NEONATOS EN PLAYAS NATURALES Y PLAYA ARTIFICIAL

3.4.1. PLAYAS NATURALES

3.4.1.1. Morfometría de los Neonatos

Se midió la longitud, ancho del caparazón y la longitud del plastrón de 489 taricayas de 26 nidos, el caparazón tuvo un promedio de 45.3 ± 2.2 mm de longitud (38.5 - 50.9), 39.8 ± 2 mm de ancho (32.2 – 44.1) y 42.3 ± 2 mm longitud del plastrón (36.2 - 49.6). Del

mismo modo encontramos 6 neonatos con malformaciones que representan el 1.2% del total de neonatos eclosionados y 483(98.8%) que representa a neonatos sin ninguna malformación.

Tabla 10 *Longitud de los neonatos y reporte de malformaciones en playas naturales*

Rango	LC (mm)	AC (mm)	LP (mm)	Neonatos con malformación	Neonatos sin Malformación
Max	50.94	46.29	47.78		
Min	38.53	32.18	36.22	6(1.2%)	483(98.8%)
Promedio	45.3	39.8	42.3		
Total de neonatos				489	

Nota. Determinación mediante la longitud, ancho del caparazón y longitud del plastrón. Elaboración a partir del Anexo 5, que contiene los datos morfométricos y biomasa de taricaya clasificados por playas.

3.4.1.2. Biomasa de los neonatos en playas naturales

La biomasa promedio de las taricayas eclosionadas en las playas naturales fue 18.6 gr.

Tabla 11 *Biomasa promedio de las taricayas en playas naturales*

Rango	Biomasa (g)
Min	12
Max	27
Promedio	18.6

Nota. Elaboración a partir del Anexo 5, que contiene los datos morfométricos y biomasa de taricaya clasificados por playas.

3.4.2. PLAYA ARTIFICIAL

3.4.2.1. Morfometría de neonatos

En la playa artificial se midieron las tres variables de 491 neonatos de taricaya, obteniéndose un promedio de 45 mm de longitud (rango: 37.15–49.35 mm), 39.4 mm de

ancho (rango: 31.82–43.33 mm) y 42.1 mm de longitud del plastrón (rango: 36.08–46.3 mm).

Tabla 12 Longitud de los neonatos y reporte de malformaciones en playa artificial

Rango	LC (mm)	AC (mm)	LP (mm)	Neonatos con malformación	Neonatos sin malformación
Max	49.35	43.33	46.3		
Min	37.15	31.82	36.08	30(5.3%)	491(94.7%)
Promedio	45.0	39.4	42.1		
Total de neonatos				491	

Nota. Elaboración a partir del Anexo 5, que contiene los datos morfométricos y biomasa de taricaya clasificados por playas. Eclosionaron 567 huevos; sin embargo, es importante señalar que 4 neonatos murieron y 72 fueron liberados por personas ajenas a la comunidad donde se realizó el estudio. En ese sentido, se realizó el análisis morfométrico de los 491 neonatos restantes, tal como se muestra en la Tabla 12.

3.4.2.2. Biomasa de los neonatos

La biomasa promedio de las taricayas eclosionadas en la playa artificial fue 18.41 gr.

Tabla 13 Biomasa promedio de las taricayas en playa artificial

Rango	Biomasa (g)
Min	12
Max	23
Promedio	18.41

Nota. Elaboración a partir del Anexo 5, que contiene los datos morfométricos y biomasa de taricaya clasificados por playas.

3.4.3. ANÁLISIS COMPARATIVO COMPARACION DE LAS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS Y BIOMASA DE LOS NEONATOS

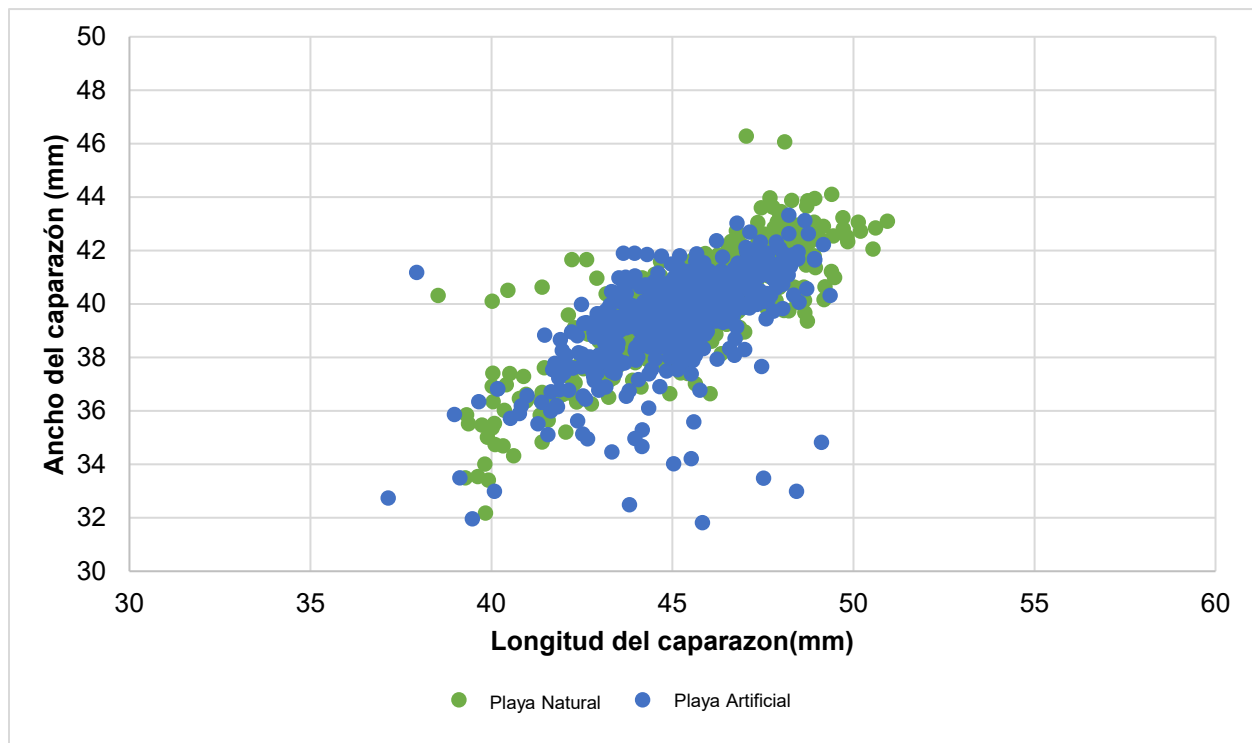
3.4.3.1 Longitud promedio de los neonatos

En las playas naturales y en la playa artificial, las características morfométricas de los neonatos de taricaya se evaluaron mediante tres variables clave: longitud del caparazón, ancho del caparazón y longitud del plastrón. En las playas naturales se registraron promedios de 45.3 mm para la longitud del caparazón, 39.8 mm para el ancho y 42.3 mm para la longitud del plastrón. De manera similar, en la playa artificial los promedios obtenidos fueron 45 mm, 39.4 mm y 42.1 mm, respectivamente. Estos resultados indican que los neonatos de la playa artificial presentan dimensiones ligeramente menores en comparación con los provenientes de las playas naturales.

Aunque las diferencias en las medidas entre las taricayas nacidas en playas naturales y aquellas provenientes de la playa artificial son reducidas, las pruebas estadísticas realizadas (Mann-Whitney) muestran que estas diferencias en las medianas son **estadísticamente significativas** ($p < 0.002$). Esto significa que hay menos del 0.2% de probabilidad de que estas diferencias sean debidas al azar, por lo que se puede concluir que las taricayas nacidas en playas naturales son significativamente más grandes en cuanto a las tres variables (longitud y ancho del caparazón, y longitud del plastrón) en comparación con las taricayas de playa artificial.

Los neonatos de taricaya provenientes de playas naturales tienen una longitud ligeramente mayor, y esta diferencia es estadísticamente significativa, lo que sugiere que las condiciones de incubación en playas naturales podrían favorecer un mejor desarrollo en términos morfométricas.

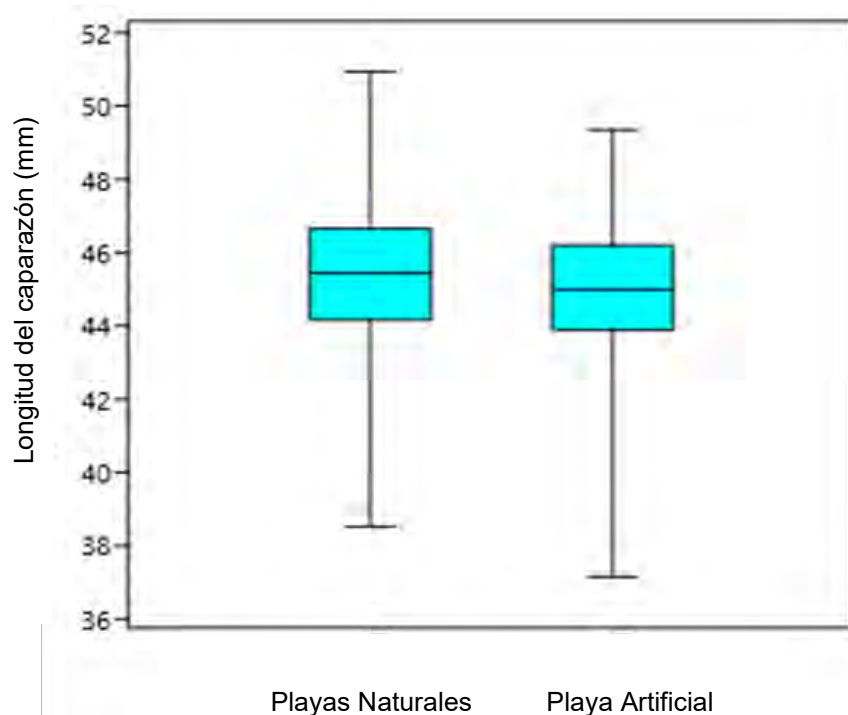
Figura 49 *Dispersión de las medidas de ancho y longitud del caparazón en playas naturales y en la playa artificial*



En la figura 49 se presenta la dispersión de los datos correspondientes a las medidas de la longitud y ancho del caparazón de las taricayas eclosionadas, comparando aquellas nacidas en playas naturales y artificiales. Los datos muestran que las taricayas provenientes de playas naturales tienden a tener una longitud mayor en promedio, lo que sugiere que las condiciones ambientales en estos hábitats podrían ser más favorables para su desarrollo.

La protección que ofrecen las playas naturales contra la depredación y las perturbaciones humanas podría permitir un proceso de incubación óptimo.

Figura 50 Variación de los valores de la longitud del caparazón en las taricayas nacidas en playas naturales y en la playa artificial



Nota. Elaboración a partir del Anexo 5: Datos morfométricos y biomasa de taricaya clasificados por playas

En la figura 50, se observa que la longitud del caparazón de las taricayas nacidas en playas naturales y en la playa artificial, presentan medianas cercanas a 44.45 mm evidenciando valores ligeramente superiores en comparación con el ancho del caparazón y manteniendo una relativa similitud entre ambos tipos de playa. Así mismo se evidencia una dispersión moderada de datos, con valores que oscilan aproximadamente entre 38.5mm como mínimo y 50.9mm como máximo, lo que refleja cierta variabilidad en el desarrollo morfométrico de los neonatos.

Realizando la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U para comparar las medianas de la longitud del caparazón entre neonatos provenientes de playas naturales y la playa artificial:

Tabla 14 Comparación del longitud del caparazón de neonatos entre playas naturales y la playa artificial mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U

Playas	Número de individuos	Posición promedio de la longitud del caparazon
Naturales	489	259.07
Artificial	491	231.43

U=106,010

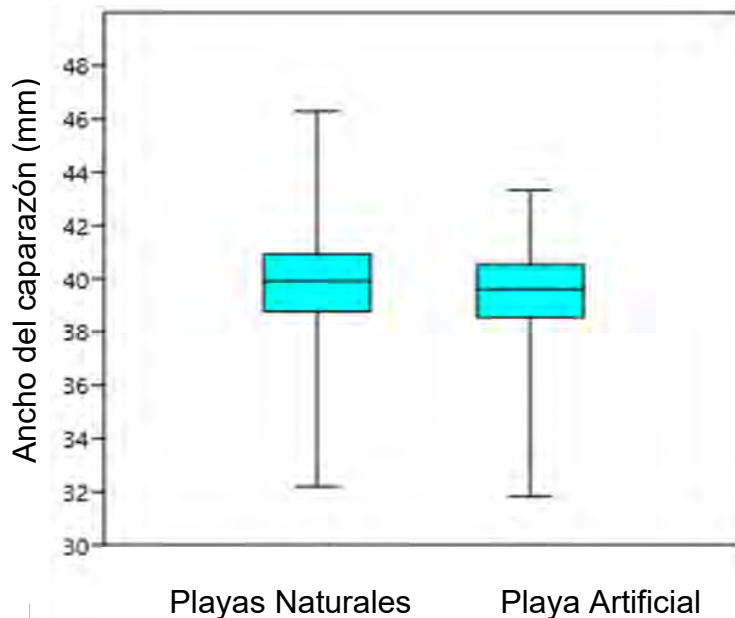
z = 3.168

p = 0.0015

p (Monte Carlo) = 0.0018

El análisis comparativo mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U evidencio diferencias estadísticamente significativas en la longitud del caparazón entre neonatos provenientes de playas naturales y la playa artificial (**p < 0.01**). El valor z positivo sugiere que los nenonatos nacidos en playas naturales tienden a tener longitudes de caparazón mayores que aquellos nacidos en la playa artificial. Asimismo, la posición promedio fue mayor en playas naturales (259.07) que en la playa artificial (231.43), lo que indica que sus valores tienden a ser más altos. El análisis de permutación de Monte Carlo también confirmó esta diferencia (p = 0.0018), reforzando la evidencia de que las condiciones naturales favorecen un mayor desarrollo en esta característica morfométrica.

Figura 51 Variación de los valores del ancho del caparazón de las taricayas nacidas en playas naturales y la playa artificial



Nota. Elaboración a partir del Anexo 5: Datos morfométricos de taricaya clasificados por playas.

En la Figura 51 se observa que el ancho del caparazón de las taricayas nacidas en playas naturales y en la playa artificial presenta medianas similares, situadas alrededor de los 39–40 mm, lo que evidencia una diferencia mínima entre ambos grupos. No obstante, en ambos casos se aprecia una dispersión moderada: los valores en playas naturales fluctúan aproximadamente entre 32 y 46 mm, mientras que en la playa artificial alcanzan cerca de 43 mm. Esta similitud en los rangos sugiere que el tipo de playa (natural o artificial) no ejerce una influencia significativa sobre el ancho del caparazón de los neonatos, manteniéndose dentro del intervalo esperado para la especie.

Asimismo, se aplicó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U para comparar las medianas del ancho del caparazón entre neonatos provenientes de playas naturales y de la playa artificial:

Tabla 15 Comparación del ancho del caparazón de neonatos entre playas naturales y la playa artificial mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U

Playas	Número de individuos	Posición promedio del ancho del caparazon
Naturales	489	259.52
Artificial	491	230.98

U = 105,580

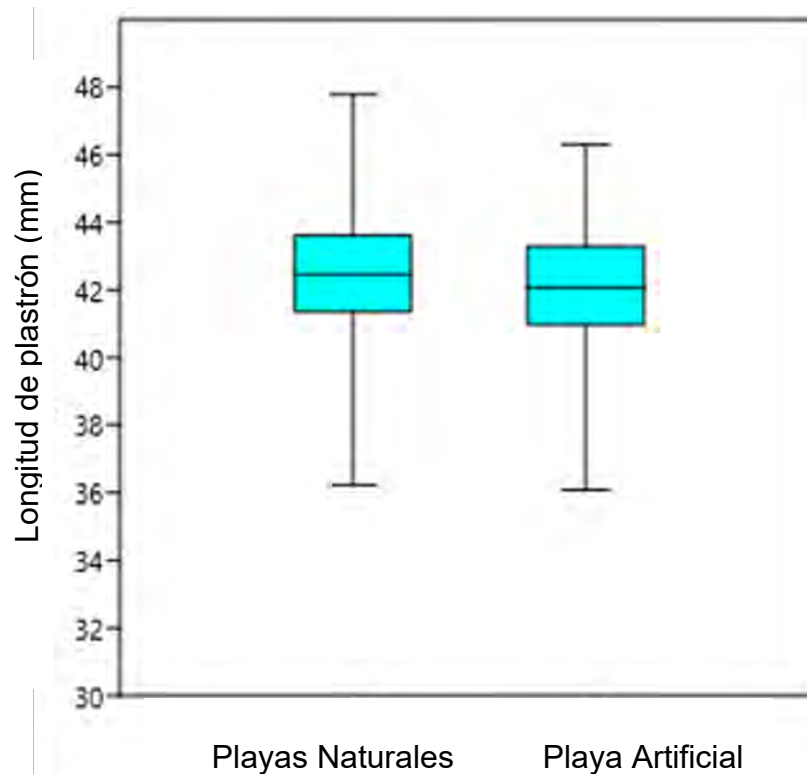
z = 3.2667

p = 0.0011

p (Monte Carlo) = 0.0007

La prueba de Mann-Whitney U indicó una diferencia significativa entre los neonatos nacidos en playas naturales y playa artificial (U = 105580, z = 3.267, p = 0.0011). Los individuos de playas naturales presentaron un rango medio mayor (259.52) en comparación con los de playa artificial (230.98), lo que sugiere un desarrollo morfológico más robusto en ambientes de incubación natural. En la prueba Mann-Whitney U se emplea el rango medio porque los datos no cumplen normalidad y este refleja la posición de los valores al ordenarlos y la prueba de permutación de Monte Carlo respaldó este resultado con un valor de p = 0.0007, confirmando la solidez estadística de esta diferencia.

Figura 52 Variación de los valores de la longitud del plastrón de las taricayas nacidas en playas naturales y la playa artificial



Nota. Elaboración a partir del Anexo 5: Datos morfométricos y biomasa de taricaya clasificados por playas

En la figura 52, se muestra la variación de la longitud del plastrón en taricayas nacidas en playas naturales y artificial. Ambas distribuciones presentan medianas prácticamente iguales, en torno a los 42 mm, lo que indica que el tipo de playa no afecta significativamente la longitud promedio del plastrón. Asimismo, la dispersión de los datos es similar en ambos grupos. Estos resultados sugieren que, en ambos tipos de playa, las taricayas presentan valores y variaciones muy semejantes en la longitud del plastrón, evidenciando una consistencia en su desarrollo morfológico.

Realizando la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U para comparar las medianas de la longitud del plastrón entre neonatos provenientes de playas naturales y la playa artificial:

Tabla 16 Comparación de la longitud del plastrón de neonatos, entre playas naturales y la playa artificial mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U

Playas	Número de individuos	Posición promedio de la longitud del plastrón
Naturales	489	256.97
Artificial	491	233.53

U = 108,070

z = 2.703

p = 0.00687

p (Monte Carlo) = 0.0059

Para el largo del plastrón se encontró una diferencia significativa entre los neonatos de playas naturales y la playa artificial (U = 108070, z = 2.703, p = 0.0069). El rango medio fue mayor en playas naturales (256.97) que en la playa artificial (233.53), lo que indica que sus valores tienden a ser más altos. En la prueba Mann-Whitney U se usa el rango medio porque los datos no siguen normalidad y este refleja la posición de los valores al ordenarse. La prueba Monte Carlo (p = 0.0059) confirmó este resultado, sugiriendo un desarrollo ligeramente mayor bajo condiciones naturales.

Este patrón refuerza los hallazgos anteriores sobre la influencia de factores ambientales naturales en el desarrollo físico de las crías. Aunque la diferencia es moderada, su consistencia en los tres parámetros morfológicos evaluados sugiere un posible efecto positivo de las condiciones naturales (como ventilación del nido, temperatura y humedad) en el crecimiento embrionario.

3.4.3.2 Biomasa promedio de los neonatos

Se observó que aquellos nacidos en playas naturales presentaron una biomasa promedio de 18.6 gramos, mientras que los neonatos de playa artificial tuvieron un promedio de 18.41 gramos. Aunque la diferencia de las biomásas es ligera, el análisis con la prueba Mann-Whitney U muestra una diferencia altamente significativa en la biomasa de los neonatos de taricaya entre playas naturales y la playa artificial (p < 0.001). Los neonatos nacidos en playas naturales presentan una mayor biomasa promedio, lo cual se refleja

en un rango medio más alto (260.01) en comparación con los nacidos en incubación artificial (230.49). En esta prueba no paramétrica se utiliza el rango medio en lugar de la media aritmética, ya que los datos no asumen distribución normal; el rango medio representa la posición que ocupan los valores de cada grupo cuando todos los datos se ordenan de menor a mayor. Por ello, un rango medio mayor indica que, en general, los valores de biomasa en las playas naturales son consistentemente más altos que los de la playa artificial.

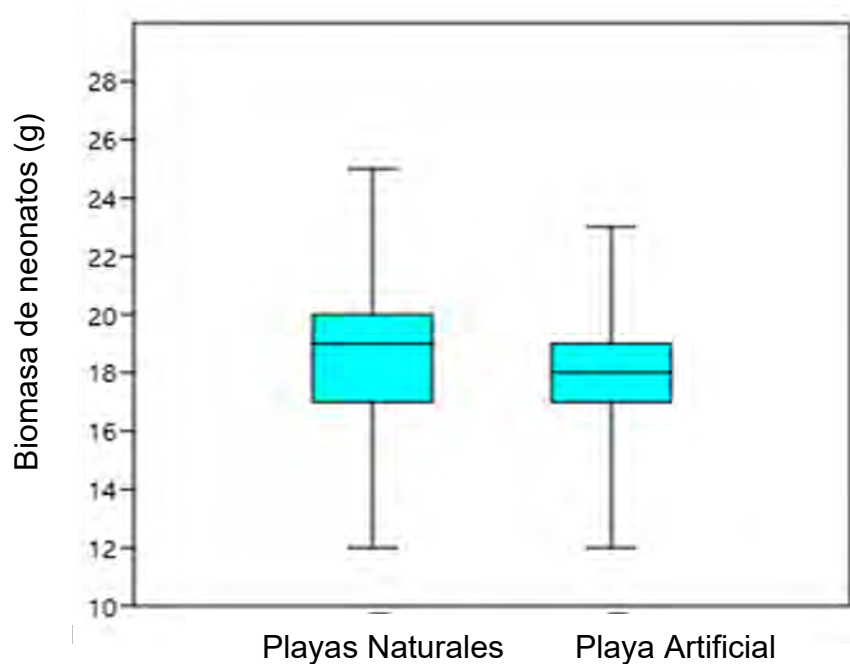
Tabla 17 Comparación de la biomasa de neonatos, entre playas naturales y playa artificial mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U

Playas	Número de individuos	Posición promedio de la biomasa
Naturales	489	260.01
Artificial	491	230.49

Se observa una diferencia altamente significativa entre neonatos nacidos en playas naturales y la playa artificial, determinada mediante la prueba de Mann-Whitney U (**U = 105090, z = 3.415, p = 0.0006**).

Esta diferencia refuerza la tendencia observada en otros parámetros morfométricos, indicando que las condiciones naturales de incubación favorecen un mejor desarrollo físico general, posiblemente por factores como mayor estabilidad térmica, aireación del nido, menor compactación del sustrato o efectos sinérgicos del entorno natural, lo que refuerza la conclusión de que las taricayas nacidas en playas naturales tienden a ser más pesadas que sus contrapartes en playa artificial. Esta diferencia en la biomasa podría estar relacionada con varios factores, como la calidad de los nutrientes disponibles en el ambiente de incubación, las condiciones de humedad y temperatura, incluso la protección que ofrecen las playas naturales frente a depredadores y perturbaciones humanas. La mayor biomasa en los neonatos de playas naturales podría tener implicaciones positivas para su supervivencia y desarrollo post - eclosión, destacando la importancia de conservar estos hábitats naturales para asegurar el éxito reproductivo de la especie.

Figura 53 Variación de los valores de biomasa de las taricayas nacidas en playas naturales y playa artificial.



Nota. Elaboración a partir del Anexo 5: Datos morfométricos y biomasa de taricaya clasificados por playas

En la figura 53, se muestra la variación de la biomasa (en gramos) de las taricayas nacidas en playas naturales y en la playa artificial. Se observa que la mediana de la biomasa es ligeramente mayor en las taricayas de playas naturales, alrededor de 19 g, en comparación con la de playa artificial, que se sitúa cerca de los 18 g. Además, las taricayas de playas naturales presentan una mayor dispersión en los valores de biomasa, con un rango más amplio que incluye valores más altos y más bajos. Esto sugiere que, aunque en promedio las diferencias no son grandes, estadísticamente las diferencias son altas y las condiciones naturales pueden favorecer un desarrollo más variable e incluso alcanzando mayores valores de biomasa en algunos individuos.

3.5 DISCUSIONES

La tasa de eclosión registrada en el presente estudio evidencia valores altos tanto para playas naturales como en la playa artificial, sin embargo, no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los tipos de playas, lo que indica que el éxito de eclosión se mantiene similar en ambas condiciones. Considerando una perspectiva biológica, los resultados indican que las actividades del manejo aplicadas en la playa artificial, logran reproducir condiciones comparables a las playas naturales. Asimismo, la reducción de amenazas como el saqueo de nidos; identificado como uno de los principales factores de pérdida (**Soini, 1999; GOMSRNYP, 2010**) sumado a los requerimientos propios de la biología reproductiva de *Podocnemis unifilis*, tales como la profundidad y estructura de los nidos, habrían contribuido a mantener altos porcentajes de eclosión en la playa artificial.

Estos resultados coinciden con lo reportado por **Fachín Terán y von Mülhen (2003), Soini (1994) y Romero (2018)**, quienes señalan que los programas manejo, cuando son adecuadamente implementados logran mitigar la pérdida de nidos, contribuyendo a alcanzar altos porcentajes de eclosión. En ese sentido, los resultados obtenidos refuerzan la importancia de las estrategias de conservación basadas en la protección y reanidación de nidos, evidenciando que las playas artificiales pueden cumplir eficazmente su función.

Referido al periodo de incubación, el análisis evidenció diferencias estadísticas significativas entre los tipos de playa, lo que indica que las condiciones del entorno influyen en la duración del desarrollo embrionario. Estos resultados, son contrastados con lo señalado por **Soini (1980) y Carbajal et al. (2007)** quienes junto a los investigadores **Chuquipiondo & Gonzales (2006)** manifiestan que existe variaciones en el periodo de incubación asociados a los tipos de sustratos. En conjunto, estos antecedentes respaldan que el periodo de incubación no es constante, sino que depende de factores físicos del ambiente.

En relación a las temperaturas, los valores registrados para ambos tipos de playas no mostraron una influencia estadísticamente significativa sobre el periodo de incubación ni tasa de eclosión a pesar de observarse una correlación negativa, y positiva

respectivamente. Estos resultados difieren de lo reportado por **Azorla (2007)**, quien identificó a la temperatura como un factor determinante en el éxito reproductivo de *Lepidochelys olivácea*, sin embargo, es importante considerar que, en dicho estudio, las diferencias térmicas fueron más marcadas. Por otro lado, **Martínez (2005)** reporta amplios rangos térmicos sin establecer una relación concluyente, lo que sugiere que este factor no actúa de manera aislada. En este contexto, **Ackerman (1997) y Packard & Packard (1988)** señalan que la temperatura, aunque relevante, interactúa con variables como la humedad, el sustrato y la ventilación del nido, las cuales pueden modular su efecto sobre el desarrollo embrionario, lo que permite explicar la ausencia de una relación significativa en el presente estudio. Bajo esta perspectiva, las condiciones de manejo también resultan relevantes: en la playa artificial, la concentración de nidos dentro de un espacio reducido habría favorecido condiciones más homogéneas, mientras que en las playas naturales, la mayor dispersión espacial y el monitoreo individual permitieron una mayor variabilidad ambiental.

En conjunto, esto sugiere que la temperatura, aunque importante, no constituyó el principal factor explicativo de las variaciones observadas, sino que su efecto estuvo condicionado por la interacción con factores microambientales y de manejo.

Respecto a las características físicas de los neonatos de *Podocnemis unifilis*, se evidenció que los provenientes de playas naturales alcanzaron valores significativamente mayores en la longitud y ancho del caparazón, así como la longitud del plastrón y biomasa, en comparación con aquellos provenientes de la playa artificial. Estas diferencias evidencian que las playas naturales son ambientes más favorables para la obtención de neonatos con mejores características corporales. De acuerdo con la ecología reproductiva descrita por Soini (1999), las crías de *Podocnemis unifilis* presentan variabilidad en tamaño y peso al momento de la eclosión, lo cual puede estar influenciado por las condiciones del nido. En este sentido, las diferencias observadas podrían estar relacionadas con factores ambientales no controlados en la playa artificial, como características del sustrato o microcondiciones del nido. Resultados similares han sido reportados por **Soini (1994)**, **Fachín Terán & von Mülhen (2003)**, y **Carbajal et al.**

(2007) quienes identificaron que entornos naturales se obtiene neonatos con mejores características físicas.

Finalmente, la amplitud de datos obtenida en el presente estudio se explica porque se trabajó con la totalidad de nidos disponibles en las playas evaluadas, en un contexto donde la especie enfrenta una alta presión de extracción de huevos. En ese sentido, si bien las playas naturales ofrecen condiciones más favorables para la calidad de los neonatos, las playas artificiales constituyen una estrategia efectiva de conservación, al mantener altos niveles de eclosión y reducir las pérdidas asociadas a amenazas antrópicas. Esto coincide con lo reportado por **Martínez (2005)** y experiencias de manejo como **Taricaya (2016)**, donde la reanidación ha contribuido a la recuperación de poblaciones.

CONCLUSIONES

1. La tasa de eclosión, no presento diferencias estadísticamente significativas entre ambos tipos de playa ($p=0.2967$), a pesar que las playas naturales registraron un valor ligeramente superior (95.7%) en comparación con la playa artificial (93.1%), por lo que dicha variable fue equivalente en ambos tipos de playas.
2. El periodo de incubación mostro diferencias estadísticamente significativas ($p<0.0001$), con un promedio de 83.83 días en la playa artificial, frente a 76.23 días en las playas naturales, lo que demuestra que la reanidación prolonga el periodo incubación y por ende el desarrollo embrionario.
3. No se encontraron diferencias significativas en la temperatura promedio entre playas naturales y artificial ($p > 0.05$). Asimismo, en las playas naturales la correlación negativa no significativa entre la temperatura del nido y el periodo de incubación ($p = -0.334$; $p = 0.095$), lo que indica que la temperatura en este estudio no ejerció una influencia determinante en ambos tipos de playa.
4. Los neonatos provenientes de playas naturales presentaron mayores valores en las variables morfométricas (longitud y ancho del caparazón, y longitud del plastrón), así como mayor biomasa, en comparación con aquellos de la playa artificial, evidenciándose diferencias estadísticamente significativas en todos los parámetros analizados ($p = 0.0015$; $p = 0.0011$; $p = 0.0069$; $p = 0.0006$, respectivamente).

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere instalar sensores o botones para registro de temperatura individuales por nido en futuras temporadas, con el fin de obtener registros independientes y mejorar la precisión de los análisis sobre temperatura, periodo de incubación y éxito de eclosión.
2. Incrementar la precisión del monitoreo de temperatura mediante el uso de sensores de alta resolución, verificando periódicamente su calibración y funcionamiento. Asimismo, se sugiere incorporar de manera sistemática el registro de la humedad del sustrato, dado su papel determinante en la conductividad térmica, el desarrollo embrionario y el éxito reproductivo, permitirá comprender con mayor precisión los factores que prolongan el periodo de incubación en playas artificiales.
3. Fortalecer el uso y diseño de playas artificiales como estrategia de conservación de *Podocnemis unifilis*, debido a que la reanidación contribuye a reducir la depredación y aumenta la tasa de eclosión. Se recomienda optimizar su diseño físico, drenaje, exposición solar, profundidad y características del sustrato para replicar mejor el microambiente natural.
4. Priorizar la protección de playas naturales con mayor densidad de nidos mediante vigilancia comunitaria y control de la extracción ilegal de huevos. Asimismo, se recomienda reforzar las acciones de vigilancia y sensibilización para evitar la intervención de personas ajenas a la comunidad en las áreas de estudio, ya que la liberación no controlada de neonatos durante la investigación puede afectar la recolección de datos durante las investigaciones.
5. Fortalecer la colaboración interinstitucional, entre instituciones del Estado, organizaciones no gubernamentales, organizaciones indígenas y comunidades nativas (para abordar de manera efectiva los desafíos relacionados con la conservación de las taricayas, a través de mesas técnicas de trabajo en base a la información biológica y social del uso y aprovechamiento de la taricaya con la población local involucrando a entidades competentes como SERFOR, fiscalía ambiental, ATTF región Madre de Dios, organizaciones indígenas, municipalidades, donde se determine acciones concretas y establecer

compromisos claros para el manejo y conservación, incluso identificando fuentes de financiamiento y recursos para apoyar a estas actividades.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

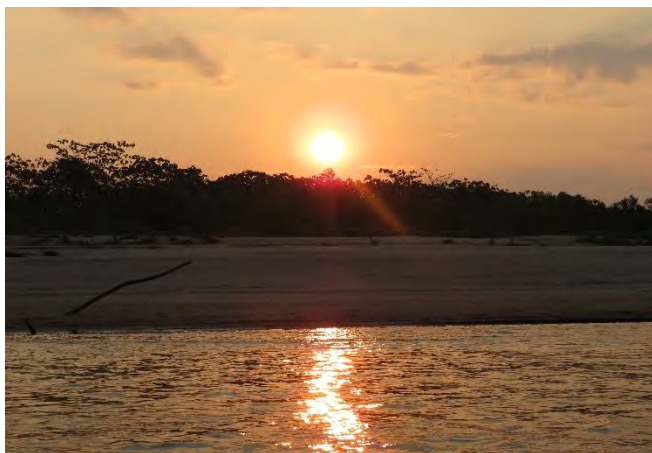
- ANA. (2010). *Diagnóstico hidrológico de la cuenca Madre de Dios*. Lima.
- Ackerman, R. A. (1997). *The nest environment and the embryonic development of sea turtles*. En P. L. Lutz & J. A. Musick (Eds.), *The Biology of Sea Turtles* (pp. 83–106). CRC Press.
- Arzola-González, J. F. (2007). Humedad y temperatura en nidos naturales y artificiales de tortuga. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 42, 377 – 383.
- Carbajal, P., Miranda, G., & Wallace, R. (2011). Parámetros reproductivos de *Podocnemis unifilis* en el río Beni, Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación*, 23-32.
- Castro, A., et al. (2013). Uso histórico y actual de las tortugas charapa (*Podocnemis expansa*) terecay (*Podocnemis unifilis*) en la Orinoquia y la Amazonia. *Biota Colombiana*, 14(1), 79–91.
- Chuquipiondo, J., & Gonzales, P. (2006). *Incubación artesanal de huevos de "Taricaya" Podocnemis unifilis (Troschell, 1848; Testudines:Podocnemididae) Utilizando Diferentes Sustratos , en la Reserva Nacional Pacaya*. Iquitos.
- CONANP. (2013). *Monitoreo de las temperaturas de incubación de las nidadas de tortugas marinas*. Mexico.
- Correa, A. (2015). Incubación semiartificial de huevos de taricaya *Podocnemis unifilis* Troschel. *Folia Amazónica*, 185-191.
- Fachín Terán, A., et al. (1994). Reproducción de la taricaya *Podocnemis unifilis* (Reptilia: Testudinides) en cautiverio, Iquitos, Perú. *Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonia*, 207-209.
- Fachín Terán, a., & Von Mülhen, E. M. (2003). Reproducción de la taricaya *Podocnemis Unifilis* Troschel 1848 (Testudines: Podocnemididae) En la Várzea del Medio Solimões. *ISSN*, 126-132.
- Farfán, J., & Guizado, F. (2018). *Estudio de la situación poblacional, ecología y manejo de Taricaya (Podocnemis unifilis) En la cuenca del río Tahuamanu, Madre de Dios*. Cusco.

- Figuerola, C. (2010). Saber local, uso y manejo de las tortugas charapa (*Podocnemis expansa*) y taricaya (*Podocnemis unifilis*) (Testudines-Podocnemidae) en el resguardo curare los ingleses pedrera, Amazonas: Colombia. *Universidad de Colombia*.
- Global San Diego Zoo. (2018). Estudio biológico en dos cuencas del Paisaje Purús Manu. *Andes Amazonia*, 12-14.
- GOMSRNYP. (2010). Plan de manejo para el aprovechamiento de "taricaya" (*Podocnemis unifilis*) en la cuenca del Yanayacu Pucate Reserva Nacional Pacaya Samiria (RNPS). Iquitos, Perú.
- Martínez. (2005). Devuelta Al Río: Experiencias de manejo participativo de tortugas de río en cordillera azul.
- MINAM. (2014). *Dictamen de extracción no perjudicial (DENP) de las poblaciones de taricayas (Podocnemis unifilis) para el cupo de exportación 2014*. Lima.
- MINAM. (2017). *Dictamen de extracción no perjudicial (DENP) de las poblaciones de taricaya (Podocnemis unifilis) de la Reserva Nacional Pacaya Samiria y de la Reserva Comunal Purús*. Ministerio del Ambiente, Lima.
- Ochoa, C. J., et al. (2018). La taricaya un recurso en peligro en Madre de Dios. *Andes Amazonia*, 26-27.
- Ochoa, J. (2013). *Censo de nidos de taricaya (Podocnemis unifilis) en la cuenca del río Heath*. MANU: SZF.
- Packard, G. C., & Packard, M. J. (1988). *The physiological ecology of reptilian eggs and embryos*. En C. Gans & R. B. Huey (Eds.), *Biology of the Reptilia* (Vol. 16, pp. 523–605). Alan R. Liss.
- Pereyra, & Rengifo. (2001). *Guía para la incubación de huevos de tortugas de río Taricaya (Podocnemis unifilis) Teparo (Phymops geoffroanus)*.
- Romero, J. S. (2018). *Evaluación de la ecología reproductiva de la población de taricaya (Podocnemis Unifilis) en condiciones de manejo en el río Tahuamanu, Madre De Dios*. Cusco.
- Rueda. (2007). *Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

- SERNANP. (2012). *Parque Nacional Alto Purús: Diagnostico del proceso de actualización del Plan Maestro 2012-2017*. Lima: ISBN.
- SERNANP. (2019). *Plan Maestro Preliminar del Parque Nacional Alto Purús 2019-2023*. Lima.
- Soini. (1994). Ecología reproductiva de la taricaya (*Podocnemis unifilis*). *Folia Amazónica* Vol. 6, 111-133.
- Soini. (1999). *Un manual para el manejo de quelonios acuáticos en la amazonia peruana (charapa, taricaya y cupiso)*. Iquitos, Perú: IIAP.
- Soini, P. (1980). *Estudio, reproducción y manejo de los quelonios del género Podocnemis (charapa, cupiso y taricaya) en la cuenca del río Pacaya, Loreto-.Perú*. Loreto.
- Soini, P. (1982). *Ecología reproductiva de la Taricaya (Podocnemis unifilis) y sus implicancias en el manejo de la especie*. Cahuana, río Pacaya, Perú.
- Soini, p. (1998). *Un manual para el manejo de quelonios acuáticos en la amazonia peruana (charapa, taricaya y cupiso)*. Iquitos, Perú.
- Taricaya, R. E. (2016). *Repoblamiento de tortugas taricayas*. Madre De Dios.
- WCS. (2016). *Guía de reconocimiento*. Lima, Perú: Wildlife Conservation Society.

ANEXOS

Anexo 1: Panel fotográfico



(a) y (b) Río Tahuamanu



(c) y (d) Taricayas asoleándose en palizada del río Tahuamanu



(e) y (f) Reunión con pobladores de la CN Nueva Oceanía



(g) y (h) Recorrido del equipo de trabajo a la CN Nueva Oceanía



(i) y (j) Tramo del río afectado por trabajos de la concesión maderera de Catahua



(k) y (l) Recorrido de playas



(m) y (n) Apoyo de pobladores en la detección y protección de nidos



(ñ) Huellas de taricaya



(o) Nido saqueado



(p) Playa protegida



(q) Apoyo de población y Guardaparques de SERNANP en reanudación



(r) Apoyo de población y Guardaparques de SERNANP en reanidación



(s) Banco de Incubación cercado, en CN Nueva Oceanía



(t) y (u) Trabajo en campamento base



(v) Equipo de trabajo



(w) Equipo de trabajo



(x) Equipo de trabajo

Anexo 2: Datos del periodo de incubación y tasa de eclosión, clasificado por playas.

PLAYAS NATURALES														
Playa	Nido	Fecha de		Incubación			Eclosión - Hora de		Huevos			Número de crías		% de eclosión
		Postura	Eclosión	Periodo (días)	Promedio (días)	Min-Max (días)	Inicio	Fin	Por nido	Sin desarrollo embrionario	Con embrión muerto	Eclosionadas	Vivas	
Honda	NN-01	24/07/2019	05/10/2019	73			07:00	08:00	24	3		21	21	87.5
	NN-02	27/07/2019	22/10/2019	87			07:00	08:00	24	1		23	23	95.8
	NN-03	24/07/2019	05/10/2019	73	76.17	71-87	07:00	08:00	19			19	19	100.0
	NN-04	24/07/2019	05/10/2019	73			07:00	08:00	17			17	17	100.0
	NN-05	10/08/2019	29/10/2019	80			09:00	09:30	18			18	18	100.0
	NN-06	25/08/2019	04/11/2019	71			06:30	06:30	23			23	23	100.0
Cachuela	NN-07	10/08/2019	30/10/2019	81			19:00	20:00	16			16	16	100.0
	NN-08	26/07/2019	06/10/2019	72			19:00	20:00	19		2	17	17	89.5
	NN-09	26/07/2019	06/10/2019	72			19:00	20:00	15			15	15	100.0
	NN-10	26/07/2019	06/10/2019	72	76.57	72-81	19:00	20:00	16	1		15	15	93.8
	NN-11	26/07/2019	13/10/2019	79			20:00	21:00	17	2		15	15	88.2
	NN-12	26/07/2019	14/10/2019	80			20:00	21:00	18			18	18	100.0
	NN-13	26/07/2019	14/10/2019	80			20:00	21:00	20			20	20	100.0
Sandial	NN-14	22/07/2019	04/10/2019	74			08:00	09:00	20			20	20	100.0
	NN-15	22/07/2019	04/10/2019	74			08:00	09:00	19	1		18	18	94.7
	NN-16	25/07/2019	11/10/2019	78			08:00	09:00	18			18	18	100.0
	NN-17	10/08/2019	27/10/2019	78	76.57	72-80	08:00	09:00	15	1		14	14	93.3
	NN-18	10/08/2019	29/10/2019	80			09:00	10:00	19		3	16	16	84.2
	NN-19	10/08/2019	29/10/2019	80			06:30	07:30	21			21	21	100.0
	NN-20	22/08/2019	02/11/2019	72			06:30	07:30	23			23	23	100.0
Inrena	NN-21	23/07/2019	06/10/2019	75			05:30	07:40	17	1		16	16	94.1
	NN-22	23/07/2019	06/10/2019	75			05:30	07:40	18			18	18	100.0
	NN-23	23/07/2019	06/10/2019	75	75.5	74-80	05:30	07:40	25	3		22	22	88.0
	NN-24	22/07/2019	04/10/2019	74			05:30	07:40	21	1		20	20	95.2
	NN-25	22/07/2019	04/10/2019	74			05:30	07:40	19			19	19	100.0
	NN-26	10/08/2019	29/10/2019	80			15:00	16:00	30		3	27	27	90.0
Total		26 nidos			76.23	71-87				14	8	489		95.7

PLAYA ARTIFICIAL													
Código de nido	Fecha de		Incubación		Huevos					Crías			% de eclosión
	Postura	Eclosión	Periodo (días)	Min-Max (días)	Por nido	Sin desarrollo embrionario	Con embrion muerto	No viables	Reanidados	Muertas sin malformaciones	Eclosionadas	Vivas	
NA-01	26/07/2019	20/10/2019	86		15			1	14		14	14	93.3
NA-02	24/07/2019	13/10/2019	81		21		2		21		19	19	90.5
NA-03	24/07/2019	15/10/2019	83		19		3		19		16	16	84.2
NA-04	24/07/2019	12/10/2019	80		21				21		21	21	100
NA-05	24/07/2019	10/10/2019	78		16			1	15		15	15	93.8
NA-06	24/07/2019	13/10/2019	81		31		2	3	28		26	26	83.9
NA-07	24/07/2019	18/10/2019	86		18				18		18	18	100
NA-08	24/07/2019	18/10/2019	86		23	1			23		22	22	95.7
NA-09	24/07/2019	21/10/2019	89		19		1		19		18	18	94.7
NA-10	24/07/2019	22/10/2019	89		23		3		23		20	20	87
NA-11	24/07/2019	18/10/2019	86		29				29		29	29	100
NA-12	9/08/2019	29/10/2019	80		13				13		13	13	100
NA-13	10/08/2019	29/10/2019	80		20				20		20	20	100
NA-14	10/08/2019	29/10/2019	80		11				11		11	11	100
NA-15	9/08/2018	1/11/2019	84	75-90	21			1	20	1	20	19	90.5
NA-16	10/08/2019	1/11/2019	83		20				20		20	20	100
NA-17	10/08/2019	1/11/2019	83		18				18		18	18	100
NA-18	10/08/2019	3/11/2019	85		25	3			25		22	22	88
NA-19	10/08/2019	3/11/2019	85		15	1			15		14	14	93.3
NA-20	10/08/2019	3/11/2019	85		28		2		28	3	26	23	82.1
NA-21	9/08/2019	3/11/2019	86		20				20		20	20	100
NA-22	10/08/2019	3/11/2019	85		25	4			25		21	21	84
NA-23	10/08/2019	3/11/2019	85		14				14		14	14	100
NA-24	10/08/2019	4/11/2019	86		20				20		20	20	100
NA-25	10/08/2019	4/11/2019	86		24	3			24		21	21	87.5
NA-26	10/08/2019	4/11/2019	86		20				20		20	20	100
NA-27	10/08/2019	4/11/2019	86		14				14		14	14	100
NA-28	11/08/2019	4/11/2019	85		27				27		27	27	100
NA-29	11/08/2019	4/11/2019	85		22	2			22		20	20	90.9
NA-30	21/08/2019	4/11/2019	75		17	5			17		12	12	70.6
Promedio de incubación			83.83	Total	609	19	13	6	603	4	571	567	93.1

Anexo 3: Datos tomados para temperatura, clasificados por playas.

PLAYA HONDA - NATURAL											
B4		B2		EA		44		40		14	
Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)
22/08/2019	30.9	10/08/2019	34.0	22/08/2019	31.3	18/08/2019	32.2	22/08/2019	34.0	22/08/2019	35.8
23/08/2019	29.0	11/08/2019	30.8	23/08/2019	29.5	19/08/2019	31.4	23/08/2019	30.0	23/08/2019	30.0
24/08/2019	29.5	12/08/2019	30.8	24/08/2019	30.0	20/08/2019	29.1	24/08/2019	30.2	24/08/2019	30.5
25/08/2019	29.3	13/08/2019	31.3	25/08/2019	30.0	21/08/2019	28.0	25/08/2019	30.3	25/08/2019	30.3
26/08/2019	23.7	14/08/2019	30.4	26/08/2019	24.1	22/08/2019	29.5	26/08/2019	25.0	26/08/2019	23.9
27/08/2019	25.4	15/08/2019	28.9	27/08/2019	26.0	23/08/2019	30.4	27/08/2019	27.1	27/08/2019	27.5
28/08/2019	26.8	16/08/2019	29.1	28/08/2019	29.0	24/08/2019	30.9	28/08/2019	29.5	28/08/2019	29.7
29/08/2019	29.4	17/08/2019	29.7	29/08/2019	30.6	25/08/2019	30.7	29/08/2019	30.8	29/08/2019	30.8
30/08/2019	30.9	18/08/2019	30.3	30/08/2019	31.4	26/08/2019	25.3	30/08/2019	31.7	30/08/2019	31.3
31/08/2019	31.3	19/08/2019	30.9	31/08/2019	31.5	27/08/2019	27.2	31/08/2019	31.7	31/08/2019	31.4
1/09/2019	30.3	20/08/2019	29.3	1/09/2019	30.5	28/08/2019	29.7	1/09/2019	31.0	1/09/2019	30.3
2/09/2019	28.8	21/08/2019	26.9	2/09/2019	29.1	29/08/2019	30.9	2/09/2019	29.6	2/09/2019	29.0
3/09/2019	30.3	22/08/2019	28.4	3/09/2019	30.4	30/08/2019	32.0	3/09/2019	30.5	3/09/2019	30.6
4/09/2019	27.2	23/08/2019	30.0	4/09/2019	26.6	31/08/2019	32.0	4/09/2019	27.3	4/09/2019	26.3
5/09/2019	26.8	24/08/2019	30.6	5/09/2019	27.5	1/09/2019	31.3	5/09/2019	28.0	5/09/2019	27.7
6/09/2019	26.8	25/08/2019	30.8	6/09/2019	28.3	2/09/2019	30.1	6/09/2019	28.8	6/09/2019	28.5
7/09/2019	29.2	26/08/2019	25.1	7/09/2019	30.5	3/09/2019	31.0	7/09/2019	30.8	7/09/2019	30.7
8/09/2019	30.3	27/08/2019	25.8	8/09/2019	30.7	4/09/2019	27.3	8/09/2019	30.5	8/09/2019	30.2
9/09/2019	31.3	28/08/2019	28.5	9/09/2019	31.5	5/09/2019	28.1	9/09/2019	31.4	9/09/2019	31.1
10/09/2019	31.2	29/08/2019	30.6	10/09/2019	31.4	6/09/2019	28.9	10/09/2019	31.4	10/09/2019	30.9
11/09/2019	31.4	30/08/2019	32.0	11/09/2019	31.4	7/09/2019	30.7	11/09/2019	31.3	11/09/2019	31.1
12/09/2019	30.5	31/08/2019	32.2	12/09/2019	30.6	8/09/2019	31.0	12/09/2019	30.7	12/09/2019	30.2
13/09/2019	30.7	1/09/2019	31.5	13/09/2019	30.6	9/09/2019	31.7	13/09/2019	30.6	13/09/2019	30.3
14/09/2019	31.4	2/09/2019	29.9	14/09/2019	31.5	10/09/2019	31.6	14/09/2019	31.4	14/09/2019	31.2

PLAYA HONDA - NATURAL											
B4		B2		EA		44		40		14	
Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)
15/09/2019	32.6	3/09/2019	30.9	15/09/2019	33.0	11/09/2019	31.8	15/09/2019	32.7	15/09/2019	32.4
16/09/2019	33.3	4/09/2019	28.2	16/09/2019	33.6	12/09/2019	31.2	16/09/2019	33.5	16/09/2019	33.3
17/09/2019	34.0	5/09/2019	27.6	17/09/2019	34.3	13/09/2019	31.2	17/09/2019	34.2	17/09/2019	34.1
18/09/2019	32.8	6/09/2019	28.2	18/09/2019	33.0	14/09/2019	31.9	18/09/2019	33.1	18/09/2019	32.3
19/09/2019	30.2	7/09/2019	30.5	19/09/2019	31.3	15/09/2019	33.3	19/09/2019	31.8	19/09/2019	31.1
20/09/2019	29.6	8/09/2019	31.4	20/09/2019	31.0	16/09/2019	33.9	20/09/2019	31.5	20/09/2019	30.8
21/09/2019	28.5	9/09/2019	32.0	21/09/2019	30.7	17/09/2019	34.6	21/09/2019	31.4	21/09/2019	30.6
22/09/2019	27.9	10/09/2019	32.2	22/09/2019	29.4	18/09/2019	33.6	22/09/2019	30.0	22/09/2019	29.6
23/09/2019	29.5	11/09/2019	32.2	23/09/2019	30.7	19/09/2019	31.9	23/09/2019	31.1	23/09/2019	30.6
24/09/2019	31.5	12/09/2019	31.6	24/09/2019	32.0	20/09/2019	30.7	24/09/2019	32.1	24/09/2019	31.4
25/09/2019	32.8	13/09/2019	31.7	25/09/2019	33.2	21/09/2019	30.7	25/09/2019	33.1	25/09/2019	32.4
26/09/2019	26.6	14/09/2019	32.4	26/09/2019	25.9	22/09/2019	30.1	26/09/2019	26.7	26/09/2019	25.4
27/09/2019	26.9	15/09/2019	33.8	27/09/2019	27.9	23/09/2019	31.3	27/09/2019	28.5	27/09/2019	28.4
28/09/2019	29.0	16/09/2019	34.5	28/09/2019	30.8	24/09/2019	32.2	28/09/2019	31.1	28/09/2019	29.9
29/09/2019	31.6	17/09/2019	35.3	29/09/2019	32.4	25/09/2019	33.5	29/09/2019	32.6	29/09/2019	31.5
30/09/2019	31.8	18/09/2019	34.3	30/09/2019	32.0	26/09/2019	26.8	30/09/2019	32.4	30/09/2019	31.3
1/10/2019	29.6	19/09/2019	32.0	1/10/2019	29.8	27/09/2019	28.6	1/10/2019	30.2	1/10/2019	29.0
2/10/2019	28.5	20/09/2019	30.5	2/10/2019	29.3	28/09/2019	31.0	2/10/2019	29.8	2/10/2019	28.9
3/10/2019	28.5	21/09/2019	29.9	3/10/2019	31.2	29/09/2019	32.7	3/10/2019	31.3	3/10/2019	29.8

PLAYA CACHUELA - NATURAL													
ED		80		19		F1		DC-2		C9		FF-2	
Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)
24/08/2019	31.9	24/08/2019	32.8	22/08/2019	32.5	22/08/2019	31.0	10/08/2019	33.6	22/08/2019	30.3	22/08/2019	29.4
25/08/2019	29.5	25/08/2019	44.5	23/08/2019	29.1	23/08/2019	27.8	11/08/2019	27.2	23/08/2019	27.3	23/08/2019	28.4
26/08/2019	23.8	26/08/2019	37.2	24/08/2019	29.6	24/08/2019	28.4	12/08/2019	29.0	24/08/2019	29.7	24/08/2019	29.0
27/08/2019	26.1	27/08/2019	25.9	25/08/2019	29.3	25/08/2019	28.5	13/08/2019	29.4	25/08/2019	29.7	25/08/2019	28.5
28/08/2019	28.9	28/08/2019	22.5	26/08/2019	23.8	26/08/2019	23.1	14/08/2019	23.0	26/08/2019	29.7	26/08/2019	22.9
29/08/2019	30.5	29/08/2019	20.8	27/08/2019	26.4	27/08/2019	25.1	15/08/2019	24.1	27/08/2019	29.6	27/08/2019	25.7
30/08/2019	31.1	30/08/2019	22.7	28/08/2019	29.0	28/08/2019	27.5	16/08/2019	27.2	28/08/2019	29.8	28/08/2019	28.2
31/08/2019	31.3	31/08/2019	35.6	29/08/2019	30.1	29/08/2019	29.0	17/08/2019	27.7	29/08/2019	28.4	29/08/2019	29.3
1/09/2019	31.1	1/09/2019	32.9	30/08/2019	30.8	30/08/2019	29.8	18/08/2019	28.4	30/08/2019	28.0	30/08/2019	30.0
2/09/2019	29.6	2/09/2019	27.8	31/08/2019	30.9	31/08/2019	29.9	19/08/2019	28.8	31/08/2019	28.8	31/08/2019	30.2
3/09/2019	30.2	3/09/2019	24.3	1/09/2019	30.7	1/09/2019	29.6	20/08/2019	27.0	1/09/2019	29.1	1/09/2019	29.9
4/09/2019	27.8	4/09/2019	21.8	2/09/2019	29.2	2/09/2019	28.1	21/08/2019	25.8	2/09/2019	29.5	2/09/2019	28.5
5/09/2019	27.2	5/09/2019	23.1	3/09/2019	30.0	3/09/2019	29.4	22/08/2019	27.0	3/09/2019	29.5	3/09/2019	29.5
6/09/2019	28.1	6/09/2019	37.8	4/09/2019	27.2	4/09/2019	26.8	23/08/2019	28.1	4/09/2019	25.8	4/09/2019	26.6
7/09/2019	30.5	7/09/2019	41.9	5/09/2019	27.0	5/09/2019	26.3	24/08/2019	28.8	5/09/2019	26.7	5/09/2019	26.8
8/09/2019	30.7	8/09/2019	27.1	6/09/2019	27.9	6/09/2019	26.8	25/08/2019	28.8	6/09/2019	28.5	6/09/2019	27.3
9/09/2019	31.3	9/09/2019	24.0	7/09/2019	30.4	7/09/2019	28.8	26/08/2019	24.4	7/09/2019	28.9	7/09/2019	29.5
10/09/2019	31.5	10/09/2019	22.6	8/09/2019	30.2	8/09/2019	29.3	27/08/2019	25.4	8/09/2019	29.8	8/09/2019	29.6
11/09/2019	31.6	11/09/2019	28.8	9/09/2019	30.8	9/09/2019	29.8	28/08/2019	27.8	9/09/2019	29.0	9/09/2019	30.1
12/09/2019	30.6	12/09/2019	38.1	10/09/2019	31.1	10/09/2019	30.2	29/08/2019	29.1	10/09/2019	23.6	10/09/2019	30.5
13/09/2019	30.4	13/09/2019	34.8	11/09/2019	31.3	11/09/2019	30.7	30/08/2019	30.0	11/09/2019	27.8	11/09/2019	30.6
14/09/2019	31.4	14/09/2019	32.1	12/09/2019	30.2	12/09/2019	29.4	31/08/2019	29.9	12/09/2019	29.5	12/09/2019	29.5
15/09/2019	32.6	15/09/2019	32.6	13/09/2019	30.0	13/09/2019	29.3	1/09/2019	30.0	13/09/2019	29.8	13/09/2019	29.4
16/09/2019	33.3	16/09/2019	33.3	14/09/2019	31.2	14/09/2019	30.3	2/09/2019	28.7	14/09/2019	29.8	14/09/2019	30.3
17/09/2019	33.8	17/09/2019	33.8	15/09/2019	32.4	15/09/2019	31.6	3/09/2019	29.2	15/09/2019	30.8	15/09/2019	31.5
18/09/2019	33.3	18/09/2019	33.3	16/09/2019	33.2	16/09/2019	32.2	4/09/2019	27.2	16/09/2019	29.7	16/09/2019	32.3

PLAYA CACHUELA - NATURAL													
ED		80		19		F1		DC-2		C9		FF-2	
Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)
19/09/2019	33.1	19/09/2019	33.1	17/09/2019	33.8	17/09/2019	32.9	5/09/2019	26.5	17/09/2019	28.3	17/09/2019	32.8
24/08/2019	31.9	24/08/2019	32.8	22/08/2019	32.5	22/08/2019	31.0	10/08/2019	33.6	22/08/2019	30.3	22/08/2019	29.4
21/09/2019	31.6	21/09/2019	31.8	19/09/2019	33.0	19/09/2019	31.9	7/09/2019	29.3	19/09/2019	25.8	19/09/2019	31.9
22/09/2019	29.2	22/09/2019	29.3	20/09/2019	32.4	20/09/2019	31.3	8/09/2019	29.6	20/09/2019	27.3	20/09/2019	31.4
23/09/2019	30.3	23/09/2019	30.3	21/09/2019	31.5	21/09/2019	30.3	9/09/2019	30.1	21/09/2019	28.6	21/09/2019	30.2
24/09/2019	31.8	24/09/2019	31.7	22/09/2019	29.5	22/09/2019	28.4	10/09/2019	30.4	22/09/2019	30.6	22/09/2019	28.1
25/09/2019	32.9	25/09/2019	32.8	23/09/2019	30.6	23/09/2019	29.5	11/09/2019	30.8	23/09/2019	30.3	23/09/2019	29.4
26/09/2019	27.1	26/09/2019	27.5	24/09/2019	31.8	24/09/2019	30.8	12/09/2019	29.7	24/09/2019	30.4	24/09/2019	30.6
27/09/2019	28.1	27/09/2019	28.0	25/09/2019	32.9	25/09/2019	31.8	13/09/2019	29.3	25/09/2019	31.5	25/09/2019	31.8
28/09/2019	30.6	28/09/2019	30.5	26/09/2019	26.8	26/09/2019	26.0	14/09/2019	30.3	26/09/2019	30.5	26/09/2019	25.8
29/09/2019	32.1	29/09/2019	32.1	27/09/2019	28.5	27/09/2019	26.8	15/09/2019	31.5	27/09/2019	30.2	27/09/2019	27.7
30/09/2019	32.0	30/09/2019	32.0	28/09/2019	30.9	28/09/2019	28.9	16/09/2019	32.2	28/09/2019	30.3	28/09/2019	29.8
1/10/2019	29.9	1/10/2019	30.0	29/09/2019	32.1	29/09/2019	30.6	17/09/2019	32.9	29/09/2019	31.7	29/09/2019	31.0
2/10/2019	29.3	2/10/2019	29.3	30/09/2019	31.8	30/09/2019	30.9	18/09/2019	32.4	30/09/2019	32.4	30/09/2019	31.0
3/10/2019	30.8	3/10/2019	30.8	1/10/2019	29.3	1/10/2019	28.8	19/09/2019	32.2	1/10/2019	32.8	1/10/2019	28.8
4/10/2019	27.1	4/10/2019	27.3	2/10/2019	29.0	2/10/2019	28.1	20/09/2019	31.7	2/10/2019	33.1	2/10/2019	28.6
5/10/2019	24.8	5/10/2019	24.9	3/10/2019	30.5	3/10/2019	28.6	21/09/2019	31.0	3/10/2019	32.2	3/10/2019	29.8

PLAYA SANDIAL - NATURAL													
E8		89		63		9C		C6		1A		3B	
Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)
23/08/2019	31.6	10/08/2019	31.4	23/08/2019	30.7	23/08/2019	29.8	10/08/2019	31.3	10/08/2019	31.9	23/08/2019	31.4
24/08/2019	31.1	11/08/2019	29.8	24/08/2019	30.3	24/08/2019	29.6	11/08/2019	27.7	11/08/2019	30.1	24/08/2019	30.4
25/08/2019	31.1	12/08/2019	29.9	25/08/2019	30.5	25/08/2019	29.9	12/08/2019	30.5	12/08/2019	30.0	25/08/2019	30.7
26/08/2019	25.9	13/08/2019	30.1	26/08/2019	27.1	26/08/2019	25.4	13/08/2019	30.3	13/08/2019	30.4	26/08/2019	26.6
27/08/2019	28.3	14/08/2019	29.7	27/08/2019	27.4	27/08/2019	26.8	14/08/2019	30.5	14/08/2019	29.8	27/08/2019	27.3
28/08/2019	30.5	15/08/2019	28.4	28/08/2019	29.6	28/08/2019	29.0	15/08/2019	30.4	15/08/2019	28.5	28/08/2019	29.8
29/08/2019	31.1	16/08/2019	28.7	29/08/2019	30.4	29/08/2019	29.6	16/08/2019	30.5	16/08/2019	28.8	29/08/2019	30.4
30/08/2019	31.5	17/08/2019	29.3	30/08/2019	30.8	30/08/2019	30.1	17/08/2019	28.6	17/08/2019	29.3	30/08/2019	31.0
31/08/2019	31.8	18/08/2019	29.7	31/08/2019	31.0	31/08/2019	30.3	18/08/2019	28.4	18/08/2019	29.7	31/08/2019	31.1
1/09/2019	31.5	19/08/2019	29.9	1/09/2019	31.2	1/09/2019	30.4	19/08/2019	29.4	19/08/2019	29.9	1/09/2019	31.3
2/09/2019	29.6	20/08/2019	27.6	2/09/2019	29.8	2/09/2019	29.1	20/08/2019	29.8	20/08/2019	28.2	2/09/2019	29.9
3/09/2019	31.4	21/08/2019	26.8	3/09/2019	30.3	3/09/2019	30.0	21/08/2019	30.1	21/08/2019	27.5	3/09/2019	30.5
4/09/2019	27.8	22/08/2019	28.6	4/09/2019	27.3	4/09/2019	26.7	22/08/2019	30.0	22/08/2019	29.0	4/09/2019	27.3
5/09/2019	28.6	23/08/2019	29.5	5/09/2019	27.5	5/09/2019	27.3	23/08/2019	26.2	23/08/2019	29.9	5/09/2019	28.0
6/09/2019	29.3	24/08/2019	29.8	6/09/2019	28.4	6/09/2019	28.0	24/08/2019	28.7	24/08/2019	30.2	6/09/2019	28.5
7/09/2019	31.6	25/08/2019	30.1	7/09/2019	30.5	7/09/2019	30.3	25/08/2019	30.1	25/08/2019	30.4	7/09/2019	30.6
8/09/2019	31.9	26/08/2019	25.5	8/09/2019	31.0	8/09/2019	30.4	26/08/2019	30.3	26/08/2019	27.0	8/09/2019	31.0
9/09/2019	31.8	27/08/2019	26.5	9/09/2019	31.0	9/09/2019	30.7	27/08/2019	31.0	27/08/2019	27.3	9/09/2019	31.4
10/09/2019	32.7	28/08/2019	29.2	10/09/2019	31.7	10/09/2019	31.3	28/08/2019	29.9	28/08/2019	29.5	10/09/2019	32.0
11/09/2019	32.0	29/08/2019	29.9	11/09/2019	31.7	11/09/2019	31.0	29/08/2019	24.6	29/08/2019	30.3	11/09/2019	31.6
12/09/2019	31.5	30/08/2019	30.5	12/09/2019	31.0	12/09/2019	30.3	30/08/2019	29.2	30/08/2019	30.7	12/09/2019	31.0
13/09/2019	31.7	31/08/2019	30.7	13/09/2019	31.0	13/09/2019	30.3	31/08/2019	30.4	31/08/2019	30.9	13/09/2019	31.0
14/09/2019	32.6	1/09/2019	30.9	14/09/2019	31.5	14/09/2019	31.0	1/09/2019	30.8	1/09/2019	31.0	14/09/2019	31.7
15/09/2019	34.0	2/09/2019	29.3	15/09/2019	32.7	15/09/2019	32.3	2/09/2019	30.5	2/09/2019	29.7	15/09/2019	32.8

PLAYA SANDIAL - NATURAL													
E8		89		63		9C		C6		1A		3B	
Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)
17/09/2019	35.1	4/09/2019	25.8	17/09/2019	33.8	17/09/2019	33.2	4/09/2019	30.3	4/09/2019	27.7	17/09/2019	33.9
16/09/2019	34.5	3/09/2019	30.0	16/09/2019	33.2	16/09/2019	32.7	3/09/2019	31.5	3/09/2019	30.2	16/09/2019	33.3
18/09/2019	33.9	5/09/2019	26.8	18/09/2019	33.2	18/09/2019	32.5	5/09/2019	29.0	5/09/2019	28.2	18/09/2019	33.2
19/09/2019	33.3	6/09/2019	27.5	19/09/2019	32.9	19/09/2019	32.3	6/09/2019	30.0	6/09/2019	29.1	19/09/2019	32.9
20/09/2019	31.3	7/09/2019	30.1	20/09/2019	31.3	20/09/2019	30.6	7/09/2019	27.0	7/09/2019	30.8	20/09/2019	31.4
21/09/2019	30.8	8/09/2019	30.5	21/09/2019	30.3	21/09/2019	29.6	8/09/2019	28.7	8/09/2019	31.2	21/09/2019	30.7
22/09/2019	30.2	9/09/2019	30.9	22/09/2019	29.6	22/09/2019	29.0	9/09/2019	29.5	9/09/2019	31.1	22/09/2019	30.0
23/09/2019	31.6	10/09/2019	31.5	23/09/2019	30.8	23/09/2019	30.1	10/09/2019	31.5	10/09/2019	31.8	23/09/2019	31.0
24/09/2019	32.6	11/09/2019	31.3	24/09/2019	31.5	24/09/2019	31.3	11/09/2019	31.2	11/09/2019	31.7	24/09/2019	31.9
25/09/2019	33.9	12/09/2019	30.5	25/09/2019	32.6	25/09/2019	32.3	12/09/2019	31.1	12/09/2019	31.1	25/09/2019	32.9
26/09/2019	27.1	13/09/2019	30.4	26/09/2019	27.1	26/09/2019	26.0	13/09/2019	32.2	13/09/2019	31.0	26/09/2019	26.2
27/09/2019	28.9	14/09/2019	31.3	27/09/2019	28.0	27/09/2019	27.7	14/09/2019	31.0	14/09/2019	31.6	27/09/2019	27.9
28/09/2019	31.5	15/09/2019	32.4	28/09/2019	30.5	28/09/2019	30.0	15/09/2019	30.8	15/09/2019	32.7	28/09/2019	30.8
29/09/2019	32.8	16/09/2019	33.0	29/09/2019	31.9	29/09/2019	31.4	16/09/2019	31.0	16/09/2019	33.1	29/09/2019	32.1
30/09/2019	33.0	17/09/2019	33.4	30/09/2019	32.1	30/09/2019	31.5	17/09/2019	32.4	17/09/2019	33.8	30/09/2019	32.0
1/10/2019	30.5	18/09/2019	32.7	1/10/2019	30.1	1/10/2019	29.3	18/09/2019	33.2	18/09/2019	33.1	1/10/2019	30.0
2/10/2019	30.8	19/09/2019	32.5	2/10/2019	29.9	2/10/2019	28.8	19/09/2019	33.6	19/09/2019	32.8	2/10/2019	29.8
3/10/2019	31.3	20/09/2019	30.8	3/10/2019	30.5	3/10/2019	30.0	20/09/2019	33.9	20/09/2019	31.3	3/10/2019	30.9
4/10/2019	27.7	21/09/2019	29.5	4/10/2019	28.0	4/10/2019	27.4	21/09/2019	32.9	21/09/2019	30.5	4/10/2019	27.9

PLAYA INRRENA - NATURAL											
7D		45		E3		43		6D		A8	
Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)
23/08/2019	30.9	23/08/2019	31.3	23/08/2019	32.5	23/08/2019	32.4	23/08/2019	32.5	23/08/2019	29.2
24/08/2019	30.1	24/08/2019	29.7	24/08/2019	30.3	24/08/2019	30.0	24/08/2019	30.8	24/08/2019	29.5
25/08/2019	30.5	25/08/2019	30.0	25/08/2019	30.6	25/08/2019	30.0	25/08/2019	31.0	25/08/2019	29.8
26/08/2019	27.7	26/08/2019	27.2	26/08/2019	26.3	26/08/2019	25.2	26/08/2019	27.3	26/08/2019	26.4
27/08/2019	27.0	27/08/2019	26.3	27/08/2019	27.5	27/08/2019	25.8	27/08/2019	27.7	27/08/2019	25.9
28/08/2019	29.1	28/08/2019	28.5	28/08/2019	29.5	28/08/2019	28.7	28/08/2019	30.2	28/08/2019	28.1
29/08/2019	30.2	29/08/2019	29.8	29/08/2019	30.4	29/08/2019	29.9	29/08/2019	31.0	29/08/2019	29.3
30/08/2019	30.7	30/08/2019	30.5	30/08/2019	30.8	30/08/2019	30.6	30/08/2019	31.4	30/08/2019	30.0
31/08/2019	30.7	31/08/2019	30.7	31/08/2019	30.9	31/08/2019	30.7	31/08/2019	31.5	31/08/2019	30.0
1/09/2019	30.8	1/09/2019	30.9	1/09/2019	30.6	1/09/2019	30.5	1/09/2019	31.4	1/09/2019	30.1
2/09/2019	29.5	2/09/2019	29.6	2/09/2019	29.1	2/09/2019	28.7	2/09/2019	29.9	2/09/2019	28.7
3/09/2019	29.7	3/09/2019	29.8	3/09/2019	30.0	3/09/2019	29.8	3/09/2019	30.4	3/09/2019	29.3
4/09/2019	27.4	4/09/2019	27.6	4/09/2019	27.4	4/09/2019	26.8	4/09/2019	27.8	4/09/2019	27.3
5/09/2019	27.6	5/09/2019	27.1	5/09/2019	28.0	5/09/2019	26.5	5/09/2019	28.0	5/09/2019	27.1
6/09/2019	28.5	6/09/2019	27.3	6/09/2019	28.9	6/09/2019	26.9	6/09/2019	28.7	6/09/2019	28.0
7/09/2019	30.0	7/09/2019	29.3	7/09/2019	30.6	7/09/2019	29.8	7/09/2019	30.5	7/09/2019	29.7
8/09/2019	30.9	8/09/2019	30.2	8/09/2019	31.0	8/09/2019	30.3	8/09/2019	31.3	8/09/2019	30.3
9/09/2019	30.9	9/09/2019	30.8	9/09/2019	31.0	9/09/2019	30.6	9/09/2019	31.5	9/09/2019	30.3
10/09/2019	31.2	10/09/2019	31.3	10/09/2019	31.0	10/09/2019	31.3	10/09/2019	32.0	10/09/2019	30.8
11/09/2019	31.3	11/09/2019	30.9	11/09/2019	30.9	11/09/2019	30.4	11/09/2019	31.5	11/09/2019	30.5
12/09/2019	30.0	12/09/2019	29.9	12/09/2019	29.8	12/09/2019	28.9	12/09/2019	30.3	12/09/2019	29.4
13/09/2019	29.2	13/09/2019	28.2	13/09/2019	29.3	13/09/2019	28.2	13/09/2019	29.6	13/09/2019	28.0
14/09/2019	30.3	14/09/2019	29.7	14/09/2019	30.5	14/09/2019	30.3	14/09/2019	31.0	14/09/2019	29.6
15/09/2019	32.0	15/09/2019	31.6	15/09/2019	32.0	15/09/2019	31.9	15/09/2019	32.7	15/09/2019	31.4
16/09/2019	32.9	16/09/2019	32.3	16/09/2019	32.7	16/09/2019	32.5	16/09/2019	33.4	16/09/2019	32.0
17/09/2019	33.3	17/09/2019	32.9	17/09/2019	33.3	17/09/2019	33.1	17/09/2019	34.0	17/09/2019	32.7

PLAYA INRRENA - NATURAL											
7D		45		E3		43		6D		A8	
Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)
18/09/2019	33.3	18/09/2019	32.8	18/09/2019	33.0	18/09/2019	32.7	18/09/2019	33.6	18/09/2019	32.5
19/09/2019	33.0	19/09/2019	32.8	19/09/2019	32.8	19/09/2019	32.7	19/09/2019	33.5	19/09/2019	32.3
20/09/2019	31.3	20/09/2019	31.6	20/09/2019	30.9	20/09/2019	30.7	20/09/2019	31.5	20/09/2019	30.9
21/09/2019	29.0	21/09/2019	29.3	21/09/2019	29.1	21/09/2019	28.3	21/09/2019	29.2	21/09/2019	28.4
22/09/2019	28.8	22/09/2019	28.4	22/09/2019	29.2	22/09/2019	27.5	22/09/2019	29.0	22/09/2019	28.2
23/09/2019	30.3	23/09/2019	29.0	23/09/2019	30.6	23/09/2019	29.1	23/09/2019	30.5	23/09/2019	29.4
24/09/2019	31.6	24/09/2019	30.3	24/09/2019	31.8	24/09/2019	30.9	24/09/2019	31.6	24/09/2019	30.8
25/09/2019	32.7	25/09/2019	31.8	25/09/2019	33.0	25/09/2019	32.2	25/09/2019	33.1	25/09/2019	32.1
26/09/2019	27.7	26/09/2019	26.9	26/09/2019	26.9	26/09/2019	26.1	26/09/2019	26.0	26/09/2019	27.2
27/09/2019	27.5	27/09/2019	27.8	27/09/2019	28.6	27/09/2019	26.9	27/09/2019	28.5	27/09/2019	27.8
28/09/2019	29.8	28/09/2019	30.1	28/09/2019	31.0	28/09/2019	29.8	28/09/2019	31.2	28/09/2019	30.1
29/09/2019	31.3	29/09/2019	31.5	29/09/2019	32.0	29/09/2019	31.1	29/09/2019	32.2	29/09/2019	31.4
30/09/2019	31.8	30/09/2019	31.1	30/09/2019	32.3	30/09/2019	31.1	30/09/2019	32.1	30/09/2019	31.6
1/10/2019	30.1	1/10/2019	29.7	1/10/2019	30.1	1/10/2019	29.1	1/10/2019	29.5	1/10/2019	29.9
2/10/2019	29.0	2/10/2019	28.8	2/10/2019	29.8	2/10/2019	28.3	2/10/2019	29.5	2/10/2019	29.0
3/10/2019	29.9	3/10/2019	30.3	3/10/2019	30.3	3/10/2019	29.2	3/10/2019	30.6	3/10/2019	29.8
4/10/2019	28.2	4/10/2019	27.9	4/10/2019	28.0	4/10/2019	25.8	4/10/2019	26.6	4/10/2019	27.9

ARTIFICIAL			
16-4EA01321		3E	
Fecha	Promedio diario(°C)	Fecha	Promedio diario(°C)
23/08/2019	28.3	23/08/2019	28.3
24/08/2019	28.8	24/08/2019	28.8
25/08/2019	28.7	25/08/2019	28.7
26/08/2019	23.6	26/08/2019	23.6
27/08/2019	25.0	27/08/2019	25.0
28/08/2019	27.8	28/08/2019	27.8
29/08/2019	29.4	29/08/2019	29.4
30/08/2019	29.9	30/08/2019	29.9
31/08/2019	29.5	31/08/2019	29.5
1/09/2019	29.6	1/09/2019	29.6
2/09/2019	27.8	2/09/2019	27.8
3/09/2019	28.5	3/09/2019	28.5
4/09/2019	27.0	4/09/2019	27.0
5/09/2019	26.8	5/09/2019	26.8
6/09/2019	27.5	6/09/2019	27.5
7/09/2019	29.4	7/09/2019	29.4
8/09/2019	29.9	8/09/2019	29.9
9/09/2019	30.0	9/09/2019	30.0
10/09/2019	30.5	10/09/2019	30.5
11/09/2019	30.6	11/09/2019	30.6
12/09/2019	28.9	12/09/2019	28.9
13/09/2019	27.8	13/09/2019	27.8
14/09/2019	29.3	14/09/2019	29.3
15/09/2019	31.6	15/09/2019	31.6
16/09/2019	32.6	16/09/2019	32.8
17/09/2019	33.6	17/09/2019	33.8
18/09/2019	32.7	18/09/2019	32.8
19/09/2019	32.3	19/09/2019	32.3
20/09/2019	31.3	20/09/2019	31.3
21/09/2019	29.8	21/09/2019	29.8
22/09/2019	29.1	22/09/2019	29.1
23/09/2019	30.3	23/09/2019	30.3
24/09/2019	31.2	24/09/2019	31.2
25/09/2019	32.5	25/09/2019	32.5
26/09/2019	26.9	26/09/2019	26.9
27/09/2019	27.7	27/09/2019	27.7
28/09/2019	30.2	28/09/2019	30.2
29/09/2019	31.8	29/09/2019	31.8
30/09/2019	32.0	30/09/2019	32.0

1/10/2019	29.9	1/10/2019	29.9
2/10/2019	29.4	2/10/2019	29.4
3/10/2019	31.0	3/10/2019	31.0
4/10/2019	28.1	4/10/2019	28.1
5/10/2019	24.8	5/10/2019	24.8
6/10/2019	24.0	6/10/2019	24.0
7/10/2019	22.2	7/10/2019	22.1
8/10/2019	26.5	8/10/2019	26.5
9/10/2019	30.5	9/10/2019	30.5
10/10/2019	32.2	10/10/2019	32.2
11/10/2019	26.6	11/10/2019	26.6
12/10/2019	25.0	12/10/2019	25.0
13/10/2019	25.0	13/10/2019	25.0
14/10/2019	26.2	14/10/2019	26.2
15/10/2019	24.6	15/10/2019	24.6
16/10/2019	24.2	16/10/2019	24.2
17/10/2019	25.4	17/10/2019	25.4
18/10/2019	25.1	18/10/2019	25.1
19/10/2019	25.4	19/10/2019	25.4
20/10/2019	25.1	20/10/2019	25.1
21/10/2019	26.0	21/10/2019	26.0
22/10/2019	26.0	22/10/2019	26.0
23/10/2019	24.7	23/10/2019	24.7
24/10/2019	25.9	24/10/2019	25.9
25/10/2019	29.9	25/10/2019	29.9
26/10/2019	31.7	26/10/2019	31.7
27/10/2019	32.0	27/10/2019	32.0
28/10/2019	31.2	28/10/2019	31.2
29/10/2019	27.3	29/10/2019	27.3
30/10/2019	24.7	30/10/2019	24.7
31/10/2019	25.9	31/10/2019	25.9
1/11/2019	29.9	1/11/2019	29.9
2/11/2019	31.7	2/11/2019	31.7
3/11/2019	32.0	3/11/2019	32.0
4/11/2019	31.7	4/11/2019	31.7

Anexo 4: Promedios de T(°C) de los nidos clasificado por playas.

PLAYAS NATURALES				
Playa	Número de nido	Temperatura promedio (°C) por nido	Temperatura máxima (°C) por nido	Temperatura mínima (°C) por nido
Honda	NN-01	29.5	34.0	23.7
	NN-02	30.5	35.3	25.1
	NN-03	30.1	34.3	24.1
	NN-04	30.6	34.6	25.1
	NN-05	28.8	34.2	19.3
	NN-06	28.9	35.8	20.0
Promedio por playa		29.73	34.71	22.88
Cachuela	NN-07	28.8	33.8	19.9
	NN-08	30.2	44.5	20.8
	NN-09	29.9	33.8	22.4
	NN-10	28.9	32.9	23.1
	NN-11	28.3	33.6	19.8
	NN-12	29.5	33.6	23.6
	NN-13	28.3	32.8	19.3
Promedio por playa		29.13	35.0	21.28
Sandial	NN-14	31.2	35.1	25.9
	NN-15	29.7	33.4	25.5
	NN-16	29.6	33.8	19.6
	NN-17	28.5	33.2	19.8
	NN-18	29.1	33.9	20.6
	NN-19	29.1	33.8	20.0
	NN-20	29.2	33.9	20.0
Promedio por playa		29.49	33.87	21.63
Inrena	NN-21	29.8	33.3	21.1
	NN-22	29.5	32.9	21.2
	NN-23	30	33.3	21.2
	NN-24	29.6	33.1	25.2
	NN-25	30.6	34.0	26
	NN-26	29.4	32.7	22.7
Promedio por playa		29.82	33.22	22.9
Promedio de temperatura para la playa natural				29.5

PLAYA ARTIFICIAL			
Código del Botón	Temperatura promedio (°C)	Temperatura máxima (°C)	Temperatura máxima (°C)
16-4EA01321	28.5	33.58	22.17
3E	28.5	33.77	22.12
Promedio		33.68	22.14
Promedio de temperatura para la playa artificial			28.5

Anexo 5: Datos morfométricos y biomasa de taricaya clasificados por playas.

PLAYAS NATURALES				
N°	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (g)
1	45.82	40	42.38	18
2	49.05	42.88	44.35	24
3	46.15	40.58	43.14	19
4	45.7	39.85	42.59	18
5	46.05	40.48	44.39	20
6	45.27	39.88	43.76	19
7	46.21	40.19	40.92	18
8	48.08	39.76	41.98	20
9	47.95	40.62	43.76	22
10	46.02	39.61	41.58	19
11	48.12	42.84	44.47	21
12	48.56	42.87	43.84	22
13	48.93	43.95	44.11	21
14	45.91	39.92	43.44	19
15	48.46	42.96	46.98	22
16	42.92	37.44	38.62	16
17	46.25	40.98	41.97	18
18	46.5	39.25	41.52	19
19	47.81	42.85	44.23	21
20	48.74	43.87	45.11	21
21	48.95	41.37	43.79	21
22	47.45	43.61	44.42	21
23	44.56	38.97	41.23	18
24	49.71	43.23	43.82	23
25	44.01	37.97	40.06	16
26	50.54	42.06	46.07	23
27	46.13	39.73	43.38	19
28	50.94	43.1	45.81	24
29	46.2	38.88	41.43	18
30	46.68	40.1	43.47	19
31	46.07	40.52	42.29	18
32	47.9	43.08	40.21	22
33	48.41	42.22	43.82	22
34	47.86	40.13	43.41	19
35	45.73	40.75	42.9	18
36	46.16	39.64	43.19	18

PLAYAS NATURALES				
N°	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (g)
37	41.4	40.64	42.9	19
38	46.26	39.87	42.2	18
39	44.51	41.11	41.6	19
40	48.54	42.23	44.17	21
41	48.03	42.54	43.11	20
42	47.08	41.79	43.3	20
43	47.03	41.34	42.36	20
44	46.62	42.35	42.94	22
45	42.91	40.97	42.6	19
46	49.08	42.43	44.6	24
47	44.59	40.49	43.08	18
48	47.5	42.23	47.6	20
49	48.81	42.35	44.5	20
50	50.61	42.85	45.76	22
51	47.72	41.12	43.27	20
52	45.91	39.32	42.81	20
53	47.67	41.04	43.3	20
54	42.67	38.87	40.7	17
55	44.31	39.85	42.4	19
56	45.47	39.79	41.69	18
57	45.23	37.43	42.73	18
58	47.95	41.55	43.62	20
59	45.18	40.49	42.3	19
60	48.29	43.88	45.1	22
61	49.44	42.55	45.84	23
62	46.04	40.83	42.8	19
63	47.69	43.98	46.1	21
64	50.19	42.73	45.1	23
65	45.9	39.27	42.3	18
66	45.15	39.35	42.05	18
67	49.72	42.81	45.25	21
68	47.16	40.84	43.14	22
69	44.98	38.97	43.3	18
70	47.05	40.27	42.24	19
71	44.67	41.59	43.65	20
72	47.32	41.99	43.36	19
73	46.13	40.73	42.89	19
74	48.2	41.49	44.35	22
75	50.13	43.07	45.75	25

PLAYAS NATURALES				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (g)
76	45.29	39.7	41.88	19
77	46.39	40.66	42.81	20
78	48.15	42.23	44.25	21
79	45.15	39.24	41.16	17
80	48.02	42.05	43.72	21
81	38.53	40.32	42.06	21
82	42.83	39.12	42.56	16
83	44.93	36.65	41.5	16
84	46.22	39.19	41.32	20
85	48.31	42.61	43.88	24
86	44.45	39.39	41.14	17
87	46.7	39.91	41.75	20
88	48.91	43.06	44.78	27
89	47.74	41.19	43.79	21
90	46.44	41.18	42.28	19
91	48.42	42.19	44.45	22
92	48.69	41.46	43.71	21
93	47.04	46.29	42.57	20
94	45.23	40.64	41.89	22
95	47.01	40.94	43.26	19
96	46.02	39.29	40.51	18
97	49.4	44.11	45.17	22
98	46.35	38.15	43.4	19
99	44.73	39.85	43.81	18
100	46.95	42.14	44.46	20
101	47.42	42.02	44.82	19
102	46.24	39.63	40.68	19
103	45.48	40.69	43.75	20
104	47.05	40.52	42.15	19
105	44.14	39.32	42.09	19
106	45.6	38.84	43.09	18
107	45.54	40.81	42.98	19
108	45.88	39.66	42.47	19
109	47.95	43.41	44.8	21
110	46.57	40.95	42.57	19
111	42.63	41.67	42.67	19
112	45.63	37.02	38.62	19
113	46.13	40.7	40.43	20
114	45.42	37.4	41.06	20

PLAYAS NATURALES				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (g)
115	44.67	41.05	42.57	19
116	47.77	43.63	45.56	23
117	44.13	36.9	38.8	16
118	48.71	43.66	44.35	21
119	42.22	41.66	41.66	20
120	48.68	42.47	44.37	21
121	46.22	40.24	40.25	19
122	48.66	42.18	43.41	23
123	44.59	39.26	40.38	19
124	45.48	41.46	40.39	19
125	47.36	43.05	44.82	21
126	48.95	42.82	44.55	22
127	46.1	40.24	41.68	18
128	44.48	40.16	40.33	18
129	44.76	40.27	41.36	19
130	45.41	41.11	41.1	18
131	47.68	41.29	42.32	20
132	46.96	41.6	43.68	20
133	44.52	39.49	40.19	18
134	44.71	40.29	40.9	18
135	43.85	40.65	41.37	20
136	46.26	41.84	41.84	20
137	47.34	40.91	42.14	22
138	46.14	40.19	41.47	18
139	46.63	41.98	41.35	19
140	45.34	40.9	41.51	19
141	49.82	42.51	44.7	21
142	47.98	41.4	42.7	22
143	48.91	41.81	41.42	20
144	44.76	40.79	42.17	18
145	45.34	39.35	40.68	18
146	45.4	40.27	41.4	19
147	45.47	40.59	41.35	19
148	48.63	40.63	42.99	20
149	49.84	42.34	44.04	23
150	45.77	39.66	41.53	20
151	46.35	39.97	43.25	18
152	46.75	41.34	41.3	19
153	45.02	39.9	40.74	18

PLAYAS NATURALES				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (g)
154	48.23	42.94	43.15	20
155	45.89	40.53	41.42	19
156	47.39	41.1	42.95	23
157	44.67	39.02	41.99	19
158	45.11	41.01	41.77	18
159	45.11	39.14	41.63	18
160	45.66	40.34	41.42	19
161	46.16	40.95	42.13	20
162	46	40.68	41.56	18
163	45.88	40.9	41.96	18
164	45.29	39.97	41.78	18
165	43.56	38.2	39.45	16
166	43.46	38.59	38.59	19
167	47.43	41.43	41.97	20
168	45.38	40.16	42.39	18
169	45.9	39.52	41.85	19
170	47.95	41.93	42.61	21
171	48.69	41.95	43.4	22
172	48.63	42.14	44.45	23
173	43.91	39.07	39.92	17
174	43.75	38.63	39.63	17
175	48	43.46	42.64	21
176	45.88	40.41	42.04	19
177	42.98	37.92	39.1	17
178	47.52	42.62	43.62	24
179	48	42.92	43.41	21
180	46.38	40.03	41.79	20
181	43.4	38.22	39.1	17
182	45.87	39.41	41.42	20
183	49.17	42.91	43.16	23
184	46.24	40.93	42.63	20
185	44.87	39.93	40.73	18
186	48.03	42	44.34	20
187	46.61	40.28	42.28	19
188	44.49	39.28	39.3	17
189	43.14	39.48	40.43	18
190	46.31	39.52	42.63	18
191	44.64	39	41.07	18
192	46.63	40.38	42.63	20

PLAYAS NATURALES				
N°	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (g)
193	47.35	42.27	43.25	20
194	46.99	38.96	46.82	20
195	44.86	39.44	39.64	16
196	47.85	41.1	42.92	21
197	45.59	39.97	41.54	19
198	44.27	38.7	40.16	16
199	49	42.56	44.46	23
200	44.27	38.73	41.39	17
201	44.06	38.49	41.1	17
202	45.98	39.51	42.31	19
203	42.98	38.1	39.87	17
204	47.3	40.17	43.87	20
205	45.31	39.68	40.11	20
206	43.69	39.24	41.04	16
207	45.64	39.99	42.19	18
208	46.3	39.78	42.96	19
209	44.16	38.42	40.43	18
210	43.67	38.81	41.93	16
211	46.6	40.67	42.99	21
212	44.58	40.22	41.56	18
213	40.61	34.33	38.32	13
214	46.36	40.99	42.37	19
215	39.74	35.47	38.76	13
216	46.65	39.41	40.08	19
217	41.57	36.15	37.86	14
218	45.35	39.36	43.68	18
219	44.31	37.93	41.95	17
220	46.66	39.53	44.21	21
221	45.01	38.19	43.14	19
222	44.17	39.53	42.63	19
223	44.64	38.48	42.05	18
224	40.1	34.74	37.41	14
225	46.82	39.73	42.8	19
226	45.46	40.55	43.97	20
227	46.01	40.32	42.91	19
228	40.96	36.37	39.29	14
229	46.68	39.37	43.95	20
230	46.3	39.98	42.16	19
231	45.49	39.34	43.18	20

PLAYAS NATURALES				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (g)
232	44.54	40.11	42.19	19
233	44.46	38.24	43.32	18
234	44.75	38.46	43.56	19
235	45.8	40	44.17	20
236	43.84	37.91	40.97	16
237	44.1	38.4	41.75	16
238	46.34	40.51	42.83	16
239	44.29	39.52	43.67	19
240	45.02	39.61	43.41	20
241	45.62	41.37	47.74	20
242	44.75	39.85	42.53	19
243	45	39.55	42.9	19
244	44.23	38.74	42.3	16
245	45.14	40.11	42.92	19
246	43.72	38.34	42.72	16
247	45.24	40.53	43.06	19
248	43.9	40.36	43.7	17
249	44.5	40.59	41.5	19
250	45.22	40.19	42.32	18
251	45.6	41.55	43.96	20
252	45.97	39.52	43.48	19
253	45.06	40	42.54	19
254	44.48	38.34	41.42	16
255	46.54	42.15	43.6	21
256	45.38	38.56	43.18	16
257	46.03	41.23	43.53	16
258	45.01	38.08	42.66	18
259	42.29	39.12	41.62	16
260	44.28	38.6	42.82	19
261	45.62	40.22	43.17	20
262	43.98	39.22	41.93	16
263	46.18	39.69	43.97	19
264	44.79	38.81	42.51	17
265	44.66	38.8	42.96	17
266	44.25	39.81	41.67	17
267	45.56	41.65	41.59	20
268	44.64	38.51	41.74	16
269	44.67	38	41.1	16
270	44.38	38.2	42.21	16

PLAYAS NATURALES				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (g)
271	43.48	37.65	41.42	17
272	44.72	38.71	42.65	18
273	46.91	41.34	43.81	21
274	43.82	38.61	41.29	16
275	45.37	40.87	43.43	20
276	46.52	39.92	43.5	20
277	40.02	35.37	38.94	13
278	39.89	35.02	38.97	12
279	40.36	36.02	39.64	14
280	41.46	37.62	38.2	15
281	41.4	36.69	39.02	14
282	41.95	36.61	39.91	14
283	41.99	36.64	39.49	14
284	45.75	40.45	43.46	21
285	46.1	40.55	44.05	21
286	46.53	40.89	44.26	21
287	46.48	39.26	43.25	19
288	45.86	39.78	43.72	19
289	43.9	37.15	41.47	17
290	42.12	39.59	40.61	19
291	39.83	32.18	36.22	13
292	39.82	34.01	36.6	13
293	41.57	35.65	37.73	16
294	40.32	34.69	36.35	14
295	40.05	36.35	36.75	14
296	40.08	35.54	36.51	14
297	46.04	36.65	42.19	20
298	47.72	41.35	42.81	19
299	45.15	38.89	42.45	23
300	46.19	39.56	42.53	19
301	46.83	38.9	42.32	19
302	44.6	38.82	41.7	20
303	45.68	40.49	43.8	20
304	39.62	33.55	37.83	13
305	45.43	39.31	43.21	19
306	46.72	39.62	44.04	20
307	39.28	33.5	37.35	12
308	45.72	39.77	44.63	20
309	47.13	40.75	43.62	20

PLAYAS NATURALES				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (g)
310	41.35	36.42	38.98	15
311	46.26	40.62	43.387	20
312	41.4	34.84	38.56	14
313	47.26	41.43	43.4	19
314	46.33	40.89	43.49	19
315	45.83	39.61	42.65	20
316	46.31	40.3	43.32	20
317	45.95	40.45	42.76	19
318	42.05	35.21	41.9	17
319	43.99	38.99	42.66	19
320	45.13	40.2	41.74	18
321	46.65	40.17	44.49	20
322	45.38	40.86	42.12	19
323	40.02	40.11	42.01	15
324	45.26	39.25	42.13	17
325	43.45	40.52	42.12	18
326	45.44	39.83	41.2	18
327	45.61	40.12	43.76	20
328	44.6	38.16	41.06	16
329	44.62	39.83	42.07	19
330	44.56	39.19	42.1	16
331	44.83	38.9	42.67	16
332	44.1	38.13	41.66	16
333	45.02	40.46	42.05	15
334	44.84	38.31	40.75	16
335	44.56	39.05	41.05	17
336	44.17	39.71	42.6	18
337	44.17	40.69	42.64	16
338	45.3	39.82	44.78	21
339	43.13	37.95	40.95	16
340	45.3	39.14	41.95	17
341	44.16	39.26	41.43	16
342	44.67	40.03	41.52	15
343	46.22	41.59	42.6	17
344	44.33	40.23	42.72	19
345	44.74	38.27	41.7	16
346	44.93	37.95	41.4	16
347	43.35	38.11	41.45	16
348	45.36	39.12	40.96	16

PLAYAS NATURALES				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (g)
349	44.91	38.85	41.63	16
350	43.17	40.38	41.52	19
351	45.36	41.4	44.27	19
352	44.17	40.98	42.58	19
353	44.44	39.69	43.98	17
354	44.89	39.68	44.21	16
355	44.98	38.33	41.16	17
356	45.44	40.96	42.19	19
357	44.28	39.25	41.51	19
358	44.49	40.29	42.9	16
359	45.8	40.3	42.83	18
360	46.6	39.44	41.74	18
361	40.04	37.41	41.79	15
362	45.14	38.96	43.24	17
363	45.89	40.19	42.56	16
364	45.07	39.71	42.97	19
365	44.46	39.65	43.04	17
366	44.89	39.16	41.18	16
367	44.4	39.92	43.23	19
368	44.6	39.3	41.72	16
369	45.72	41.42	42.64	16
370	45.52	40.47	42	17
371	44.45	38.44	43.04	16
372	45.08	39.4	41.86	18
373	44.79	40.22	42.22	15
374	46.56	41	44.92	20
375	43.73	38.63	42.15	19
376	45.68	40.98	43.48	20
377	39.37	35.52	37.8	12
378	42.24	36.64	39.33	14
379	40.89	37.3	39.16	14
380	40.77	36.47	38.36	14
381	39.31	35.86	37	13
382	41.56	36.01	38.63	14
383	40.02	36.92	38.63	14
384	40.41	36.98	38.15	13
385	45.87	39.41	42.76	21
386	46.53	40.14	42.6	20
387	46.3	40.02	43.42	21

PLAYAS NATURALES				
N°	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (g)
388	46.83	40.25	45.32	21
389	47.62	39.81	45.6	24
390	49.48	40.99	44.98	24
391	48.36	40.63	44.16	23
392	48.21	39.75	44.48	23
393	48.1	46.07	44.67	23
394	48.42	40.34	44.57	24
395	49.21	40.65	45.42	24
396	46.36	39.41	43.48	22
397	46.08	38.61	44.46	21
398	48.65	40.14	45.27	22
399	48.66	39.68	45.4	24
400	48.73	39.37	44.42	23
401	49.19	40.17	44.78	23
402	47.91	40.64	43.77	23
403	49.39	41.22	45.4	23
404	48.49	40.36	44.58	24
405	48.44	40.06	47.78	23
406	44.95	39.4	41.42	21
407	40.96	36.62	38.69	17
408	39.91	33.41	38.3	16
409	45.26	39.71	43.67	20
410	46.19	39.74	43.26	20
411	46.85	39.13	44.93	21
412	42.35	36.34	40.23	16
413	42.31	37.06	40.03	16
414	42.21	37.24	40.19	17
415	40.51	37.4	40.21	17
416	42.76	36.27	39.13	16
417	43.36	37.23	39.03	15
418	42.71	37.64	40.28	16
419	42.84	37.35	39.41	16
420	41.35	35.85	39.49	16
421	43.02	38.14	39.47	17
422	43.84	38.25	40.8	17
423	43.31	37.66	40.34	17
424	43.24	36.51	40.44	17
425	41.75	36.32	40.17	16
426	43.12	37.27	39.65	17

PLAYAS NATURALES				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (g)
427	42.14	37.37	40.37	16
428	43.26	37.16	40.39	17
429	41.69	36.14	39.52	16
430	43.14	37.07	40.82	16
431	42.16	37.28	40.22	17
432	43.92	39.02	41.7	19
433	46.84	40.77	43.2	20
434	45.96	40.86	42.62	20
435	45.74	41.33	43.19	21
436	45.61	39.62	42.37	20
437	45.26	40.76	43.58	21
438	47.69	42.38	43.72	22
439	45.34	38.45	43.95	19
440	45.84	40.03	43.85	20
441	46.96	42.17	44.64	21
442	43.4	40.3	41.37	20
443	45.92	40.28	43.5	20
444	46.78	41.9	43.77	21
445	46.45	41.32	44.19	21
446	46.82	42.54	43.96	21
447	46.84	40.64	45.36	21
448	46.21	40.55	44.38	20
449	46.27	41.58	44.13	20
450	45.49	39.32	44.35	19
451	46.6	41.41	44.12	21
452	45.65	39.5	44.11	20
453	46.61	40.52	43.52	21
454	46.35	40.77	44.6	20
455	47.87	42.31	44.11	21
456	45.74	38.72	44.19	20
457	47.53	41.78	44.72	21
458	46.76	42.74	45.15	22
459	44.68	39.89	42.74	20
460	45.91	41.89	44.05	21
461	47.78	40.96	45.21	22
462	42.99	38.66	40.47	19
463	42.92	39.51	40.9	18
464	44.38	40.6	41.63	19
465	43.14	39.63	41.54	18

PLAYAS NATURALES				
N°	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (g)
466	44.9	40.18	44.62	21
467	44.39	40.07	42.47	20
468	43.93	39.16	40.5	18
469	43.78	38.42	41.02	19
470	43.57	39.96	41.65	19
471	45.34	40.59	41.89	19
472	43.48	39.23	40.49	18
473	44.14	40.43	42.22	20
474	43.59	39.02	40.22	18
475	45.28	40.81	42.62	20
476	44.71	37.71	42.15	19
477	42.35	37.67	40.59	17
478	43.54	38.47	40.26	16
479	42.95	37.12	41.14	17
480	42.54	37.58	41.24	18
481	43.65	37.82	41.62	17
482	43.97	37.81	41.85	17
483	43.13	37.53	40.44	16
484	43.87	38.51	41.24	16
485	42.97	38.61	41.16	17
486	43.48	38.21	42.5	17
487	43.68	38.06	41.65	17
488	42.99	37.38	41.18	17
489	43.04	37.3	41.35	16

PLAYA ARTIFICIAL				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (gr)
1	45.40	39.49	41.94	17
2	43.72	36.55	39.69	16
3	44.16	34.67	40.45	16
4	43.50	37.89	40.45	16
5	45.22	38.66	41.69	16
6	45.63	38.08	42.10	17
7	44.92	38.00	41.26	16
8	45.28	39.62	42.16	17
9	46.56	39.92	42.20	18
10	43.10	38.12	40.82	16
11	45.36	40.38	42.16	18
12	44.94	39.02	41.18	17
13	44.21	39.86	42.55	18
14	44.84	37.50	39.80	16
15	45.97	39.63	42.71	19
16	44.97	38.51	41.48	17
17	44.81	39.48	42.97	18
18	44.82	39.45	42.41	18
19	44.71	40.01	41.86	18
20	42.95	37.90	40.18	16
21	45.42	41.22	43.08	21
22	45.21	38.60	40.32	17
23	43.80	36.75	39.52	17
24	45.56	38.55	43.29	19
25	43.42	38.65	40.41	16
26	43.08	38.06	40.31	18
27	45.33	37.95	43.21	18
28	45.35	40.68	42.90	19
29	44.36	38.43	41.42	19
30	45.44	38.34	42.11	17
31	44.29	39.38	40.81	17
32	42.37	38.82	40.34	16
33	43.12	38.09	41.49	17
34	46.71	41.33	44.08	20
35	43.72	39.11	41.52	17
36	45.81	40.40	42.33	19
37	44.85	38.42	39.89	16
38	42.96	38.08	40.88	17
39	44.18	38.54	41.11	17

PLAYA ARTIFICIAL				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (gr)
40	44.54	38.65	42.12	17
41	44.36	38.76	40.70	16
42	44.38	38.82	42.06	17
43	43.88	39.60	41.46	17
44	44.53	37.95	41.18	16
45	41.90	38.67	40.31	16
46	44.59	38.42	42.51	17
47	45.72	39.29	43.35	17
48	45.65	38.66	42.87	17
49	44.96	39.48	42.88	18
50	45.06	39.85	42.11	17
51	45.52	39.41	42.80	18
52	45.41	38.52	43.41	17
53	45.63	40.54	43.47	18
54	45.24	39.25	43.58	18
55	45.13	38.15	42.23	16
56	44.81	38.76	42.08	18
57	45.72	39.52	43.67	18
58	45.72	39.52	43.67	18
59	44.96	39.54	42.91	18
60	45.04	38.82	42.07	17
61	44.64	38.48	42.70	17
62	44.77	39.34	42.63	18
63	44.17	38.90	42.77	18
64	46.33	40.33	44.11	19
65	44.79	38.95	42.18	17
66	46.38	40.09	43.07	19
67	46.38	40.19	42.98	19
68	45.94	40.77	42.50	20
69	46.99	41.25	43.59	20
70	45.58	40.10	42.00	19
71	44.88	38.92	42.51	17
72	45.64	41.61	43.63	19
73	43.99	37.91	40.52	17
74	44.72	38.41	40.98	16
75	44.37	38.39	41.76	17
76	44.61	38.47	41.54	17
77	46.20	39.68	43.01	19
78	46.96	41.12	44.09	20

PLAYA ARTIFICIAL				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (gr)
79	44.10	38.56	41.61	18
80	44.52	38.40	41.11	16
81	45.56	40.02	42.40	19
82	41.96	38.26	40.10	17
83	43.33	39.07	38.96	18
84	42.41	38.18	39.25	17
85	49.35	40.32	41.15	20
86	43.15	39.04	39.30	17
87	43.58	39.14	38.97	17
88	43.66	40.81	40.64	19
89	46.29	40.30	42.38	20
90	42.83	38.93	40.51	18
91	40.17	36.83	37.62	18
92	40.17	36.83	37.62	18
93	39.65	36.35	38.30	17
94	42.72	38.03	40.71	18
95	38.98	35.87	37.31	16
96	42.56	37.93	39.19	18
97	40.98	36.57	39.44	17
98	42.38	35.63	41.03	16
99	41.69	37.55	40.32	18
100	41.64	36.00	40.28	17
101	40.82	36.19	38.28	16
102	39.13	33.50	38.62	16
103	44.04	38.03	39.41	18
104	40.77	35.90	38.56	16
105	40.52	35.72	39.92	17
106	42.13	36.78	40.52	17
107	41.28	35.52	38.29	16
108	42.65	34.96	39.78	18
109	41.80	36.21	40.04	17
110	37.15	32.75	36.08	12
111	43.33	34.47	39.26	16
112	39.47	31.96	39.63	17
113	46.39	39.32	43.16	18
114	46.13	39.46	42.07	19
115	47.60	40.39	44.10	20
116	47.63	40.24	44.60	19
117	47.87	42.32	44.90	20

PLAYA ARTIFICIAL				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (gr)
118	47.79	39.74	43.69	19
119	46.77	39.15	43.52	19
120	43.19	37.80	41.53	17
121	47.80	41.33	44.11	19
122	47.42	40.49	44.14	19
123	47.15	40.93	43.59	19
124	46.38	41.76	43.71	21
125	47.71	40.32	44.35	21
126	47.64	41.90	45.13	22
127	47.61	41.73	44.04	21
128	45.68	41.22	43.95	23
129	47.03	41.13	44.34	21
130	47.14	42.70	43.32	22
131	47.38	41.99	45.06	22
132	47.26	40.50	45.19	22
133	47.05	41.97	43.61	22
134	46.78	43.03	43.80	23
135	46.58	40.46	44.08	22
136	47.00	40.71	43.78	22
137	45.89	40.26	43.02	22
138	46.35	41.25	44.06	22
139	47.15	41.11	44.49	22
140	46.20	40.11	43.74	21
141	47.79	40.93	44.32	22
142	46.16	40.96	43.74	22
143	42.87	37.92	40.80	18
144	43.59	37.77	40.96	17
145	43.83	39.95	41.01	18
146	41.39	36.32	40.74	17
147	43.18	39.77	40.52	19
148	43.49	38.53	41.41	17
149	44.51	39.02	41.46	18
150	43.99	38.37	42.29	17
151	42.60	36.44	40.96	17
152	43.98	39.91	41.52	18
153	44.37	38.62	41.49	17
154	42.82	37.30	41.51	17
155	42.85	38.77	40.58	18
156	44.47	39.61	41.30	18

PLAYA ARTIFICIAL				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (gr)
157	41.88	36.79	40.85	16
158	48.02	41.57	43.64	22
159	44.59	39.72	41.48	19
160	47.20	40.90	42.62	19
161	44.96	39.55	40.20	18
162	45.53	39.23	41.73	19
163	45.13	39.84	41.91	20
164	43.72	39.18	40.18	17
165	44.58	40.38	40.07	19
166	45.35	39.48	40.91	18
167	42.79	37.50	39.89	17
168	43.24	39.31	41.57	18
169	43.83	39.29	41.00	18
170	43.48	38.37	41.72	17
171	43.40	38.55	41.18	18
172	45.18	41.37	41.73	19
173	44.56	39.87	42.76	19
174	46.99	41.54	43.36	22
175	43.36	38.67	41.00	18
176	44.60	41.16	42.33	19
177	46.56	39.36	42.49	19
178	47.79	41.36	44.40	21
179	44.99	38.88	42.02	19
180	45.54	39.26	42.48	19
181	43.73	39.32	41.43	18
182	45.58	39.41	42.05	19
183	43.37	39.54	40.06	19
184	47.03	42.12	43.29	20
185	45.68	40.53	41.76	20
186	45.58	40.70	42.47	20
187	44.66	40.07	40.66	19
188	44.98	40.51	40.93	19
189	44.94	39.79	41.58	18
190	44.83	40.22	42.64	19
191	44.67	39.92	41.40	19
192	43.98	39.19	40.50	17
193	43.25	37.97	41.22	17
194	44.70	41.80	41.50	19
195	45.59	39.46	41.68	17

PLAYA ARTIFICIAL				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (gr)
196	42.95	39.50	40.63	18
197	44.26	39.13	40.80	18
198	44.10	38.99	40.19	18
199	45.10	40.49	40.70	18
200	40.08	33.00	38.58	14
201	44.05	39.79	41.49	17
202	44.77	39.70	41.16	18
203	45.30	39.97	42.38	19
204	44.28	38.62	40.62	19
205	48.21	43.33	43.61	22
206	44.49	40.84	41.22	18
207	45.33	39.62	43.05	19
208	42.49	39.99	40.44	16
209	43.64	41.91	42.29	21
210	48.66	43.12	43.68	22
211	43.69	40.34	40.11	16
212	43.87	39.16	38.57	17
213	45.74	41.11	41.62	19
214	44.45	39.68	41.26	19
215	43.47	39.08	39.80	18
216	44.15	39.16	41.17	18
217	43.71	41.01	40.50	17
218	45.02	40.08	41.26	19
219	45.56	38.96	40.98	18
220	43.12	38.55	40.16	16
221	46.84	41.35	41.21	19
222	46.35	40.82	43.01	19
223	46.57	41.12	41.66	19
224	44.77	38.88	41.10	17
225	44.51	40.49	40.95	17
226	47.40	40.50	43.48	22
227	44.71	40.33	42.27	18
228	45.86	41.30	40.96	19
229	44.31	40.15	42.42	18
230	43.93	39.20	41.51	16
231	45.08	40.45	41.89	19
232	43.32	40.47	41.06	17
233	44.17	35.29	40.53	17
234	45.48	41.01	41.36	19

PLAYA ARTIFICIAL				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (gr)
235	47.15	40.66	42.45	22
236	43.95	41.91	39.47	17
237	44.65	39.29	41.16	17
238	43.66	39.35	41.07	18
239	44.72	40.70	40.83	18
240	43.93	40.84	39.81	18
241	47.33	42.05	42.82	22
242	41.98	37.60	39.37	15
243	45.30	40.70	41.71	17
244	45.86	40.95	41.39	21
245	44.79	38.61	42.70	20
246	44.94	40.53	42.19	18
247	44.81	38.83	42.16	17
248	45.14	39.88	41.96	19
249	47.42	41.05	43.78	22
250	44.72	40.29	42.32	18
251	44.47	38.98	42.82	19
252	45.73	38.61	42.94	19
253	43.16	36.90	41.17	18
254	45.26	37.79	41.24	17
255	46.67	40.09	42.00	19
256	42.55	39.28	40.96	18
257	44.45	39.46	40.97	18
258	44.76	39.32	41.20	17
259	43.52	40.98	41.26	18
260	45.09	39.83	41.94	17
261	44.35	40.21	40.90	18
262	42.53	36.56	39.86	15
263	44.76	39.43	41.70	18
264	43.72	40.40	41.29	19
265	43.40	39.22	40.55	17
266	44.90	39.74	40.90	18
267	41.86	37.23	39.60	15
268	44.97	41.50	41.38	18
269	44.31	39.05	41.26	18
270	44.63	39.77	41.87	18
271	46.22	42.37	43.48	21
272	44.32	40.07	41.10	17
273	42.21	38.96	38.63	15

PLAYA ARTIFICIAL				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (gr)
274	42.50	38.13	39.62	15
275	44.47	39.68	40.88	18
276	43.54	39.01	41.24	17
277	42.06	38.08	39.40	16
278	41.75	37.78	39.18	16
279	44.38	39.13	42.06	18
280	44.71	40.09	40.15	18
281	43.64	39.57	42.49	19
282	44.73	40.65	40.71	18
283	41.47	38.84	40.63	18
284	44.91	39.99	40.91	17
285	45.67	40.15	41.88	20
286	43.17	37.96	39.51	18
287	43.27	39.96	39.80	18
288	45.05	41.00	41.88	18
289	47.40	42.00	44.70	21
290	45.10	41.10	41.13	18
291	48.43	33.00	43.36	22
292	44.70	40.60	40.62	18
293	46.09	40.27	43.28	21
294	45.97	40.60	41.59	19
295	46.01	41.25	43.05	21
296	44.75	40.44	41.24	18
297	45.61	40.34	42.34	19
298	42.48	37.65	39.25	17
299	46.68	40.89	42.08	20
300	48.21	42.63	42.70	22
301	46.92	41.50	42.81	21
302	44.71	39.48	40.85	17
303	44.21	40.08	41.72	20
304	44.25	40.72	39.61	17
305	47.16	41.16	42.83	21
306	44.77	39.09	40.61	18
307	47.49	41.28	42.66	22
308	43.66	39.53	39.70	17
309	46.71	38.08	42.18	19
310	44.42	37.56	42.06	19
311	43.99	39.28	40.79	18
312	45.27	40.18	41.97	19

PLAYA ARTIFICIAL				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (gr)
313	48.47	41.95	42.80	22
314	43.67	39.33	40.92	17
315	44.59	39.65	41.30	18
316	45.47	40.80	42.08	19
317	43.07	39.42	39.63	17
318	46.06	40.61	44.41	21
319	45.56	39.71	42.38	19
320	45.19	38.99	40.81	19
321	47.23	40.38	42.76	20
322	44.09	39.37	42.58	18
323	43.81	32.49	40.62	22
324	47.52	40.10	44.89	22
325	44.16	39.92	40.54	19
326	45.24	40.70	41.91	20
327	44.11	40.65	42.59	17
328	43.54	40.39	41.30	18
329	43.89	39.94	41.40	18
330	48.33	41.84	46.30	21
331	45.86	41.54	43.48	18
332	47.87	40.61	44.15	20
333	49.17	42.23	45.49	22
334	44.36	38.71	41.68	16
335	45.14	37.55	42.28	18
336	46.19	39.72	43.93	18
337	46.58	38.33	45.80	20
338	44.51	38.58	41.91	18
339	47.34	41.63	43.51	19
340	45.44	39.61	42.68	17
341	46.99	38.30	44.97	19
342	43.47	40.42	45.41	19
343	46.48	40.19	44.22	20
344	45.72	39.43	41.70	18
345	44.25	38.47	41.44	16
346	45.52	37.39	42.42	19
347	48.93	41.65	45.05	23
348	46.62	40.63	43.28	20
349	45.23	39.80	40.42	19
350	46.99	40.81	44.91	20
351	47.22	40.82	44.66	22

PLAYA ARTIFICIAL				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (gr)
352	45.63	39.82	44.87	19
353	45.36	39.12	42.30	18
354	47.06	40.55	43.01	18
355	45.90	40.67	43.19	19
356	47.33	39.99	44.78	18
357	46.71	40.42	43.24	19
358	45.56	39.39	43.01	18
359	46.65	39.64	44.02	19
360	47.13	39.86	43.69	19
361	45.98	39.81	43.27	19
362	47.38	41.12	44.72	20
363	47.22	41.33	39.91	19
364	45.79	39.66	43.26	18
365	42.03	37.86	39.65	16
366	42.92	39.64	43.31	18
367	47.83	41.48	44.72	21
368	41.82	36.16	41.70	18
369	46.96	39.87	43.74	19
370	48.46	41.69	45.91	22
371	45.95	40.89	42.11	19
372	44.93	40.82	43.93	18
373	44.91	40.11	40.19	18
374	43.08	39.66	39.56	17
375	45.21	39.46	42.17	19
376	45.68	40.83	43.21	18
377	48.75	42.63	45.24	22
378	48.92	41.70	45.72	22
379	42.62	39.30	42.44	18
380	45.99	40.66	43.81	20
381	47.70	41.05	44.05	21
382	46.28	40.89	42.49	18
383	45.93	39.78	44.83	19
384	45.83	31.82	42.09	18
385	45.33	38.07	42.23	18
386	46.79	40.22	40.46	20
387	45.47	40.35	42.72	18
388	46.73	38.71	44.34	21
389	41.56	35.12	41.03	18
390	44.37	38.44	41.89	19

PLAYA ARTIFICIAL				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (gr)
391	43.68	37.80	43.11	16
392	48.26	41.41	44.73	22
393	46.81	41.53	44.39	19
394	44.79	39.79	42.64	19
395	46.47	39.69	44.40	19
396	48.20	41.09	44.12	16
397	46.23	37.94	42.50	19
398	46.57	39.93	43.56	19
399	48.35	40.33	45.03	21
400	45.03	38.62	42.67	17
401	48.50	40.07	44.49	21
402	47.43	41.61	45.86	21
403	45.41	38.95	43.08	19
404	46.70	39.69	43.88	19
405	45.11	39.01	41.74	18
406	43.34	38.08	40.97	16
407	43.97	38.25	41.56	15
408	45.94	39.93	44.02	19
409	45.84	39.30	44.02	18
410	44.35	37.39	43.70	17
411	43.58	39.47	41.17	16
412	47.00	41.18	43.98	21
413	42.25	37.60	41.35	16
414	44.35	40.64	43.35	17
415	46.30	39.71	43.80	17
416	46.56	39.91	43.66	20
417	45.89	39.57	44.07	19
418	43.58	40.07	40.82	18
419	44.65	36.91	42.99	18
420	45.20	39.70	42.49	17
421	47.43	42.32	44.25	21
422	45.32	39.22	42.49	18
423	43.41	37.41	45.38	17
424	47.40	42.19	44.48	21
425	45.76	36.78	42.42	18
426	42.63	37.95	42.95	18
427	47.59	39.45	43.50	19
428	42.52	35.14	40.88	15
429	46.66	39.52	42.73	19

PLAYA ARTIFICIAL				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (gr)
430	47.96	42.10	46.25	23
431	44.30	41.86	42.31	17
432	45.96	38.98	44.26	19
433	45.85	38.34	42.65	17
434	43.96	41.06	42.34	17
435	45.91	40.20	43.38	18
436	45.91	38.87	42.53	19
437	47.63	40.13	45.04	21
438	43.49	39.05	41.56	17
439	45.76	40.76	43.99	18
440	45.22	40.23	44.04	20
441	49.12	34.83	42.23	17
442	48.05	39.83	44.23	22
443	46.29	41.16	43.59	17
444	47.24	41.41	44.68	21
445	48.71	40.57	45.74	22
446	44.22	38.91	44.69	17
447	45.96	40.21	42.96	20
448	47.30	41.03	44.56	21
449	45.12	39.22	42.01	18
450	47.43	41.60	44.35	21
451	45.56	37.89	43.50	17
452	48.06	41.89	45.09	21
453	44.55	38.78	41.12	18
454	45.92	39.06	43.70	19
455	45.52	40.45	43.54	19
456	45.67	41.88	41.34	17
457	48.05	40.74	46.07	21
458	44.74	39.51	41.37	17
459	45.29	40.92	41.52	17
460	48.09	41.16	41.20	21
461	45.20	41.81	43.06	18
462	42.93	39.29	42.02	17
463	45.54	40.45	42.31	19
464	42.96	36.78	40.40	18
465	46.19	39.36	42.44	20
466	46.57	40.53	42.75	20
467	46.18	39.70	42.60	19
468	45.65	39.70	42.27	19

PLAYA ARTIFICIAL				
Nº	Largo del caparazón (mm)	Ancho del caparazón (mm)	Largo del plastrón (mm)	Biomasa (gr)
469	44.92	40.23	42.00	20
470	46.53	39.69	42.61	19
471	45.52	34.22	42.83	18
472	47.52	33.49	43.35	19
473	44.34	36.11	41.72	16
474	45.03	34.03	42.34	18
475	47.15	40.09	42.39	20
476	47.46	37.67	44.24	20
477	45.64	38.80	43.23	20
478	45.59	35.59	42.60	19
479	42.00	37.41	43.35	19
480	43.96	34.97	40.39	18
481	41.65	36.72	39.8	15
482	43.32	37.47	40.98	16
483	44.83	38.53	41.52	16
484	44.06	37.17	41.39	16
485	42.92	37.43	41.47	16
486	43.36	38.42	41.46	16
487	44.24	38.85	42.59	18
488	42.84	37.14	40.68	16
489	37.93	41.18	40.47	16
490	43.31	38.52	41.62	17
491	43.33	38.8	41.23	17