



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN GEOGRAFÍA

**ANÁLISIS MULTICRITERIO DEL IMPACTO POTENCIAL DEL  
TURISMO EN LA ANIDACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS  
EN CHALACATEPEC, JALISCO**

**T E S I S**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**DOCTORA EN GEOGRAFÍA**

PRESENTA

**YASIRI MAYELI FLORES MONTER**

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JOSÉ FERNANDO ACEVES QUESADA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA - IZTAPALAPA

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:

DR. ARTURO GARCÍA ROMERO

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA, UNAM

DR. EDWARD MICHAEL PETERS RECAGNO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA

CIUDAD DE MÉXICO, MAYO DE 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, al Posgrado en Geografía y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) la oportunidad de formarme como investigadora.

En la primera etapa de mi formación doctoral:

- Al Comité Tutorial conformado por: Dra. Teresa Reyna Trujillo, Dr. Ricardo López Wilchis y Dr. Jorge López Blanco. A la Dra. Lourdes Navarizo Ornelas por su asesoría en la elaboración de la encuesta y a la Biól. Sonia García Barragán por su apoyo en el trabajo de campo.
- A los profesores con quienes cursé asignatura: Dr. Jorge Jiménez Ortega, Dr. Gustavo Garza Merodio, Profesor Jaime Morales, Dra. Naxhelli Ruíz Rivera, Dra. Luisa Falcón Álvarez y Dra. Michiko Amemiya Ramírez.
- A mis padres Francisco Manuel Flores Aguilar y Lucía Monter Cabrera, a mi hermano Gerardo Manuel Flores Monter y a mi sobrina Natalie Denise Flores Nava.

En la segunda etapa de mi formación doctoral:

- A Dios, al grupo *Shalom* y a todas las personas con quienes he compartido y aprendido el estudio bíblico.
- Al Dr. Genaro Javier Delgado Campos y a su equipo de trabajo: Lic. Penélope Márquez Barocio, Victoria Ponce, Dr. Manuel Suárez Lastra, Mtro. Masanori Murata, Dr. Ricardo Ramírez Aldana y Mtra. Mar Estrada Jiménez. Al Coordinador de Estudios de Posgrado Dr. Juan Pedro Laclet'te San Román y a la Lic. Gabriela Menchaca. A la Coordinación del Posgrado en Geografía, actualmente conformada por: Dra. María del Carmen Valverde Valverde, Mtro. Macario Arredondo y Sra. Magdalena Leyva.

- Al Tutor Principal el Dr. José Fernando Aceves Quesada, al Comité Tutorial conformado por el Dr. Arturo García Romero y el Dr. Edward Peters Recagno.
- A la Biól. Brenda Romero Reyes por su apoyo en el trabajo de campo. Al personal de la CONANP, en particular al Director Regional de Occidente y Pacífico Centro M. en C. Humberto Gabriel Reyes Gómez y al personal del campamento tortuguero Chalacatepec: Biól. Cecilia Martínez Tovar, Biól. José de Jesús Daniel Hernández y Lic. Ayde Castañeda González. De manera especial al personal voluntariado: María Elvira Bravo Alvarado, José Luis Murillo Núñez, Felipe de Jesús Bravo Alvarado, David Murillo Valencia, María Magdalena Reyes Rodríguez, Marino Murillo Elizarraraz, María Zoila Luz Elizarraraz, Armando Murillo Núñez, María Magdalena Becerra Llamas y Amado López Cortés.
- A la Mtra. Irma Fabiola Mendiola López por su asesoría en el trabajo de gabinete.
- A la Revista *Nova Scientia*, al editor José Luis Álvarez Espinosa y a los árbitros que hicieron posible la publicación de esta investigación.
- Al Jurado en el Examen de Candidatura y a los miembros del Sínodo por sus sugerencias al proyecto de investigación: Dra. Gloria Portales Betancourt descanse en paz, Dra. Lourdes Gamiño, Dr. Enrique Propín Frejomil, Dra. Rocío del Carmen Serrano Barquín, Dra. Ilia Alvarado Sizzo y Dra. María de Jesús Ordóñez Díaz.
- Al Dr. Alfonso Padilla sus aportaciones en los aspectos metodológicos para la realización de una tesis doctoral.
- Al Dr. Andrés Pedreño Cánovas, Dra. Cristina Oehmichen Bazán, Dra. Catherine Héau Lambert, Dra. Ana María Salazar Peralta y al Antropólogo Social José Miguel Muñoz Paniagua por compartir sus conocimientos con respecto a las Ciencias Sociales y el fenómeno del turismo residencial.

- Al personal del Instituto de Geografía: Dra. Rosalía Vidal, Dra. María Engracia Hernández, Mtra. María del Pilar Fernández, Dr. José Ramón Hernández, Dr. José Lugo, Dr. Joel Carrillo, Dra. Laura Elena Maderey, Dra. María Inés Ortiz, Dra. Luz María Tamayo, Antonia Santos, Consuelo Molina, Marco Antonio Miramontes, Erika Álvarez, Sofía Espinosa, Luis Fuentes, María Rosa Ruiz, Emma Colín, Gabriela Soto, Efraín Trejo, Estela Tovar, Alejandro Vargas y Juan Carlos Camacho.
- A los compañeros del Posgrado: Argelia Tiburcio, Ana Muñoz Flores, Asael Sarabia, Rogelio Santa Cruz y Rubén Castillo. A los profesores y compañeros del Diplomado en Geomática: Mtro. Francisco Javier Osorno, Dr. Raymundo Montoya, Dr. Jorge Prado, Biól. Armando Peralta, Dr. José López, Dra. Lilia Manzo, Dr. Jean-François Parrot, Dr. Stéphane Couturier, Dr. Raúl Aguirre, Mtra. Clemencia Santos, Dr. José María Izquierdo, Ing. Marco Antonio López, Mtro. Luis Miguel Morales, Dr. Gustavo Cruz Bello, Dr. Gabriel Legorreta, Dra. Rebeca Granados, Elena Guzmán, Abraham Onofre y a los geógrafos Geovana Peláez y Leonel Gutiérrez.
- A mis familiares: Graciela, Juana y Martha Alvarado Cabrera, María de Jesús Aguilar, Guille Cano Aguilar, Justa Guillen, Evelia Guillen Flores, Iván Flores Neria, Estela Neria, Enrique Alvarado Cabrera, Guadalupe González, Viridiana, Estefanía y Sandra Alvarado González. A la Familia Nava y a mis vecinos: Edwin Peralta y esposa.
- A mis amigos: Brenda Romero Reyes, Sonia García Barragán, Marlene Rodríguez Cruz, Laura Aleida Antaño Díaz, Roberto Carlos Tufiño Velázquez, Ana Bertha Farías Fernández, Verónica Ríos Beltrán, Mar Estrada Jiménez, Ricardo Ramírez Aldana, Jessica Aydeé Chávez Aguilar, Marcos Becerra Delgado, María de Jesús Gutiérrez Labastida y a su esposo Indolfo Álvarez Núñez, Mayra Mendoza Cariño, Oscar Rico Hernández, Emma Ballona, Jazmín Juárez Gerónimo y Marco Mejorada.

- Al equipo de Vivir Libre: Humberto Avendaño López, Laura Elena Estrada Alemán, Gissela Karenina Sorel y Roberto Espejo. Al equipo de Misión México: Jorge Cancino Neria, Norma, Elsa y Patricia Salamanca.
- Al Colegio Cervantes, CENEVAL (en particular a Charbelí Ramos, Jeniffer Castrejón, Jorge Salcedo y Daniel Ramírez), Colegio Británico, CONEVAL, UAM-Cuajimalpa (a la Comisión Dictaminadora de la División de Ciencias Sociales) y a la Facultad de Ciencias de la UNAM (Profesora Rita Fonseca y alumnos de Ciencias de la Tierra) que me permitieron llegar a la recta final de esta investigación.
- A Catalina y Cigani

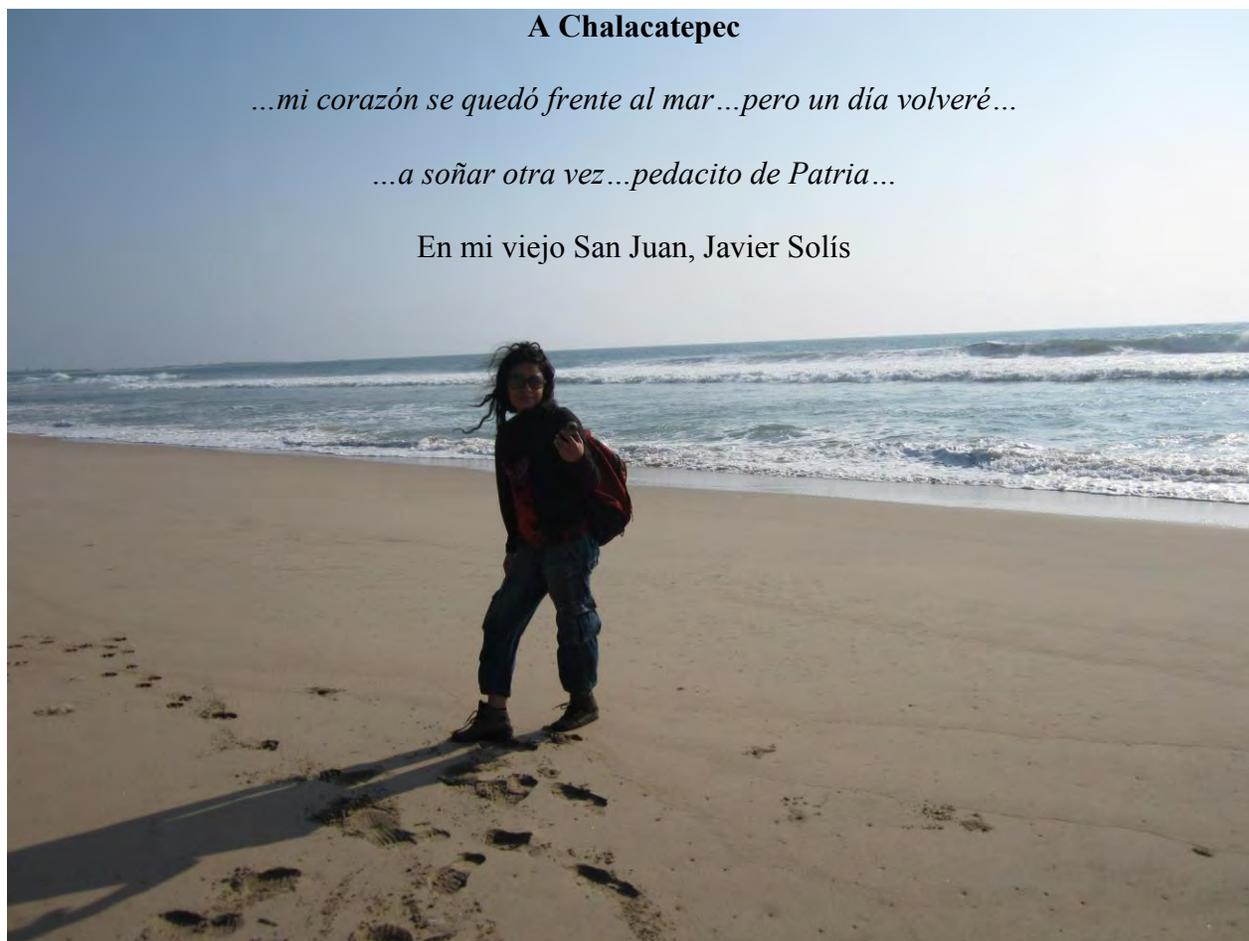
*Mi más sincero agradecimiento a todos por igual.*

## DEDICATORIA

**A los pescadores y voluntarios de José María Morelos**

con quienes conviví la temporada 2003

durante mi estancia de Servicio Social



**A las Tortugas Marinas**

Igual que ellas, *“nunca olvidaré donde nací”* por segunda vez

El Viaje de la Tortuga, Documental 2009

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
Justificación del Tema.....	4
Planteamiento del Problema.....	7
Objetivo General y Objetivos Particulares.....	10
Área de Estudio.....	11
Estrategia Metodológica.....	13

## ESTADO DEL ARTE

<b>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
1.1 Teoría Básica de la Investigación: El Turismo desde la Teoría de los Sistemas Complejos.....	14
1.2 Impactos del Turismo.....	23

<i>a. Económicos</i> .....	24
<i>b. Socioculturales</i> .....	26
<i>c. Ambientales y Capacidad de Carga Turística</i> .....	28
1.3 Teoría Central de la Investigación: Teoría de la Decisión y Evaluación Multicriterio.....	33
<b>CAPÍTULO II. ANTECEDENTES</b> .....	<b>39</b>
2.1 Caracterización del Área de Estudio.....	39
2.2 Descripción de las Especies de Tortugas Marinas que Anidan en Chalacatepec, Jalisco.....	43
2.3 Gestión de Playas, Marco Legal e Iniciativas de Conservación de Tortugas Marinas en México.....	58
2.4 Turismo Internacional y el Modelo de Enclave en México.....	70
2.5 Situación Actual de la Tenencia de la Tierra en el Ejido José María Morelos.....	77
2.6 Proyecto Turístico Desarrollo Vistas.....	79
<i>a. Etapa de preparación y construcción</i> .....	81
<i>b. Etapa de operación y mantenimiento</i> .....	84

2.7 Usos Turísticos del Proyecto Desarrollo Vistas.....	86
<i>a. Hotelería y comercio.....</i>	86
<i>b. Residencial.....</i>	90
<i>c. Deportivo (Campo de Golf).....</i>	96
<i>d. Mixto (Villas de pescadores).....</i>	100
2.8 Amenazas Turísticas del Proyecto Desarrollo Vistas en la Anidación de las Tortugas	
Marinas.....	104
<i>a. Despalme y desmonte.....</i>	105
<i>b. Excavaciones.....</i>	106
<i>c. Rellenos.....</i>	107
<i>d. Residuos sólidos.....</i>	108
<i>e. Contaminación sonora.....</i>	112
<i>f. Iluminación artificial del frente de playa.....</i>	114
<i>g. Presencia de personal de obra, construcciones provisionales y concentración de         visitantes.....</i>	116

## **DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA**

<b>CAPÍTULO III. PROPUESTA ANALÍTICA JERARQUICA.....</b>	<b>120</b>
3.1 Densidad de Anidación.....	120
3.2 Identificación de las Amenazas Turísticas que Impactan la Anidación.....	121
3.3 Valoración del Impacto Potencial del Turismo en la Playa de Anidación.....	134

## **EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA**

<b>CAPÍTULO IV. MODELO MULTICRITERIO.....</b>	<b>138</b>
4.1 Densidad de Anidación.....	138
4.2 Identificación de las Amenazas Turísticas que Impactan la Anidación.....	148
4.3 Valoración del Impacto Potencial del Turismo en la Playa de Anidación.....	151
4.4 Modelo Multicriterio del Impacto Potencial del Proyecto Desarrollo Vistas .....	151
<b>CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>155</b>
5.1 Densidad de Anidación.....	155
5.2 Evaluación de las Amenazas Turísticas que Impactan la Anidación.....	156
5.3 Valoración del Impacto Potencial del Turismo en la Playa de Anidación.....	162
5.4 Modelo Multicriterio del Impacto Potencial del Proyecto Desarrollo Vistas.....	170

<b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>171</b>
---------------------------------------	------------

<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>176</b>
-------------------------	------------

<b>ANEXO 1. Entrevista al personal del campamento tortuguero Chalacatepec.....</b>	<b>206</b>
--	------------

<b>ANEXO 2. Reconocimiento del ambiente costero e identificación de las actividades de protección de tortugas marinas.....</b>	<b>208</b>
--	------------

<b>Fotografía 1. Sector norte de anidación de la playa Chalacatepec, Jalisco.....</b>	<b>208</b>
---	------------

<b>Fotografía 2. Sector sur de anidación de la playa Chalacatepec, Jalisco.....</b>	<b>208</b>
---	------------

<b>Fotografía 3. Campamento tortuguero Chalacatepec, Jalisco.....</b>	<b>209</b>
---	------------

<b>Fotografía 4. Instalaciones del campamento tortuguero Chalacatepec, Jalisco.....</b>	<b>209</b>
---	------------

<b>Fotografía 5. Anidación de <i>Lepidochelys olivacea</i> en playa Chalacatepec Jalisco.....</b>	<b>210</b>
---	------------

<b>Fotografía 6. Colecta de nidos de <i>Lepidochelys olivacea</i> por parte del personal del campamento tortuguero Chalacatepec, Jalisco.....</b>	<b>210</b>
---	------------

<b>Fotografía 7. Fichas de campo del 2011 del campamento tortuguero Chalacatepec, Jalisco.....</b>	<b>211</b>
--	------------

<b>Fotografía 8. Recopilación de la información de las fichas de campo.....</b>	<b>211</b>
---	------------

<b>Fotografía 9. Corral de incubación de nidos de tortugas marinas en el campamento tortuguero Chalacatepec, Jalisco.....</b>	<b>212</b>
---	------------

<b>Fotografía 10. Actividades de protección de nidos en el campamento tortuguero Chalacatepec, Jalisco.....</b>	<b>212</b>
---	------------

**Fotografía 11.** Eclosión de crías de *Lepidochelys olivacea* en el campamento tortuguero Chalacatepec, Jalisco.....213

**Fotografía 12.** Liberación de crías de tortugas marinas en la playa Chalacatepec Jalisco.....213

**ANEXO 3.** Elaboración de la base de datos a partir de las fichas de campo.....214

# ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1a.</b> Delimitación del área de estudio: ubicación de la Reserva Playón de Mismaloya y de la Región Costa Norte, Jalisco.....	11
<b>Figura 1b.</b> Delimitación del área de estudio: playa de anidación, instalaciones del campamento tortuguero Chalacatepec y predio del PDV, Jalisco.....	12
<b>Figura 2.</b> Integración del análisis multicriterio del impacto potencial del turismo en la anidación de tortugas marinas.....	13
<b>Figura 3.</b> Sitios de anidación de las tortugas en la playa, según la conducta de las diferentes especies.....	44
<b>Figura 4.</b> Tortuga golfina ( <i>Lepidochelys olivacea</i> ).....	48
<b>Figura 5.</b> Tortuga prieta ( <i>Chelonia agassizii</i> ).....	50
<b>Figura 6.</b> Tortuga laúd ( <i>Dermochelys coriacea</i> ).....	53
<b>Figura 7.</b> Ciclo de vida de las tortugas marinas.....	54
<b>Figura 8.</b> Listado de impactos y amenazas para las tortugas marinas.....	57
<b>Figura 9.</b> Sobreposición del plano de la ex hacienda La Nancy de 1913, el de dotación de Morelos de 1960, y el que pretendió incluir las pequeñas propiedades de 1970, que no se aprobó por mandato de la Suprema Corte de Justicia de la Nación.....	78
<b>Figura 10.</b> Descripción del PDV en el sector norte de anidación de las tortugas marinas en Chalacatepec, Jalisco.....	80
<b>Figura 11.</b> Nivel del impacto por el despalme y desmonte en los usos turísticos del PDV.....	125
<b>Figura 12.</b> Nivel de impacto de las excavaciones en los usos turísticos del PDV.....	126

<b>Figura 13.</b> Nivel de impacto de los rellenos en los usos turísticos del PDV.....	127
<b>Figura 14.</b> Nivel de impacto de los residuos sólidos en los usos turísticos del PDV.....	128
<b>Figura 15.</b> Zona de disturbio por la presencia del personal de obra y construcciones provisionales del PDV.....	129
<b>Figura 16.</b> Nivel de impacto del número de visitantes del PDV y capacidad de carga por kilómetro de anidación .....	130
<b>Figura 17.</b> Nivel de impacto de los residuos sólidos en los usos turísticos del PDV.....	131
<b>Figura 18.</b> Nivel de impacto de la contaminación sonora en los usos turísticos del PDV.....	132
<b>Figura 19.</b> Nivel de impacto por iluminación artificial del frente de playa en los usos turísticos del PDV.....	133
<b>Figura 20.</b> Densidad de anidación de las tortugas marinas, temporada 2010 en Chalacatepec, Jalisco.....	140
<b>Figura 21.</b> Frecuencia en la densidad de anidación de las tortugas marinas, temporada 2010 en Chalacatepec, Jalisco.....	141
<b>Figura 22.</b> Densidad de anidación de las tortugas marinas, temporada 2011 en Chalacatepec, Jalisco.....	142
<b>Figura 23.</b> Frecuencia en la densidad de anidación de las tortugas marinas, temporada 2011 en Chalacatepec, Jalisco.....	143
<b>Figura 24.</b> Densidad de anidación de las tortugas marinas, temporada 2012 en Chalacatepec, Jalisco.....	144
<b>Figura 25.</b> Frecuencia en la densidad de anidación de las tortugas marinas, temporada 2012 en Chalacatepec, Jalisco.....	145

<b>Figura 26.</b> Densidad de anidación de las tortugas marinas, temporadas 2010-2012 en Chalacatepec, Jalisco.....	146
<b>Figura 27.</b> Frecuencia en la densidad de anidación de las tortugas marinas, temporadas 2010-2012 en Chalacatepec, Jalisco.....	147
<b>Figura 28.</b> Mapa del impacto turístico del PDV en la anidación de las tortugas marinas en Chalacatepec, Jalisco. Etapa de preparación/construcción.....	152
<b>Figura 29.</b> Mapa del impacto turístico del PDV en la anidación de las tortugas marinas en Chalacatepec, Jalisco. Etapa de operación/mantenimiento.....	153
<b>Figura 30.</b> Modelo multicriterio del impacto potencial del PDV en la anidación de las tortugas marinas y alternativas turísticas en Chalacatepec, Jalisco.....	154

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Matriz de estructuras complejas del PDV y la conservación de tortugas marinas.....	22
<b>Cuadro 2.</b> Los tipos de impactos económicos generados por el turismo como motor del desarrollo.....	25
<b>Cuadro 3.</b> Los impactos socioculturales del turismo en la sociedad receptora de acuerdo con la Organización Mundial del Turismo.....	27
<b>Cuadro 4.</b> Los impactos ambientales del turismo en la sociedad receptora.....	29
<b>Cuadro 5.</b> Indicadores tradicionales para la evaluación de la capacidad de carga en destinos turísticos costeros.....	32
<b>Cuadro 6.</b> Descripción de los componentes de la Evaluación Multicriterio para la valoración.....	36
<b>Cuadro 7.</b> Principales características biológicas y reproductivas de las especies de tortugas marinas que anidan en Chalacatepec, Jalisco.....	45
<b>Cuadro 8.</b> Predadores naturales de huevos, crías, juveniles y adultos de tortugas marinas.....	55
<b>Cuadro 9.</b> Playas de anidación en México.....	62
<b>Cuadro 10.</b> Campamentos tortugeros registrados por estado en México.....	65
<b>Cuadro 11.</b> Marco jurídico vigente relacionado con las tortugas marinas en México.....	67
<b>Cuadro 12.</b> Programa de conservación de tortugas marinas en México.....	69
<b>Cuadro 13.</b> Tipología de modelos de desarrollo turístico (con énfasis en impactos sociales locales).....	74
<b>Cuadro 14.</b> Superficie total por usos turísticos del PDV.....	80

<b>Cuadro 15.</b> Impactos socioeconómicos y ambientales en la etapa de preparación/construcción.....	82
<b>Cuadro 16.</b> Impactos socioeconómicos y ambientales en la etapa de operación/mantenimiento.....	84
<b>Cuadro 17.</b> Aspectos positivos y negativos del turismo residencial.....	95
<b>Cuadro 18.</b> Las orientaciones del golf y principales características.....	97
<b>Cuadro 19.</b> Componentes principales de la construcción y demolición.....	109
<b>Cuadro 20.</b> Residuos sólidos de la construcción y demolición.....	110
<b>Cuadro 21.</b> Clasificación de los tipos de residuos sólidos en el uso turístico hotelero.....	111
<b>Cuadro 22.</b> Intensidad sonora por equipo y maquinaria.....	112
<b>Cuadro 23.</b> Estimación de la contaminación sonora por uso turístico.....	113
<b>Cuadro 24.</b> Comportamiento del turista.....	118
<b>Cuadro 25.</b> Amenazas e impactos en la anidación de las tortugas marinas, durante las etapas de preparación/construcción y operación/mantenimiento del PDV en Chalacatepec, Jalisco.....	123
<b>Cuadro 26.</b> Superficie estimada de despalme y desmonte en el PDV.....	125
<b>Cuadro 27.</b> Volúmenes de excavación requeridos en el PDV.....	126
<b>Cuadro 28.</b> Volúmenes de rellenos requeridos en el PDV.....	127
<b>Cuadro 29.</b> Estimación de residuos sólidos generados en la etapa preparación/construcción del PDV.....	128
<b>Cuadro 30.</b> Contaminación sonora por equipo y maquinaria en la etapa preparación/construcción del PDV.....	129
<b>Cuadro 31.</b> Capacidad de carga turística por kilómetro en el sector norte de anidación de la playa Chalacatepec.....	130

<b>Cuadro 32.</b> Estimación de residuos sólidos por perfil turístico para el PDV.....	131
<b>Cuadro 33.</b> Estimación de contaminación sonora por kilómetro en el sector norte de anidación.....	132
<b>Cuadro 34.</b> Estimación de niveles de construcción del PDV.....	133
<b>Cuadro 35.</b> Escala de 17 jerarquías de importancia relativa para la construcción de la matriz de comparación por criterios (amenazas) de decisión.....	135
<b>Cuadro 36.</b> Matriz de comparación por pares y pesos relativos de las amenazas para estimar el impacto potencial del turismo en la anidación de las tortugas marinas en la etapa de preparación/ construcción del PDV.....	136
<b>Cuadro 37.</b> Matriz de comparación por pares y pesos relativos de las amenazas para estimar el impacto potencial del turismo en la anidación de las tortugas marinas en la etapa de operación/ mantenimiento del PDV.....	137
<b>Cuadro 38.</b> Pesos relativos de las amenazas para estimar el impacto turístico en la anidación de las tortugas marinas en la etapa de preparación/construcción, obtenida a partir del cálculo de la matriz de comparación pareada.....	149
<b>Cuadro 39.</b> Pesos relativos de las amenazas para estimar el impacto turístico en la anidación de las tortugas marinas en la etapa de operación/mantenimiento, obtenida a partir del cálculo de la matriz de comparación pareada.....	150

## RESUMEN

El litoral mexicano presenta hábitats aptos para la reproducción, refugio y crianza de tortugas marinas. Sin embargo, en la costa de Chalacatepec, Jalisco, esta aptitud puede estar amenazada por el Proyecto Desarrollo Vistas (PDV), un complejo turístico mixto. El objetivo de la presente investigación, es evaluar el impacto potencial del turismo sobre la anidación de tortugas en dos etapas del proyecto, como una herramienta de ayuda a la toma de decisiones en la conservación de las especies.

Se realizó un marco teórico conceptual fundamentado en la Teoría de Sistemas Complejos y en el Método de Evaluación Multicriterio (EMC) discreto Proceso Analítico Jerárquico (PAJ) para estimar el impacto de 8 amenazas turísticas: desmonte y despalme, excavaciones, rellenos, contaminación sonora, residuos sólidos, presencia de personal de obra y construcciones provisionales, iluminación artificial del frente de playa y concentración de visitantes. Se construyó una matriz de comparación, se asignó un peso a cada amenaza, y mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica (SIG) se generaron los mapas de impacto potencial del turismo. Las amenazas con mayor peso o ponderación (eigenvalor total) fueron los rellenos (0.36482) y la concentración de visitantes (0.38194). La construcción y operación turística puede afectar el 60% de las anidaciones e impactar principalmente en la costa sur el km 1 (2 496 registros de nidos colectados) y, en la costa norte el km 3 (1 229 nidos), km 4 (1 133 nidos), km 2 (748 nidos) y km 5 (714 nidos). La playa de anidación en Chalacatepec es de gran importancia para la protección y conservación de las tortugas marinas.

## **ABSTRACT**

The Mexican coastline has suitable habitat for breeding, shelter and breeding sea turtles. However, on the coast of Chalacatepec, Jalisco, this ability may be threatened by the Development Project Views (PDV), a mixed resort. The aim of this research is to evaluate the potential of tourism on nesting turtles in two stages of the project impact, as a tool to aid decision-making in the conservation of species.

A conceptual framework based on the Theory of Complex Systems and the Method of Multi-criteria Evaluation (EMC) Discrete Analytic Hierarchy Process (AHP) to estimate the impact of tourism threats made eight: excavation and cleaning, excavation, filling, noise pollution, solid waste, presence of site personnel and temporary buildings, lighting artificial beach front and concentration of visitors. A comparison matrix, a weight was assigned to each threat was built, and by using a Geographic Information System (GIS) map of potential tourism impact is generated. The threats more weight or weight (total eigenvector) were filled (0.36482) and the concentration of visitors (0.38194). Construction and tourism operations may affect 60% of nesting and impact mainly on the south coast the 1 km (2496 records collected nests) and, on the north coast km 3 (1229 nests), km 4 (1 133 nests), km 2 (748 nests) and km 5 (714 nests). The nesting beach Chalacatepec is of great importance for the protection and conservation of sea turtles.

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

## INTRODUCCIÓN

El impacto del turismo de enclave es un tema que ha sido poco abordado en México, a pesar de que este modelo de turismo lleva décadas practicándose, sobre todo en regiones rurales pesqueras o agrícolas (Hiernaux, 2005; Hiernaux, 2010; Lizárraga, 2013; Muñoz, 2015). Generalmente estos estudios están enfocados a documentar el impacto desde una perspectiva socioterritorial o antropológica (Baños, 2009; Palma, 2009; Mendoza *et al.*, 2011; Héau, 2013; Lizárraga, 2013; Oehmichen, 2013; Salazar, 2013). Los impactos ambientales que genera han sido mencionados en distintas investigaciones (Castillo *et al.*, 2009; Salazar, 2009; Casas *et al.*, 2013; Andrade *et al.*, 2013), y se han propuesto estrategias de control de impactos turísticos en Áreas Naturales Protegidas (ANPs) (Segrado *et al.*, 2013).

Sin embargo, no se han reportado investigaciones que analicen el impacto ambiental antes de que se apruebe el proyecto turístico o se inicien las obras de construcción. La fauna es uno de los grupos biológicos más sensibles a los cambios de uso de suelo; en particular, las tortugas marinas son especies que se encuentra en peligro de extinción. Se presenta un Modelo Multicriterio de las amenazas e impactos potenciales de una actividad territorial de gran importancia económica como es el caso del Turismo; integra una estrategia metodológica fundamentada en la Teoría de Sistemas Complejos y plantea algunas alternativas de usos turísticos acorde con la protección de la playa de anidación y que podrían ser consideradas en la planificación del territorio.

## **Justificación del Tema**

La zona costera es un amplio espacio de interacciones altamente productivas y complejas, además de albergar un considerable porcentaje de la población humana, posee en su haber, un gran mosaico de ecosistemas que interactúan entre sí (González y Navarro, 2008). Estos hábitat son aptos para la reproducción, refugio y crianzas de muchas especies, entre ellas, las tortugas marinas (Bolongaro *et al.*, 2010), las cuales son proveedoras de sustento alimentario, económico y espiritual de grupos sociales distribuidos alrededor de todo el mundo (Chacón *et al.*, 2001). México tiene el privilegio de que en sus costas se presentan siete de las ocho especies que aún existen en el mundo y que además anidan en casi todas las playas de nuestro litoral (Márquez, 2002).

El ciclo vital de las tortugas es esencial en los ecosistemas costeros: transportan nutrientes de sitios marinos altamente productivos como camas de pasto marino hacia sitios con deficiencia de energía como playas arenosas. Esto ayuda a activar el flujo normal de nutrientes entre la tierra y el mar (Tiburcio *et al.*, 2014). En otras palabras, las tortugas marinas que hacen uso de las playas aportan cantidades substanciales de energía y nutrientes a estos hábitats, provocando con ello el crecimiento de la vegetación costera que le da la estabilidad, incrementa y protege el ambiente de anidación (Frazer, 2001). Además, el papel que en las últimas décadas juegan las tortugas marinas como elementos de atracción para el turismo, las hacen recursos de inmensa importancia en la sociedad moderna (Campbell, 2003).

Aunque es relativamente corto el tiempo que permanecen las tortugas en tierra firme, estos periodos constituyen una etapa crítica para su ciclo vital. Actualmente, ante el turismo de masas estos animales emblemáticos han tenido que enfrentar nuevas amenazas y han sido incorporados en diversos esquemas de conservación que han tenido éxito, por lo que es factible prever su recuperación. La protección a largo plazo de las tortugas marinas significa buscar soluciones que reduzcan los riesgos que limitan su supervivencia. Un ingrediente angular de cualquier programa de conservación, debe incorporar un sólido componente de protección a las playas de anidación (Schroeder, 2001; Tiburcio *et al.*, 2014).

Para el sector turístico a largo plazo, el creciente interés por la ecología no es suficiente por si solo para asegurar la preservación del entorno, por lo cual, existe una interdependencia entre las actividades turísticas y la gestión ambiental. En positivo la demanda turística justifica y financia los gastos de aquella gestión y garantiza el valor social y el propio valor económico de la conservación. En negativo, un excesivo incremento de visitantes a un entorno natural concreto implica un rápido desequilibrio entre los iniciales beneficios económicos y su evolución decreciente a medida que el deterioro ambiental provoca un descenso del interés de los turistas y por lo tanto, menores visitas e ingresos (Valls, 2003). El turismo es una actividad que requiere ser estudiada desde la geografía, los vínculos entre turismo y ambiente natural constituyen un entramado de relaciones (Márquez y Sánchez-Crispín, 2007), donde la problemática del manejo de la costa es muy compleja, su comprensión plantea un estudio interdisciplinario, su uso concurrente e interdependiente exige negociación intersectorial, y su implementación es tema de política pública e interinstitucional (Blanco *et al.*, 2011).

Esto implica la necesidad de aplicar métodos de evaluación para evitar su degradación y mantener los servicios que se derivan de este ambiente (Lizárraga-Arciniega *et al.*, 2001). El mantenimiento de las condiciones sociales y biofísicas deseadas o apropiadas en el destino turístico representan una herramienta útil para gestionar los impactos del turismo (McCool y Lime, 2001). La aplicación del análisis multicriterio permite asistir en los procesos de ordenamiento territorial, mediante el nivel de adecuación del espacio geográfico para el mantenimiento de los ecosistemas naturales y para el desarrollo de las actividades productivas (Franco *et al.*, 2009). La modelación multicriterio presenta ventajas comparativas sobre otras técnicas de análisis que requieren gran cantidad de datos que típicamente no están disponibles para el ordenamiento ecológico; ha demostrado ser un método, muy eficiente para generar políticas públicas bajo condiciones usuales de urgencia, información limitada y presupuestos escasos (Bojórquez *et al.*, 2001). Se convierte en un soporte fundamental para la decisión espacial, y la posibilidad de integrar criterios sociales, políticos, ambientales y económicos en un Sistema de Información Geográfica (SIG), convirtiéndola en una importante alternativa para la resolución de problemas territoriales (Wood y Dragicevic, 2007).

## Planteamiento del Problema

Las costas mexicanas han cobrado particular importancia en los últimos decenios, en virtud de que se han convertido en espacios atractivos para el desarrollo de actividades turísticas (Juárez, 2000). El sistema de playa soporta una enorme presión humana, el uso del turismo al que está siendo sometido, influye en su calidad ambiental y por ello, el mantenimiento del sistema natural actúa como factor limitante en el desarrollo de las actividades económicas (Botero y Díaz, 2009). La urbanización y la ocupación utilitaria de los litorales en modo no planificado puede contravenir la dinámica de los procesos biofísicos, y de este modo degradar recursos, incrementar la fragilidad natural del sustrato soportante de las actividades del medio social y, consecuentemente, potenciar impactos negativos sobre la comunidad y sus bienes (Monti y Escofet, 2008).

Para Jalisco, la importancia de su zona costera radica no sólo en su potencial económico, sino también en que representa una opción de poblamiento. El aumento en la densidad poblacional, así como la distribución espacial que presenta, se vincula a problemas ambientales, específicamente suministro de agua, uso del suelo productivo y urbano, y deterioro de los recursos litorales por la contaminación del suelo, el agua y las costas (Vargas, 2000; Gabriel y Pérez, 2006). El desarrollo turístico pone en riesgo la permanencia del bosque tropical seco, así como su capacidad para brindar servicios (Castillo *et al.*, 2009) y, la infraestructura de servicios asociada a la urbanización aporta condiciones que favorecen los cambios culturales (Quintero y Cabral, 2008).

El crecimiento y desarrollo del turismo en Jalisco ha respondido a intereses particulares, lo que ha ocasionado conflictos en la tenencia de la tierra, y ha presionado para el desalojo de posesionarios del territorio, aspectos que han encrudecido la vida de los pobladores de la costa jalisciense, por lo que se requiere hacer estudios con mayor profundidad sobre el turismo para no cometer errores irreversibles a futuro (Andrade *et al.*, 2013).

En particular, la playa de Chalacatepec presenta en su mayoría mar abierto; no obstante, es considerada un área en situación crítica a causa de los impactos de las actividades agropecuarias (SEDESOL, 1994). Se ha evaluado como una playa no apta para nadar, pero debido a su calidad estética, actualmente existen presiones socioeconómicas para la implementación de proyectos de infraestructura urbana y turística (Andrade *et al.* 2013). Los proyectos originarían una fuerte modificación al paisaje, generando alteraciones intensas de la naturaleza, por las construcciones de alojamientos, servicios y de apoyo al turismo. La demanda de espacios preferenciales, en busca de las mejores opciones y facilidades para las instalaciones como son: la proximidad a la línea de costa, la ocupación de puntos estratégicos y la actividad constructiva, provocarían alteración y presión sobre los paisajes litorales (SEMARNAT, 2009).

De acuerdo con Tiburcio *et al.*, (2014), las mayores amenazas para las tortugas marinas son causadas por las actividades antrópicas. La mayoría de las poblaciones conocidas en diversas partes del mundo han mostrado una declinación drástica de más del 80% en menos de 20 años. Además muestran un comportamiento errático en el cual, en los últimos años, las tortugas desovaron donde anteriormente no lo hacían o lo hacían en números muy pequeños y las playas prioritarias muestran poca anidación. Aunado a lo anterior, el desarrollo costero y el uso inadecuado de las playas ocasionan la pérdida del hábitat de anidación; como consecuencia, las

siete especies de tortugas marinas que anidan en México están catalogadas en peligro de extinción según la NOM-059-SEMARNAT-2001 (Early, 2010). Su permanencia ya no depende exclusivamente de la capacidad intrínseca que estos organismos tienen para sostener y recuperar por sí mismos sus poblaciones, sino de las actividades que a favor de ellas desarrolle el hombre (Márquez, 2002).

Si se toma en cuenta que un desarrollo turístico, representa un gran desafío en cualquier zona, se requiere valorar las consecuencias que se tendrán; al tratarse de un país en vías de desarrollo, muchos especialistas coinciden en el carácter peligroso e irreversible que implica establecer un compromiso con el impulso de este sector y la extensión de los fenómenos relacionados. Sin embargo, no se trata de tomar una postura de ecologismo y de estricto conservacionismo, ya que esto significa el negar la naturaleza misma de las relaciones entre los sistemas ecológicos (Poria *et al.*, 2003). El uso de los recursos naturales, la gestión del ecosistema y las políticas de conservación son cuestiones de elección social colectiva que no pueden resolverse a nivel de enfoques individualistas de la valoración, elección y propiedad de los recursos. La aceptabilidad social de una elección particular o de una propuesta dada dependerá de cómo se conduzca el proceso de investigación, de la toma de decisiones y de la percepción para decidir la distribución de cargas, las pérdidas y las posibilidades (Funtowicz y Marchi, 2000).

## **Objetivo General**

- Evaluar el nivel de impacto potencial de la actividad turística en la anidación de las tortugas marinas, considerando la intervención de dos etapas del Proyecto Desarrollo Vistas (PDV) en la costa de Chalacatepec, Jalisco.

## **Objetivos Particulares**

- Caracterizar el sistema complejo de la playa de anidación de tortugas marinas de Chalacatepec, Jalisco.
- Especificar la densidad de anidación espacio-temporal de tortugas marinas en el área de estudio.
- Identificar las amenazas que podrían impactar la anidación de las tortugas marinas en la costa de Chalacatepec, Jalisco.
- Estimar el nivel de impacto de las amenazas turísticas del PDV en la anidación de las tortugas marinas en el área de estudio.

## Área de Estudio

La playa de Chalacatepec ( $19^{\circ} 38' 13''$  N,  $105^{\circ} 12' 30''$  O y  $19^{\circ} 43' 9.7''$  N,  $105^{\circ} 19' 50''$  O) se localiza en el municipio de Tomatlán en el estado de Jalisco; pertenece al límite sur de la Reserva del Playón de Mismaloya y a la Región Costa Norte (Figura 1a).



**Figura 1a.** Delimitación del área de estudio: ubicación de la Reserva Playón de Mismaloya y de la Región Costa Norte, Jalisco.

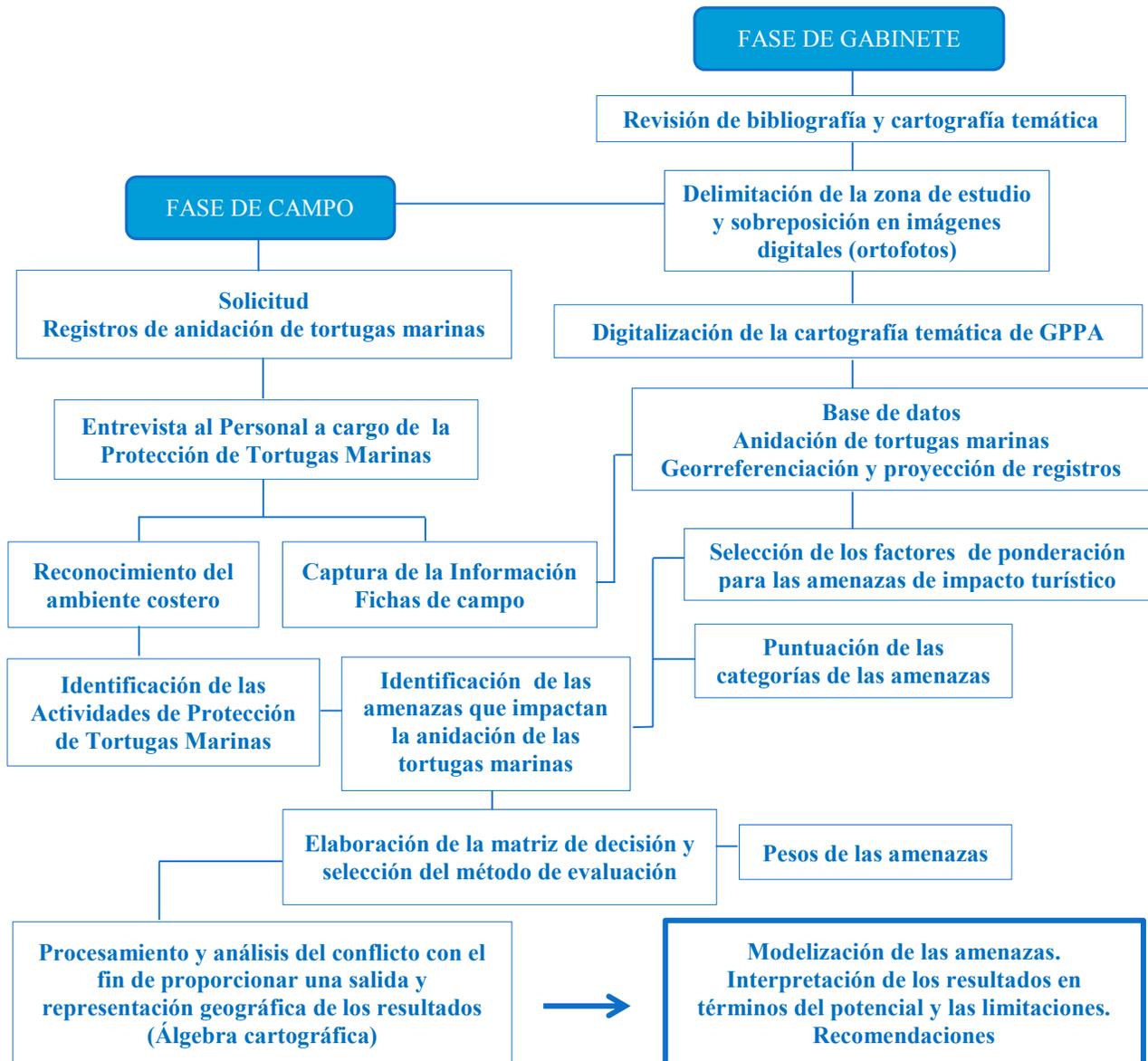
La Región Costa Norte está integrada por los municipios de Puerto Vallarta, Cabo Corrientes y Tomatlán, los cuales participan marginalmente como turismo alternativo de Puerto Vallarta (Quintero y Cabral 2008). En la playa de anidación se ubican las instalaciones del Campamento Tortuguero Chalacatepec y el predio correspondiente al Proyecto Desarrollo Vistas (PDV) (Figura 1b).



**Figura 1b.** Delimitación del área de estudio: playa de anidación, instalaciones del campamento tortuguero Chalacatepec y predio del PDV, Jalisco.

## Estrategia Metodológica

Esta investigación integra las bases conceptuales de la metodología de Evaluación Multicriterio (EMC) en torno a un SIG (Álvarez, 2006; Flores, 2006; Campuzano, 2007; Pacheco y Contreras, 2008; Rendón, 2008; Franco *et al.*, 2009; Martínez, 2011b; Evangelista, 2013), para obtener la cartografía del impacto del turismo en la anidación de tortugas marinas (Figura 2).



**Figura 2.** Integración del análisis multicriterio del impacto potencial del turismo en la anidación de tortugas marinas.

## **ESTADO DEL ARTE**

### **CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO**

#### **1.1 Teoría Básica de la Investigación: El Turismo desde la Teoría de Sistemas Complejos**

**Sistema.** Es el objeto o tema realmente de estudio y donde se forma la integración del universo hacia todos los demás elementos, los cuales se encuentran interrelacionados entre sí y sus ambientes (Jiménez, 2005; Guerrero y Ramos, 2011). Estrictamente hablando, un sistema es entonces una construcción producida por el investigador para representar a los actores principales y a las actividades más significativas de un determinado complejo empírico (García, 2006).

**Complejidad.** Está determinada por la heterogeneidad de los elementos que componen un sistema, además la característica determinante es la interdefinibilidad y mutua dependencia de las funciones que cumplen dichos elementos dentro del sistema total (García, 2006).

**Turismo.** Es un fenómeno que constituye un factor de transformación de la sociedad, por lo que a su vez se ha convertido en un componente estructural de la organización social (Ávila, 2012). El turismo es un inductor de actividades económicas, al ofrecer bienes y servicios (Hiernaux, 2002). Más que una ciencia o disciplina, es un campo de estudio conformado por las aportaciones de varias disciplinas (Monterrubio, 2011).

La Teoría General de Sistemas se ha convertido en una importante herramienta de la conceptualización de fenómenos complejos (Jiménez, 2005). Surgió de los trabajos del biólogo Ludwig von Bertalanffy y explica, un sistema como un conjunto de unidades recíprocamente relacionadas y que, por lo tanto, sus propiedades, no pueden ser descritas en términos de sus elementos separados; sino estudiados en forma global y teniendo un propósito común, que permita obtener una respuesta a los diferentes fenómenos que suceden en realidad y con ello facilita que se puedan hacer predicciones sobre sus comportamientos (Jiménez, 2005; Guerrero y Ramos, 2011).

De acuerdo con Guerrero y Ramos (2011), los componentes del sistema son:

1. El suprasistema o supersistema es la referencia o marco mayor en el sistema y está representado por los factores y características externas que dan forma a la realidad.
2. El sistema es el objeto o tema realmente de estudio y donde se forma la integración del universo hacia todos los demás elementos.
3. Los subsistemas son los sistemas que existen dentro de otro más grande y a la vez pueden formar parte del supersistema o suprasistema. Cada uno de los modelos es una entidad autónoma y en sus elementos hay conectividad e integran al propio sistema.
4. Entradas y salidas son aquellas fuentes y respuestas de información, energía y recursos para ejecutar las acciones pertinentes.

El sistema turístico bajo la óptica de la Organización Mundial de Turismo (OMT), indica que el ambiente o naturaleza de la actividad turística es el resultado de un complejo de interrelaciones entre diferentes elementos o factores; que forzosamente se consideran con una

visión sistémica para evolucionar en forma dinámica. Son cuatro sus elementos fundamentales (Guerrero y Ramos, 2011):

1. La demanda turística se constituye por los consumidores reales y potenciales de los bienes y servicios que requieren los visitantes o turistas, en un lugar o sitio determinado.
2. La oferta turística son los bienes, productos o servicios turísticos producidos y posicionados con los que dispone un mercado turístico referido a una época, área del bien o servicio y lugar determinado para atender tanto las necesidades como la experiencia turística de los visitantes.
3. El espacio geográfico trata del lugar o las regiones físicas donde se vincula la oferta y la demanda y donde se sitúa la comunidad receptora (factor de atracción o separación si se tuvo en cuenta al momento de planificar la actividad turística). Para la actividad turística el espacio geográfico es soporte y recurso (patrimonio natural y cultural), pero a su vez es factor de desarrollo y de localización.
4. Los operadores del mercado turístico son las empresas y organismos que son pilares básicos para la práctica del turismo.

La Teoría General de Sistemas es la teoría más utilizada en los estudios turísticos mundiales y gran parte de los autores internacionales se basan en ella al emprender sus estudios (Ramírez, 2006; Guerrero y Ramos, 2011; Ascanio, 2012). Se considera que el abordaje sistemático es un paradigma en los estudios turísticos porque la visión sistemática tiene gran difusión, alcance y utilización de los estudios del área y hasta la actualidad es la teoría que mejor

explica la dinámica del turismo a pesar de que aún contiene elementos que dificultan su comprensión (Panosso, 2007).

No obstante, una de las desventajas que se pueden observar en las aplicaciones de la Teoría General de Sistemas al estudio del turismo como sistema, es que éste está dado, el investigador únicamente lo describe, interpreta y analiza con la finalidad de predecir y anticipar un funcionamiento futuro; si bien, se correlaciona el subsistema natural con el social, éstos se analizan de manera independiente. El sistema complejo rompe con el esquema causa-efecto, ya que un efecto puede tener diferentes causas y así mismo una causa diferentes efectos y más aún, éstos estar correlacionados y dar nuevos resultados (Palmas *et al.*, 2011).

Un principio básico de la Teoría de Sistemas Complejos afirma que toda alteración en un sector se propaga de diversas maneras a través del conjunto de relaciones que definen la estructura del sistema y, en situaciones críticas (baja resiliencia), genera una reorganización total. Las nuevas relaciones y la nueva estructura que de allí emerge implican tanto modificaciones de los elementos, como del funcionamiento del sistema total (García, 2011).

De acuerdo con Morín (2005), los tres principios del pensamiento complejo son:

1. Principio Dialógico. Complementariedad en dos niveles, el primer nivel está relacionado con el conocimiento, la teoría y la metodología y el segundo con el nivel con la realidad y la práctica.
2. Principio Recursivo. Es producto y productor, causante y causado, y en el que el producto es el productor de lo que produce, el efecto es causante de lo que causa.

3. Principio Hologramático. El turismo se debe interpretar como una distinción dentro varios sistemas y no como una conjunción de elementos que conforman por sí mismos un sistema. El pensamiento complejo invita a reflexionar la realidad cambiante.

Los sistemas complejos (o dinámicos) se caracterizan por la manera particular de encontrar el equilibrio entre la estabilidad y el cambio, entre el estado de reposo y el flujo de las transformaciones (López y Sánchez, 2000).

La Teoría de Sistemas Complejos (TSC) tiene como aportación fundamental conocer y transformar nuestra realidad, identificar los principios y fundamentos generales. Por lo que ningún estudio puede abarcar la totalidad de las relaciones o de las condiciones de contorno dentro de un sistema complejo. La complejidad ambiental no remite a un todo; ni a una teoría de sistemas, ni a un pensamiento multidimensional; ni a la conjunción y convergencia de miradas multireferenciadas. Es por el contrario, el desdoblamiento de la relación del conocimiento con lo real, que nunca alcanza la totalidad alguna. El enfoque de análisis deviene no sólo en la forma de abordar la naturaleza y la sociedad, sino de los paradigmas a partir de los cuales se plantea (Leff, 2000; Palmas *et al.*, 2011).

Las características de los sistemas complejos no sólo establecen la necesidad de estudiarlos con una metodología adecuada, de carácter interdisciplinario, sino que determinan en buena medida, cuáles son las condiciones que debe reunir dicha metodología. En este contexto, significa que debe servir como instrumento de análisis de los procesos que tienen lugar en un sistema complejo y que explican su comportamiento y evolución con totalidad organizada. Los

estudios sobre problemas ambientales han puesto de manifiesto, la insuficiencia de las metodologías tradicionales. Para abordar los problemas ambientales es necesario lograr una verdadera articulación de las diversas disciplinas involucradas, a fin de obtener un estudio integrado de la problemática (García, 2011). Para el análisis del sistema complejo se consideran dos tipos de límites: los límites físicos del objeto de estudio, es decir el espacio en el cual se centra la investigación; y los límites que particularmente identifican a la actividad, en este caso el turismo (Serrano *et al.*, 2012).

El turismo es un sistema compuesto por un conjunto de elementos, estructuras, interacciones, relaciones y consecuencias. Es precisamente esta complejidad conceptual lo que hace al turismo un objeto académico interesante y, a su vez, un campo de estudio novedoso y de gran oportunidad en el desarrollo del conocimiento. Para poder comprender al turismo en todas sus dimensiones e interacciones, es necesario identificar los componentes que participan en su existencia así como las características que éstos poseen. Identificar dichos componentes permitirá analizar al turismo de una forma integral (Monterrubio, 2011).

La disciplina del turismo es amplia, multifacética y dinámica ya que necesita diferentes abordajes con relación al tema de investigación. Su estudio está atravesando por numerosas disciplinas, que utiliza referencias teóricas de la mayoría de las ciencias sociales situación que tiende a complejizar sus avances. Se cree necesario avanzar hacia un enfoque propio desde el turismo con base en enfoques interdisciplinarios para continuar en la construcción de un marco conceptual sólido a partir del uso de terminología propia (Del Valle y Soledad, 2015).

Los sistemas turísticos normalmente se tratan de sistemas abiertos que mantienen contacto directo y frecuente con el entorno externo, lo cual a su vez no permite determinar con precisión los alcances del sistema. El turismo en esencia funciona como un sistema caótico, no lineal y no determinista. Aunque las aproximaciones al sistema turístico han variado en cuanto al número de elementos contemplados y sus representaciones esquemáticas simplifiquen la realidad del turismo, se identifica que la demanda, la oferta, las comunidades participantes, el gobierno y organizaciones así como el entorno global y local constituyen los componentes principales de los sistemas turísticos. Debido a que el turismo es una actividad multisectorial, sus implicaciones se ven reflejadas en los ámbitos que forman parte de éste; es decir, en el entorno en que se desenvuelve (Monterrubio *et al.*, 2011).

El turismo como proceso multifactorial, concurrente, en el cual se articulan diversas dimensiones de la vida social, cultural, geográfica, medioambiental, económica, política y urbanística, entre otras; genera dinámicas particulares en las que interactúan diversos actores sociales con objetivos, expectativas e intereses diversos, no siempre armónicos ni homogéneos; todo lo cual deriva en conflictos de diversa naturaleza (Salazar, 2009). La problemática ambiental plantea la necesidad de internalizar un saber ambiental emergente en todo un conjunto de disciplinas, tanto de las ciencias naturales como sociales, para construir un conocimiento capaz de captar la multicausalidad y las relaciones de interdependencia de los procesos de orden natural y social que determinan cambios socioambientales, así como para construir un saber y una racionalidad social orientados hacia objetivos de un desarrollo equitativo y duradero. El turismo, su desarrollo, la problemática ambiental y la sostenibilidad no se pueden analizar exclusivamente desde la perspectiva clásica positivista, pues estos aspectos se deben considerar como procesos

socionaturales que se alejan del equilibrio y están sujetos a alteraciones y fluctuaciones que impiden predecir con certidumbre su evolución futura; es decir, se deben buscar otros paradigmas que ofrezcan más posibilidades para explicar los fenómenos ambientales (socionaturales) que se dan en un espacio geográfico y proponer soluciones; ya que se trata de encontrar vías alternativas que permitan llegar a la raíz de los problemas (Serrano, 2008; Palmas *et al.*, 2011).

La decisión de emprender el estudio de un sistema ambiental proviene, en general, del reconocimiento de situaciones o fenómenos que tienen lugar en esa localización geográfica y que pueden o han generado procesos de deterioro en el medio físico y en el medio social. La solución integral de los problemas de un sistema complejo no resulta de la simple suma de soluciones parciales formuladas aisladamente. La interdependencia de los sectores requiere de la reorganización de soluciones parciales que puedan complementarse e integrarse dando lugar a medidas suplementarias que permitan la articulación de un sistema coherente (García, 2006; Palmas *et al.*, 2011) (Cuadro 1). El enfoque sistémico complejo permite abordar la problemática ambiental con un enfoque de generación de competencias ambientales, a partir de la identificación del área y de una mejor comprensión de la toma de decisiones en entornos cambiantes (Montoya y Montoya, 2005).

**Cuadro 1.** Matriz de estructuras complejas del PDV y la conservación de tortugas marinas.

		Subsistema Natural		Subsistema	Socioeconómico		
		Gestión de playa	Infraestructura		Servicios Turísticos		
Campos Relacionales		Anidaciones de tortugas marinas	Bodegas vialidad servicios y usos mixtos		Hotelería	Residencial Deportivo Mixto	
Actores	Públicos	Gobierno Municipal	Ordenamiento Ecológico de Chalacatepec, Jalisco. Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) e Instituto Nacional de Ecología (INE)				
		Gobierno Estatal	Emilio González Márquez (Ex gobernador 2006-2012) Aristóteles Sandoval (Gobernador de Jalisco) Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (Gobierno de Jalisco) IPEJAL (Instituto de Pensiones del Estado de Jalisco) Francisco Ayón (Presidente del Consejo del Instituto de Pensiones de Jalisco)				
		Gobierno Federal	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) Secretaría de Marina (SEMAR) Secretaría De Desarrollo Social (SEDESOL) Secretaría de Educación Pública (SEP) Secretaría de Relaciones Exteriores (SER) Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) Secretaría de Turismo (SECTUR) Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) Secretaría de Gobernación (SEGOB)				
	Externos Privados	Turistas	Residenciales Hoteleros				
		Sector Empresarial	RASALAND: Juan Bremer (Hijo del diplomático y político Juan José Bremer de Martino) Gordon Viberg (Presidente y CEO de Hoteles Presidente Intercontinental en México) Javier Olascoaga (Analista Financiero de Goldman Sachs) Ricardo Santacruz (Director Ejecutivo del Proyecto Vistas de Chalacatepec)				
		Sector Social Sindicato Federación General de Trabajadores del Estado y Municipios (FGTEM)	Cauhtémoc Peña Cortés (Secretario General del FGTEM)				
		Sector Académico y ONG's Ambientales	Universidad de Guadalajara (UDG) Fundación Selva Negra, A.C. Dra. Raquel Gutiérrez Nájera (Directora del Instituto de Derecho Ambiental IDEA)				
	Internos Privados	Públicos	Comunidad	Habitantes de José María Morelos Pescadores Salineros Ejidatarios			
Autoridades Ejidales			Cleofás Rodríguez (Presidente del Comisariado Ejidal) Guadalupe Valadez (Presidente del Consejo de Vigilancia del Ejido) Pedro León Corrales (Abogado del Ejido José María Morelos) Antonio Valadés (Presidente de la Cooperativa de Salineros de Paramán y Xola)				

**Fuente:** elaboración propia fundamentado en Serrano *et al.*, 2012 con información de Solórzano *et al.*, 2014.

## 1.2 Impactos del Turismo

Los impactos del turismo son los cambios que se presentan como consecuencia de la actividad turística. Los principales impactos del turismo son económicos, sociales, culturales y ambientales. Los estudios sobre los impactos del turismo, en su mayoría estudios de caso, han demostrado que los impactos son más complejos que una simple generalización entre positivos y negativos (Ascanio, 2012). La magnitud de los impactos depende, en gran medida, del nivel de desarrollo de las comunidades receptoras, del volumen de gasto turístico, del número de visitantes, de la escala espacial, en definitiva, del nivel de dependencia del turismo para la economía de la zona (Barrado y Calabuig, 2001).

Ascanio (2012), señala que para estudiar los impactos del turismo suelen emplearse tres enfoques: el análisis post facto, el monitoreo y la simulación. En la mayoría de los estudios sobre el turismo se ha empleado el primer enfoque, documentando y analizando los impactos después de la ocurrencia. Este enfoque no permite conocer el número de turistas y las actividades causantes del impacto. El monitoreo presupone un seguimiento de la actividad en el momento en que ésta se desarrolla. Esta forma de análisis permite discriminar los agentes causantes del impacto y sus consecuencias, pero es un enfoque que requiere mucho tiempo. La simulación, por su parte, es un enfoque que se emplea en estudios del medio ambiente en lugares donde pueda haber turismo. La simulación permite establecer la relación entre los agentes de cambio y sus impactos, pero no está indicada en el estudio de los impactos económicos y sociales.

### *a. Económicos*

Los servicios turísticos constituyen en el marco del capitalismo, una forma de capital productivo. El capital invertido está dirigido a la obtención de amplias ganancias. El turismo constituye la industria de servicios más grande del mundo y también el rubro más grande en el comercio internacional de servicios (Cordero, 2006).

México ocupó en el 2012 el lugar número 13 a nivel mundial y ocupa el número 24 en el mundo en cuanto a divisas por turismo, representa el 8.4% del Producto Interno Bruto. Una de las principales razones por las que el gobierno apoya y promueve el turismo es porque tiene un impacto positivo sobre el crecimiento y desarrollo económico. La medición del impacto en la economía nacional requiere un amplio análisis intersectorial (Rodríguez, 2014), el cual ha ido adquiriendo una notable complejidad en los últimos años, según las interrelaciones con el sistema productivo de cada región (Sastre y Payeras, 2002) (Cuadro 2).

Dada la complejidad de los impactos favorables y desfavorables asociados al desarrollo turístico, a menudo se recurre al análisis coste-beneficio (ACB) para contar con bases racionales para la toma de decisiones cuando el Estado decide invertir en proyectos turísticos. No obstante, para que una obra o un proyecto resulten socialmente aceptables, la suma de los beneficios para la sociedad (incluyendo los externos y los privados) debe superar a la suma de los costes para la sociedad (incluyendo también los externos y los privados) (Tribe, 2009).

**Cuadro 2.** Los tipos de impactos económicos generados por el turismo como motor del desarrollo.

Tipos de Impactos Económicos	Positivos	Negativos
<p><b>Impactos primarios o directos:</b> Beneficios directos que refieren a los ingresos relacionados con el gasto realizado por los turistas. Costes directos gastos relacionados en reposición de bienes y servicios, así como las acciones encaminadas a proteger y/o reparar el medio ambiente.</p> <p><b>Impactos secundarios o indirectos:</b> son los producidos a medida que el gasto turístico se incorpora en el resto de la economía. Directos gastos originados en la demanda de bienes y servicios. Indirectos: consecuencia de los gastos realizados entre proveedores y servicios locales. Inducidos: consecuencia de rentas en forma de salarios, dividendos e intereses que van pasando a manos de la población residente.</p> <p><b>Impactos terciarios:</b> flujos monetarios que no han sido iniciados directamente por el gasto turístico pero que se encuentran relacionados de alguna forma con la actividad dada.</p>	<p>Saldo de balanza de pagos Para la mayoría de los países la balanza de pagos tiene tres componentes principales: la cuenta corriente, la cuenta de capital y la cuenta financiera. El turismo es un elemento compensador de la balanza comercial de la economía de un país.</p>	<p>Dependencia de inversiones y compañías extranjeras Se desvía inversiones de otras áreas desarrolladas, que habrían podido invertirse en la zona. Deterioro de la base económica tradicional: pérdida de capacidad productiva en oferta no turística.</p>
	<p>Crecimiento económico El turismo impacta al PIB, mediante la consolidación de servicios o consumo turístico, así como por la creación de infraestructura.</p>	<p>Crecimiento económico dispar: tendencia al crecimiento del capital extranjero. Aunque se establece que el aumento del PIB se dará de manera automática, existen regiones que no logran beneficiarse de ésta actividad.</p>
	<p>Creación de empleos Demanda gran cantidad de mano de obra, ya sea residente o incluso migrante. Por lo cual, el turismo se ha visto como solución a la carencia de empleos.</p>	<p>Genera una gran demanda de empleos directos, indirectos e inducidos que no cumplen las normas laborales básicas. Son poco especializado y calificado, salarios bajos, a tiempo parcial y/ o estacional y dependiente del trabajo femenino. Los habitantes locales no están calificados para ocupar puestos técnicos y directivos.</p>
	<p>Actividad de exportación No enfrenta barreras arancelarias ni de cuota, y genera mayores beneficios para el país anfitrión al consumir todos los productos turísticos dentro de éste.</p>	<p>Competencia entre destinos La competencia se hace más dura y las ventajas competitivas son las que se sobreponen.</p>
	<p>Efecto multiplicador Los gastos que los turistas realizan influyen principalmente: los servicios turísticos, los pagos de salarios a los trabajadores, y el consumo de la población producto de los ingresos que perciben. Las ventajas del multiplicador pueden incrementarse reduciendo el contenido en importaciones del gasto turístico, de forma que los beneficios del gasto turístico permanezcan en la economía local y le aporten beneficios.</p>	<p>Efecto multiplicador no existente Los servicios turísticos se benefician del turismo, mientras que la clase trabajadora percibe salarios bajos, y por tanto, su consumo es limitado.</p>
	<p>Uso de recursos naturales y culturales La ventaja competitiva se hallará en el uso de la infraestructura natural existente. Esto es un valor añadido que el destino tendrá sobre otros.</p>	<p>Privatización del uso público del espacio y de los recursos ambientales Aumento de valor de la tierra y su uso. Circulación económica de los bienes culturales.</p>
	<p>Aumento y distribución de la renta Tanto per cápita como en términos de contribución al equilibrio regional.</p>	<p>Tensión inflacionista Los precios relativos y la estacionalidad de la demanda ocasionan un aumento de precios y la disminución de su renta disponible.</p>

**Fuente:** Barrado y Calabuig, 2001; Getino, 2002; Acerenza, 2006; González, 2006; McIntosh *et al.*, 2007; Nowicka, 2008; Palafox *et al.*, 2008; Tribe, 2009; Zitle, 2010.

### *b. Socioculturales*

Los impactos socioculturales del turismo han sido descritos como las formas en que el turismo y los viajes transforman los sistemas de valores sociales y colectivos, patrones de comportamiento, estructuras comunitarias, estilo y calidad de vida. Tales impactos son diversos y dependen ampliamente de varios factores como el tipo de turistas, el grado de desarrollo turístico y las condiciones económicas, socioculturales y políticas de la comunidad (Mendoza *et al.*, 2011). Desde la perspectiva de los impactos socioculturales, el turismo es un intercambio cultural entre sociedades, que utiliza sus características y recursos, y puede llegar a reconfigurar y reordenar ese territorio (Sastre y Payeras, 2002) (Cuadro 3).

Puesto que el turismo utiliza los recursos de una comunidad, esta comunidad debería ser uno de los actores principales en la gestión de los impactos socioculturales. La participación de la población en la planificación y gestión turística es parte del proceso democrático, permite escuchar a los afectados directamente por el turismo, aprovecha el conocimiento local, lo cual garantiza llegar a decisiones bien informadas y puede reducir el posible conflicto entre los turistas y los miembros de la población local. La colaboración reúne diversos actores del turismo; es importante para la gestión de los impactos socioculturales porque tienen la posibilidad de fomentar el diálogo y el consenso entre partes a menudo enfrentadas, de forma que se formulen propuestas mutuamente aceptables sobre la forma en que debería desarrollarse el turismo (Mason, 2009).

**Cuadro 3.** Los impactos socioculturales del turismo en la sociedad receptora de acuerdo con la Organización Mundial del Turismo.

Factores asociados con el Turismo	Impactos positivos	Impactos negativos
<b>El uso de la cultura como atracción turística</b>	Revitalización de las artes tradicionales, festivales y lenguas. Incremento de las culturas tradicionales. Contribución a la divulgación e integración de las manifestaciones culturales. Reconocimiento de los residentes locales por su patrimonio natural y cultural. Mayor protección del patrimonio cultural	Cambio en las actividades tradicionales. Banalización de los fenómenos culturales, desaparición de artes tradicionales, del mundo artesanal y folclórico.
<b>Contactos directos entre turistas y residentes</b>	Ruptura de los estereotipos negativos. Aumento de las oportunidades sociales. Mejoramiento social por medio del acceso a servicios de salud adecuados. Intercambio de experiencias entre distintos países.	Transformación de valores y de las formas de vida tradicional: la conducta del turista afecta a los residentes, principalmente de países o regiones poco desarrollados. Invasión de la privacidad. Introducción de enfermedades
<b>Cambios en la estructura económica y roles sociales</b>	Mayores oportunidades socioeconómicas. Disminución de las desigualdades sociales. Incremento de las actividades recreativas. Dinamización de las sociedades más subdesarrolladas a través de la reducción de formas conservadoras y acceso a expectativas y exigencias para su actualización y desarrollo.	Desproporcionalidad en la estructura y composición de la población. Cambios en las formas y tipos de ocupación: inestabilidad social con la llegada de trabajadores foráneos. Segregación de los residentes locales a favor de una ocupación de los mejores emplazamientos por los turistas. Conflictos y tensión en la comunidad, propios del individualismo carentes de sentido social. Cambios en los hábitos de consumo, imitación del comportamiento y las pautas de los visitantes. Crecimiento del costo de vida y de la apetencia de bienes materiales. Aumento de las tensiones políticas. Descomposición de las redes sociales, cambios en los horarios laborales, brechas sociales y migración.
<b>Desarrollo de la infraestructura</b>	Aumento de la oportunidad de ocio.	Tendencia a la urbanización y concentración caótica de la población. Tráfico vehicular, marítimo y aéreo. Saturación de los recursos y servicios locales. Pérdida de acceso a las actividades de recreo y ocio.
<b>Aumento de la población de turistas</b>	Mejora de las condiciones sanitarias, educación y mejora de la calidad de vida.	Pérdida de valores humanos: resentimiento y repulsa hacia el turista. Empobrecimiento de las expresiones creativas. Falta de interés por la participación social. Represión legal e institucional, pérdida de identidad política.

**Fuente:** Barrado y Calabuig, 2001; Getino, 2002; Sastre y Payeras, 2002; González, 2006; Palafox *et al.*, 2008; Mason, 2009; Fernández y Martínez, 2010; Mendoza *et al.*, 2011.

### *c. Ambientales y Capacidad de Carga Turística*

Para el turismo, los recursos naturales son importantes debido a que se agrupan en la categoría de bienes inmuebles; es la explotación de estos recursos la que permite a los países utilizar su ventaja comparativa contra otros posibles destinos turísticos (Tribe, 2009). El concepto de impacto ambiental del turismo se suele relacionar con las repercusiones de las actividades turísticas en el medio natural (Pardellas y Padín, 2004) (Cuadro 4). Los impactos ambientales pueden estar condicionados por causas múltiples, haciéndose complejo su análisis, ya que varias causas refuerzan un impacto ambiental. De igual forma la interpretación resulta difícil a las múltiples y complejas relaciones que se producen, ya que los impactos ambientales no se manifiestan con carácter unitario, sino como una serie de interrelaciones (González, 2006).

El conflicto entre conservación, preservación, recreación y aprovechamiento requiere de una administración inteligente, con monitoreo de impactos turísticos de largo plazo y análisis de estrategias de protección (SEMAR, 2002; SEMAR, 2009; Segrado *et al.*, 2013). La propia existencia del turismo es impensable sin un medio ambiente sano y agradable, con paisajes bien conservados y armonía entre hombre y naturaleza. Un medio ambiente de alta calidad, incluyendo los recursos físicos, es un elemento clave para satisfacer las necesidades de los turistas y conseguir desarrollo económico a largo plazo a partir del turismo (Holden, 2009).

**Cuadro 4.** Los impactos ambientales del turismo en la sociedad receptora.

Recursos	Impactos
<b>Suelo</b>	Compactación de suelos causando aumento de escorrentía superficial y erosión. Aumento de riesgo de desprendimientos y aludes. Daños a estructuras geológicas.
<b>Acuíferos y aguas subterráneas</b>	El riesgo de agotamiento de las reservas acuíferas multiplica el peligro de infiltración de agua salada en los acuíferos, los cuales una vez alterados pueden permanecer salinizados durante años. En áreas rurales y costeras, las casas vacacionales obtienen únicamente el suministro de agua bombeando desde las reservas naturales de agua de los pozos subterráneos. Contaminación de acuíferos y terrenos, escasez de agua subterránea debida al clima seco tropical de esta región costera.
<b>Dstrucción de arrecifes</b>	La afectación de los arrecifes de coral es causada por las descargas de aguas negras provenientes de las urbanizaciones costeras, la contaminación proveniente de buques (en especial los cruceros turísticos), la sobrepesca y la excesiva actividad de buceo, y por la descontrolada construcción de proyectos turísticos en las costas (muelles, puertos artificiales para yates, etc.).
<b>Flora y fauna</b>	Destrucción de hábitats naturales. Cambio en la diversidad de especies: eliminación de animales por caza o para el comercio de souvenir e importación de flora y fauna no autóctona. Cambios en las migraciones, en los niveles productivos y en la composición de las especies. Daños de vegetación por pisadas o vehículos, y cambios en la cobertura vegetal por despojamientos para edificaciones turísticas.
<b>Consumo de otros recursos naturales</b>	Destrucción de las dunas. Agotamiento de combustibles fósiles para generar energía y de recursos minerales. Proliferación de incendios y desertificación.
<b>Degradación del paisaje</b>	Alta tasa de cambio en los usos del suelo y desaparición de los espacios verdes públicos. Desarrollo urbano no integrado al paisaje y arquitectura diferente al estilo tradicional.
<b>Contaminación</b>	Contaminación el aire por emisiones de vehículos, combustión de carburantes para calefacción e iluminación. Contaminación acústica por transporte y actividades turísticas. El tratamiento incontrolado de los residuos resulta equivalente al incremento de la contaminación de los pozos, los cuales, a su vez, podrían contaminar el suministro de agua potable.

**Fuente:** elaboración propia con información de Acerenza, 2006; González, 2006; Matteucci, 2011; Ascanio, 2012; Burgui, 2013.

El monitoreo de impactos es una estrategia muy aplicada por los administradores de ANPs para medir la salud de los ecosistemas. Entre las estrategias se realizan estudios en los que se aplica el método de Capacidad de Carga Turística (CCT). La OMT define la CCT como el número máximo de personas que pueden visitar un destino turístico al mismo tiempo, sin causar destrucción del medio físico, económico y sociocultural, y una disminución inaceptable en la satisfacción de los visitantes (Segrado *et al.*, 2013).

El concepto no debe ser interpretado exclusivamente como limitador, sino también como identificador de los factores vinculados al crecimiento de la actividad turística. Es preciso delimitar el número de visitantes que el lugar va a tolerar, teniendo en cuenta que los expertos distinguen dos niveles: el de subsistencia, es decir, la máxima capacidad que puede soportar; y el nivel óptimo, que es el que se debe tender, porque es el que mantiene un mejor equilibrio entre los visitantes y el recurso natural. Por lo cual, los niveles de capacidad están influidos por dos grupos de factores, que son: las características socioeconómicas de los turistas y las características del área de destino y de sus habitantes. La CCT varía de un sitio a otro, así como en relación con las estaciones y a lo largo del tiempo, es dependiente en cada caso de los beneficios esperados y de los objetivos específicos de desarrollo (Báez y Acuña, 2003).

La CCT proporciona un acercamiento al conocimiento de los problemas que padece un destino y debe ser útil para plantear objetivos a mediano y largo plazo. En los destinos litorales

debe centrarse en dos cuestiones interrelacionadas: los usos del suelo y la planificación territorial. Para ello, el uso de indicadores es una forma eficaz y operativa de plantear los umbrales de capacidad (Cuadro 5). No pretende ser un sistema global de valoración de la capacidad de carga, al centrarse exclusivamente en aquellas variables que se han apreciado como más conflictivas. Dichos indicadores deben reflejar los componentes esenciales del concepto de capacidad de carga (factores ecológicos, sociales y económicos) y deben formar parte de una estrategia política con el fin de argumentar a los gerentes, y a la sociedad en su conjunto, las presiones crecientes del actual desarrollo del turismo. Los indicadores deben definirse en función de cada destino turístico, la formulación de mayor número de indicadores dependerá del destino a estudiar y de los problemas que la gestión del territorio detecte (Navarro, 2005; Palafox *et al.*, 2008).

La capacidad de carga se perfila como un método de análisis que delimita los impactos que puede generar el turismo y orienta la toma de decisiones. No es un límite absoluto, identifica niveles críticos de uso en base a criterios. La determinación de umbrales máximos está relacionada con tipos de criterios y variables. Los criterios hacen referencia a: la densidad de uso, la gestión de la visita pública, el comportamiento turístico y las condiciones bajo las cuales se desarrolla la visita. En conjunto se trata de realizar una estimación aproximada de las densidades de uso turístico del espacio de acuerdo a cinco variables básicas: 1) las características físicas, 2) el volumen total de los visitantes, 3) la rotación de la visita, 4) el comportamiento de los visitantes y 5) los criterios de gestión (García y De la Calle, 2013).

**Cuadro 5.** Indicadores tradicionales para la evaluación de la capacidad de carga en destinos turísticos costeros.

Indicadores de la Capacidad de Carga	Descripción
<b>Capacidad de alojamiento turístico</b>	<p>Corresponde al número de habitaciones, visitantes por unidad de superficie o de tiempo, el número de camas turísticas por residente, número de hoteles en un área determinada.</p> <p>Superficie de 40 m<sup>2</sup> por plaza de alojamiento hotelero y de 70 m<sup>2</sup> por plaza de alojamiento complementario (apartamentos, ciudades de vacaciones, campings, etc.).</p> <p>El estándar internacional de espacio público es de cuatro metros cuadrados por ciudadano (OMS), de lo cual se deduce que el espacio lineal es de 2 m. En el caso de oferta de playa virgen es recomendable establecer criterios de ocupación de 25 m<sup>2</sup>/usuario en áreas de reposo. Según la psicología ambiental, la distancia pública debe ser de 3.5 m a 7.25 m lineales entre personas.</p>
<b>El número y ubicación de viviendas</b>	<p>Es un indicador claro de los objetivos y estrategias de los gestores locales, por lo que se convierte en un indicador que puede cuantificar el crecimiento futuro y es, por tanto, imprescindible para estimar la carga máxima previsible.</p>
<b>Recursos e infraestructuras hídricas</b>	<p>La escasez de este recurso básico puede limitar el desarrollo turístico, por lo que es un indicador fundamental para establecer la capacidad de carga de un destino.</p>
<b>Otros</b>	<p>Incluye vialidad, abastecimiento, cobertura, accesibilidad y utilización de servicios, nivel de ruido, calidad del suelo, calidad del paisaje, coste energético, residuos sólidos urbanos y plazas de alojamiento para trabajadores temporales.</p>

**Fuente:** Roig, 2003; Navarro, 2005; Palafox *et al.*, 2008; García y De la Calle, 2013; Segrado *et al.*, 2013.

### **1.3 Teoría Central de la Investigación: Teoría de la Decisión y Evaluación Multicriterio (EMC)**

El concepto decidir conlleva, según su propia etimología, la idea de resolver un problema, tras un proceso de dudas o deliberaciones (Santos, 2003). La Teoría de la Decisión se ocupa de analizar cómo se elige una acción que, dentro de un conjunto de acciones posibles, le conduce al mejor resultado dadas sus preferencias. Para proceder al análisis de la decisión es preciso identificar previamente un conjunto de opciones posibles desde la perspectiva de quién toma la decisión (su conjunto factible) y un conjunto de consecuencias de cada una de las opciones, consecuencias que se pueden anticipar y ordenar según las preferencias (Aguiar, 2004; Rendón, 2008).

La Evaluación Multicriterio (EMC) se encuentra enmarcada dentro de la Teoría de la Decisión, estas metodologías de trabajo son frecuentemente usadas en el proceso de localización de actividades y en marcos de gestión de la incertidumbre, cuyas características varían en función del tipo de planificación territorial a establecer, más o menos restrictiva. Se estima el grado en que cada superficie del territorio es apta para la implantación de un determinado uso, a lo que se denomina capacidad de acogida o, también, potencialidad (Laguna y Nogués, 2001).

Ramos (2003a), indica que las Fortalezas de la EMC son:

1. Epistemología. Enfrenta cuestiones clave de sistemas emergentes. Cómo percibir y enfrentar el mundo real de múltiple representación y de complejidad reflexiva;

2. Enfoque Metodológico. El mérito ha sido innovador al caracterizar y afrontar adecuadamente el reto de ayudar a la toma de decisiones, con un fundamento multicriterial, cuando ésta se ubica dentro de un entorno de complejidad reflexiva y conflictividad social;

3. Evaluación Participativa. Precondición para alcanzar una calidad de decisión en términos de transparencia, eficacia y gobernabilidad. Trata de resolver el problema de la inconmensurabilidad social y;

4. Enfoque Iterativo de Agregación. Sobre los criterios y sus evaluaciones, el cual pretende ofrecer una solución aproximada al problema de la inconmensurabilidad técnica.

De acuerdo con Munda (2003), en una evaluación multicriterial se suscriben las ideas de inconmensurabilidad de valores que imposibilitan la reducción de los costos y los beneficios económicos, sociales y ambientales en una sola unidad de medida, y permite tener una mejor perspectiva de los posibles impactos de los escenarios y las actuaciones que ellos contemplan. Existen al menos tres razones por las cuales deben ser impulsados procesos que incluyan al mayor número de visiones e intereses posibles, dentro de los procesos de toma de decisiones:

1. Por un sentido ético respecto del derecho que tiene todos los integrantes de la sociedad en participar de las decisiones que las afectarán.

2. Como una mejor forma de afrontar la creciente complejidad, para lo cual se ha desarrollado el concepto de Ciencia Post-normal.

3. Por un sentido práctico; cuando todos han participado en el proceso de toma de decisión, y se ha llegado a una solución de compromiso entre los intereses y objetivos de los actores involucrados, no obstante, se puede tener una mejor disposición respecto de los derechos

y deberes que se han asumido, y con ello mayores probabilidades de éxito de la política o medida a implementar.

La EMC es de una gran utilidad ya que permite traducir las necesidades y expectativas de los sistemas social, ambiental, económico, técnico, etc. en índices o criterios de evaluación, fomentando y facilitando el trabajo interdisciplinario necesario para la tarea. El hecho de llegar a construir la matriz multicriterio que muestre los impactos de los distintos escenarios para cada uno de los criterios seleccionados puede ser de gran utilidad a la hora de discutir, entre los distintos actores involucrados en el conflicto, las consecuencias de las decisiones que se tomen. La idea es entonces generar un proceso de aprendizaje cíclico que ayude a alcanzar mayor calidad en el proceso de toma de decisiones, sobre todo si se considera que en el marco de la EMC lo que realmente importa es el proceso desde el momento en que la estructuración del problema determinará los resultados (Eastman, 2001; Janssen, 2001; Jankowski *et al.*, 2001; Rivera, 2001; Vaca y Enríquez, 2002; Munda, 2003; Munda, 2004).

Existen varios componentes dentro de la EMC, siendo las principales: objetivos, criterios (factores y limitantes), regla de decisión, funciones y evaluación (Jiang y Eastman, 2000; Malczewski, 2000) (Cuadro 6).

**Cuadro 6.** Descripción de los componentes de la Evaluación Multicriterio para la valoración.

Componente	Descripción
<b>Definición del conjunto de atributos (objetivos y atributos asociados).</b>	Un criterio de evaluación incluye tanto al concepto de atributos como de objetivos. Un objetivo es un enunciado acerca del estado deseado de un sistema geográfico del mundo real e indica la dirección de mejora de uno o más atributos de un elemento del sistema. La cuantificación de un objetivo es la adopción de alguna escala que, directa o indirectamente, miden el nivel de logro (atributo).
<b>Identificación el conjunto de alternativas posibles.</b>	Depende del objetivo, de la escala del problema (alternativas de decisión) y de la escala a la cual operan los tomadores de decisiones.
<b>Obtención de mapas conmensurables de atributos (normalizados).</b>	La información geográfica suele expresarse en diversas escalas (nominal, ordinal, de intervalo y de razón) y debe transformarse a una escala común mediante diversos procedimientos de conversión. La construcción de la matriz de decisión implica no solamente que las variables se expresen numéricamente, sino que se encuentren en una misma escala de medida, por ello es preciso aplicar algún procedimiento de normalización.
<b>Definición de pesos de los criterios (importancia relativa de cada atributo).</b>	La ponderación relativa de los pesos supone la toma de posición de los decisores o grupos de decisión, respecto a la importancia que se debe atribuir a los criterios seleccionados. La mayoría de las técnicas de ponderación se basan en valoraciones realizadas por equipos de expertos a quienes se reconoce la capacidad de cuantificar la relación mutua y la aportación individualizada de los componentes.
<b>Combinación de los atributos normalizados y ponderados utilizando una regla de decisión para obtener el puntaje total para cada alternativa.</b>	Métodos no compensatorios. El valor de un criterio no puede verse afectado por el valor de los demás criterios y las alternativas son evaluadas por el conjunto de criterios sin establecer una interacción entre ellos. Métodos compensatorios. Asumen que el rendimiento de una alternativa en un criterio determinado puede compensarse por su rendimiento en otro u otros criterios.
<b>Obtención del orden de las alternativas de acuerdo con su puntaje total de desempeño.</b>	Las alternativas son acciones, soluciones o caminos posibles que pueden ser implantados como respuesta a una situación y se caracterizan por estar dotadas con ventajas e inconvenientes con respecto a los criterios con los cuáles son evaluadas. Una decisión tentativa se establece mediante la evaluación de las alternativas en función de los objetivos, los criterios seleccionados y respecto a las escalas que cada subcriterio posee. Por lo tanto, el nivel de adecuación e impacto de cada alternativa permite su orden de la más deseable a la menos deseable para llevar a cabo la elección final.

**Fuente:** Jiang y Eastman, 2000; Malczewski, 2000; Campuzano, 2007; Águila, 2010; Reyes, 2013.

El utilizar técnicas multicriterio con SIG permite combinar y transformar datos espaciales y no espaciales (entrada) en una decisión (salida) espacialmente distribuida. Las reglas de decisión utilizadas en un modelo de esta naturaleza definen las relaciones entre los mapas de entrada y el mapa de salida. El método involucra el uso de datos geográficos, las preferencias o juicios del tomador de decisiones y la manipulación de preferencias y datos geográficos de acuerdo a reglas de decisión (Malczewski, 2004; Aceves *et al.*, 2006). De acuerdo con Jiang y Eastman (2000), desde el punto de vista procedimental implica el cumplimiento de las siguientes etapas:

1. *Definición del problema y de las necesidades de procesamiento de información.* El problema se concibe como la diferencia entre el estado deseado y existente. La combinación SIG/EMC es un enfoque poderoso para lograr esto, dado que el SIG concede el manejo computacional de los criterios mientras que el análisis multicriterio permite agrupar dichos criterios en un índice de adecuación (Joerin *et al.*, 2001).

2. *Definición de las funciones de entrada/captura.* Incluyendo diversos procesos tales como la digitalización y limpieza de los datos geográficos, la construcción de topología y la validación de datos.

3. *Definición de las funciones de gestión de datos.* Incluye la descripción de los datos espaciales, debidamente indexados y referenciados. Se trata de funciones enfocadas a preparar los datos para la fase de análisis. El propósito del análisis multicriterio

basado en SIG es el de proveer un mayor conocimiento y comprensión de los fenómenos, más que prescribir una solución correcta (Malczewski, 2000).

4. *Definición de las funciones de análisis.* Incluye las operaciones necesarias para el modelado de los datos geográficos. Para estructurar el problema de decisión es necesario definir un método analítico que genere soluciones basadas en axiomas comprobables y en una traducción precisa de los juicios del decisor. Se trata de métodos de agregación que permiten conjuntar las medidas unidimensionales de los atributos (capas o layers) y los juicios del decisor (preferencias e incertidumbres). La regla de decisión determina en qué nivel cada alternativa cumple con el objetivo. El análisis de la información espacial implica el uso de operaciones básicas o fundamentales (útiles para un amplio rango de aplicaciones) y avanzadas.

5. *Determinación de las operaciones de salida.* Introduce los procesos de edificación y obtención de mapas, reportes y tabulados.

## CAPÍTULO II. ANTECEDENTES

### 2.1 Caracterización del Área de Estudio

*Fisiografía:* El área se ubica en la Provincia Sierra Madre del Sur y en la Subprovincia Sierras de las Costas de Jalisco (GPPA, 2012). De acuerdo con Lara *et al.* (2008), pertenece a la Región Oceánica Pacífico Sur, en la Provincia Marina Región Panámica del Océano Pacífico.

*Geología.* Se reconocen rocas intrusivas del Mesozoico del tipo de los granitos y, en menor proporción, rocas sedimentarias (calizas) y volcánicas jóvenes del Cenozoico. En el área del PDV la secuencia de rocas volcánicas intermedias que afloran, están constituidas por andesitas, tobas dacíticas-andesíticas y brechas volcánicas, circunstancia litológica que las correlaciona con el núcleo del arco volcánico interior, y de acuerdo a ello, estas rocas se incluyen dentro de la Formación Tecalitlán del Cretácico Inferior (Aptiano-Albiano). La principal predicción tectónica es la apertura del Bloque Jalisco y el desarrollo de corteza oceánica entre éste y la placa Norteamericana, dando lugar a una futura microplaca. El Bloque Jalisco es relativamente estable y en los bordes se desarrollan límites o fronteras estructurales de gran actividad (GPPA, 2012).

*Geomorfología.* En la región se identifican 76 formas de relieve agrupadas en tres grandes Complejos Regionales y diferenciadas por su origen y edad: las elevaciones de premontaña ocupan más del 60% de la superficie total, las rampas de piedemonte representan el 18% y los sedimentos recientes abarcan una extensión equivalente al 20%. En lo que se refiere a la

altimetría, presenta un valor de 0 a 580 msnm; a nivel del predio, el rango altimétrico predominante es de 0 a 5 msnm (GPPA, 2012).

*Hidrología.* Confluyen una serie de microcuencas de la región hidrológica número 15 Costa de Jalisco y las cuencas Río Nicolás-Cuitzmala y Tomatlán que desembocan en el sistema lagunar conformado por la laguna Xola-Paramán y Chalacatepec, ambas reconocidas como Humedales Mexicanos de Importancia Internacional (RAMSAR) (GPPA, 2012). El estero o laguna Xola-Paramán es un cuerpo permanente de agua salobre, que se desarrolla en la desembocadura del río San Nicolás, compuesta por sedimentos fluviales, conglomerados, limos y arcillas. La marisma de Chalacatepec, conocida como laguna costera es un sistema dulceacuícola, sin conexión con el mar y limitado por una amplia barrera arenosa. Recibe agua dulce a través de un canal que proviene del estero San Nicolás, del río San Nicolás, y por escurrimientos (SEDESOL, 1994).

*Edafología:* La zona está conformada por regosoles producto del arrastre coluvio aluvial y depositación litoral, con baja capacidad de retención de humedad, de baja a moderada fertilidad y son fácilmente erosionables. Bajo condiciones de humedad y presencia de sales, generalmente en las zonas de inundación ya sea temporal o permanente donde se depositan los sedimentos coluviales se presentan solonchaks (SEDESOL, 1994; GPPA, 2012).

*Clima:* En el área de estudio es  $A_w$ , cálido subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual mayor de 25°C; se reporta una temperatura máxima de 31.4 °C y mínima de 10 °C. La precipitación anual es de 720 mm y la evaporación de 1 715. El sitio se encuentra en la zona de influencia de huracanes y tormentas tropicales; de junio a octubre con

un máximo en septiembre y coincide con el periodo estacional de lluvias en la región (García, 2004; GPPA, 2012).

*Vegetación:* Se presenta selva baja caducifolia madura y secundaria (acahuales), manglar y manzanillar, vegetación halófila, vegetación de galería y pastizales (SEDESOL, 1994). En el entorno de los cuerpos de agua, la vegetación presente se conforma por remanentes de selva baja caducifolia y pastizales inducidos como resultado de actividades agrícolas extensivas. En el borde costero, existe un sistema de dunas que presenta matorrales, selva baja y manglares. El predio para el PDV muestra evidencias de gran alteración de las comunidades vegetales originales por las prácticas agropecuarias (GPPA, 2012).

*Fauna:* el área de estudio registra 16 anfibios, 50 reptiles, 359 aves y 70 mamíferos, incluye un número alto de especies endémicas y en peligro enlistadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEDESOL, 1994; GPPA, 2012). La playa protegida de Chalacatepec juega un papel muy importante para la reproducción de tortugas marinas; allí, el campamento tortuguero o Centro para la Protección y Conservación del mismo nombre fue diseñado para la protección de las especies *Lepidochelys olivacea* (tortuga golfina), *Chelonia agassizii* (tortuga prieta) y *Dermochelys coriacea* (tortuga laúd) (SEMARNAT, 2009). Las actividades de protección están organizadas en dos sectores, y estos en kilómetros de anidación: el sector norte de la playa comienza donde se abre la boca de la laguna de Paramán-Xola en dirección a Punta Xola y, el sector sur de la playa se extiende desde la punta rocosa Chalacatepec hasta el río San Nicolás en dirección a Punta Soledad.

*Población.* La localidad más cercana corresponde a José María Morelos y cuenta con aproximadamente 2 567 habitantes, quienes participan como voluntarios en las actividades de conservación y protección del campamento tortuguero. De manera tradicional existe un asentamiento de pescadores en el punto público de acceso vehicular a la playa, sin embargo, no se presentan localidades humanas asentadas en los márgenes de los cuerpos de agua (GPPA, 2012).

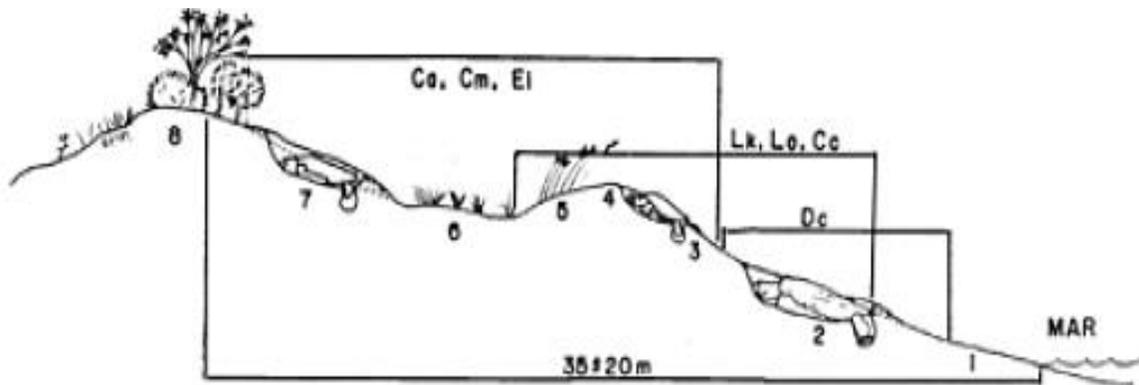
*Actividades económicas.* La mayor parte del suelo tiene uso agrícola, y la tenencia de la tierra generalmente corresponde a la propiedad ejidal. La playa es visitada con fines de trabajo en el campamento tortuguero, siendo la pesca artesanal la principal actividad y pocas las personas que tienen un empleo remunerado (Andrade *et al.*, 2013). El régimen hidrológico permite a las comunidades locales la producción de sal marina y se realizan actividades de pesca de autoconsumo como camarones, jaibas, y peces de importancia comercial.

## 2.2 Descripción de las Especies de Tortugas Marinas que Anidan en Chalacatepec, Jalisco

Las tortugas marinas son especies arcaicas que, según el registro fósil, surgieron en el Jurásico hace 145-208 millones de años. Durante este periodo, algunas especies de tortugas dulceacuícolas se hicieron a la mar, donde surgieron nuevas adaptaciones para el medio oceánico: así evolucionaron las tortugas con aletas; caparazón bajo para nadar; gran capacidad de almacenamiento de oxígeno que les faculta para el buceo e impresionantes habilidades de navegación, lo cual les permite realizar migraciones transoceánicas entre los sitios de alimentación y anidación. Para finales del Cretácico, hace 65 millones de años, había cuatro familias definidas de tortugas marinas. Dos de ellas, *Cheloniidae* y *Dermochelyidae* sobrevivieron al cataclismo que extinguió a los dinosaurios y continúan en el planeta hoy en día (Early, 2010).

Las tortugas como todos los reptiles son ovíparos, su reproducción es sexual y su fertilización interna. El apareamiento se realiza cerca de la playa, llevada a cabo la fecundación las hembras se preparan para arribar a tierra firme; durante un período de una o dos semanas, algunas tortugas hacen incursiones exploratorias o arqueos buscando el sitio más indicado para depositar sus huevos. Es común que una sola hembra realice un gran número de arqueos, durante ésta fase exploratoria son pocas las hembras que localizan un lugar apropiado y llevan a cabo el desove. Cuando la arena es demasiado seca, es imposible construir un buen nido, por lo que las tortugas que no logran ovopositar, esperan a que las lluvias humedezcan la arena (Johnson *et al.*, 1993; Alderton, 1994).

Cuando las tortugas marinas salen del mar, se arrastran lentamente por la arena, moviendo alternadamente las aletas delanteras y traseras. Durante este recorrido se detienen a descansar, hasta que libran la distancia que existe entre la línea de la marea más alta y el punto donde excavarán el nido. Cada especie posee un rastro característico y se pueden identificar de acuerdo al tipo, tamaño y forma. Cuando la hembra localiza el sitio ideal, comienza a cavar con las aletas posteriores un agujero de forma semejante a un cántaro de profundidad variable; al desovar las tortugas marinas pierden su cautela natural olvidándose casi por completo de lo que sucede a su alrededor. Los huevos salen en una sucesión rápida y el fluido mucoso vertido junto con los huevos ayuda a evitar que los de cáscara frágil se rompan al caer los unos sobre los otros. Las extremidades posteriores se usan también para cerrar la entrada a la cámara, de forma que el lugar queda totalmente disimulado cuando la tortuga se va. El momento de la puesta puede también ayudar a disimular los huevos, ya que las tortugas marinas se acercan a la costa de noche y regresan al mar al amanecer del día siguiente (Johnson *et al.*, 1993; Márquez, 2002) (Figura 3).



**Figura 3.** Sitios de anidación de las tortugas en la playa, según la conducta de las diferentes especies. Ca, Cm: *Chelonia*, Cc: *Caretta*; Ei: *Eretmochelys*; Lk, Lo: *Lepidochelys*, Dc: *Dermochelys* (Márquez, 2002).

De acuerdo con Merchán (1992), Johnson *et al.* (1993), Marcovaldi (2001), Chacón (2002), Márquez (2002), Bonin *et al.* (2006) y Early (2010), las características de las especies de tortugas marinas que anidan en playa Chalacatepec se describen en el Cuadro 7.

**Cuadro 7.** Principales características biológicas y reproductivas de las especies de tortugas marinas que anidan en Chalacatepec, Jalisco.

Espece / Característica	<i>Lepidochelys olivacea</i> (Tortuga golfina)	<i>Chelonia agassizii</i> (Tortuga prieta)	<i>Dermochelys coriacea</i> (Tortuga laúd)
Peso promedio (kg)	40	40-80	100-200
Color	verde olivo	negra	negra con puntos blancos
Tamaño aproximado	60-80 cm	1-1.2 m	1.15-1.80 m
Distribución geográfica	Pacífico mexicano	Pacífico mexicano	Pacífico, Golfo y Mar Caribe mexicano
Ancho de rastro	70-80 cm	70-90 cm	150-230 cm
Temporada de anidación	Junio a noviembre	Junio a noviembre	Octubre a febrero
Tipo preferido de playa	Litorales continentales e islas de barrera en regiones tropicales, frecuentemente cerca de bocas de ríos.	Pequeñas a medianas en continente o islas; puede usar playas con promontorios rocosos o bajos rocosos expuestos durante mareas bajas.	Playas tropicales anchas y extensas, con pendiente empinada, capa de arena profunda, desprovista de rocas y una vía de entrada desde el mar profunda y sin obstrucciones.
Frecuencia de anidación por temporada	2.3 en promedio	2.8 en promedio	5.5 en promedio
Tiempo de ovoposición	45 minutos	1 - 4 horas	2 horas
Número de huevos	90 - 140	70 - 90	70 - 85 viables 25 50 inviables
Color de los huevos	Blanco	Blanco	Blanco
Diámetro de los huevos	3.8 – 4.5 cm	4.5 cm	5.5 cm viables Variable inviable
Formas de los huevos	Esférica	Esférica	Esférica viable variable inviable
Período de incubación	45 - 65 días	50 días	58 – 78 días

**Fuente:** Johnson *et al.*, 1993; Pritchard y Mortimer, 2000; Márquez, 2002.

### **1. Tortuga golfina (Pacífico) *Lepidochelys olivácea* (Eschscholtz, 1829).**

**Nombres comunes:** Lora, caguama, bastarda, frijolilla, carpintera, parlama, paslama, mulato, oliva, bestia, loba, manila (Márquez 2002) (Figura 4).

**Distribución:** Su distribución es pan-tropical, tanto sobre la plataforma continental como en altamar; existen poblaciones en todos los mares tropicales. En el Océano Pacífico oriental se observa desde el noroeste de la Península de Baja California y el Golfo de California, hasta Chile, con áreas de concentración en el suroeste de Baja California, sur de Sinaloa, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, en México; también en Guatemala, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica. Esta última, junto con México, tiene las poblaciones reproductoras más importantes del continente americano. En la zona entre Panamá y Colombia convergen gran parte de estas colonias para su alimentación (Johnson *et al.*, 1993; Alderton, 1994; Marcovaldi, 2001; Bonin *et al.*, 2006).

**Anidación:** Las playas de anidación están repartidas a lo largo de las costas sudamericanas, africanas, australianas y asiáticas. En el Atlántico anidan en Colombia, y en general, casi todo el Golfo de México. Son muy abundantes en las costas pacíficas, tanto en América del Sur (Ecuador principalmente) como las de Australia (parte norte y Barrera de Arrecifes de Coral). En el Índico frecuentan Indonesia, sur de Vietnam, península malaya y Nueva Guinea (tanto su parte norte como la sur), además del este africano, Madagascar y sur de la península arábiga. Las playas de anidación más importantes en la actualidad son las de La Escobilla y Morro Ayutla, Oaxaca, las del Ostional y Nancite en Costa Rica, las de Guiana y

Surinam y la de Gahimarta, en el distrito de Orissa en la India (Johnson *et al.*, 1993; Marcovaldi, 2001; Bonin *et al.*, 2006).

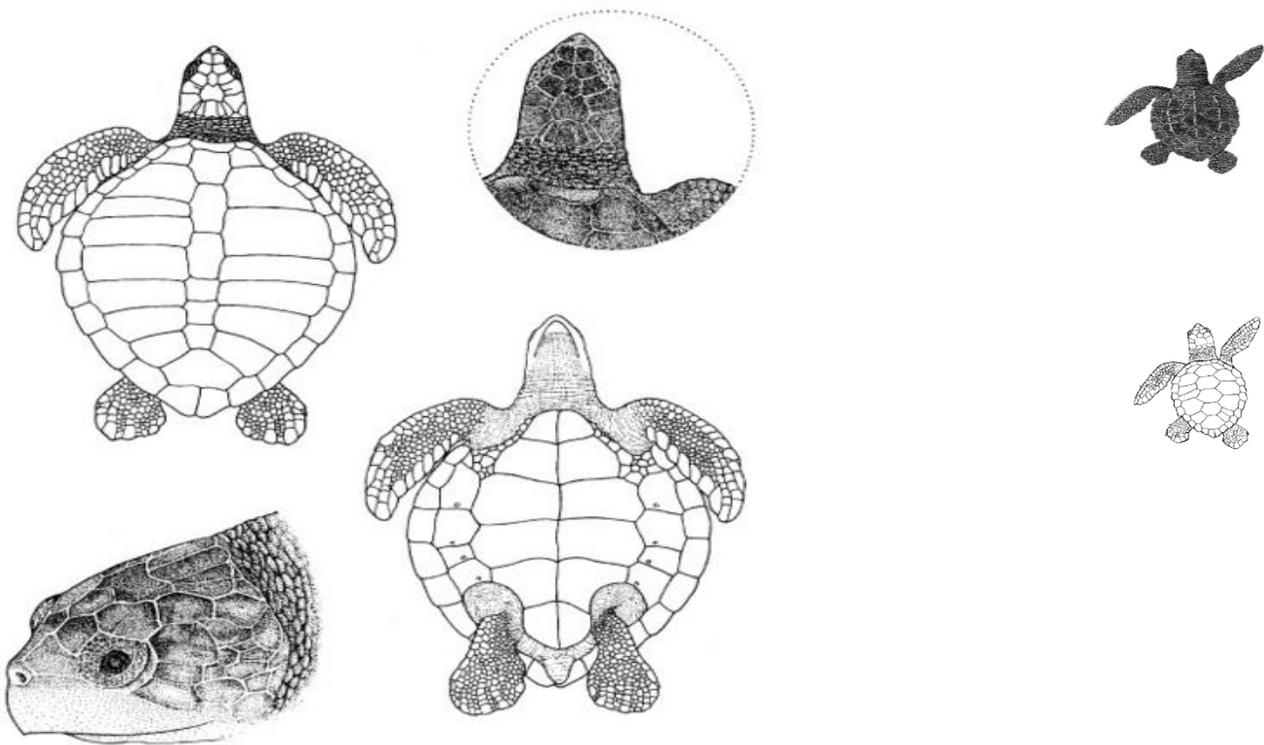
**Temporada de anidación:** De junio a noviembre y en la costa americana de julio a febrero, con el pico en septiembre u octubre. Presenta el fenómeno de arribazón o anidación sincrónica masiva; durante 2 o 3 noches se pueden llegar a reunir más de 100 000 hembras y anidar. Las arribadas pueden sostenerse durante las horas de luz, en contraste con otras tortugas marinas que prefieren depositar sus huevos solamente bajo la protección de la oscuridad. Esta estrategia reproductiva consiste en saturar la playa de huevos y crías con tal de saciar a los depredadores, asegurando la sobrevivencia de un porcentaje de la nidada. El estímulo que dispara el inicio de una arribada puede incluir factores ambientales, como la velocidad y dirección del viento y el efecto de mareas asociadas a las fases lunares (Johnson *et al.*, 1993; Marcovaldi, 2001; Bonin *et al.*, 2006).

**Alimentación:** El principal alimento lo constituyen el camarón, el cangrejo y la medusa. También se alimentan de tunicados y numerosos invertebrados de talla menor; asimismo se le ha observado forrajear en aguas profundas. Sus áreas de alimentación preferidas se localizan cerca de estuarios y bahías de gran productividad biológica (Johnson *et al.*, 1993; Marcovaldi, 2001; Bonin *et al.*, 2006).

**Ecología:** Es probablemente la más abundante de todas las especies de tortugas marinas. En relación a su hábitat primordialmente costero, esta tortuga se halla en aguas poco profundas, cerca de los arrecifes, costas, bahías y algunas lagunas; sin embargo, también se le ha observado

en mar abierto, indicios de que por lo menos una porción de los individuos pueden ser pelágicos. Se sabe que realizan movimientos migratorios en base a la recuperación de marcas, y se requiere profundizar en investigaciones acerca del comportamiento de esta especie en el mar, incluyendo sus rutas migratorias (Johnson *et al.*, 1993; Marcovaldi, 2001; Bonin *et al.*, 2006).

**Estado de Conservación:** Se encuentra clasificada como especie en peligro por la UICN. Está incluida en el Anexo II del Protocolo SPAW (Protocolo relacionado con las Áreas y Vida Silvestre bajo Protección Especial) de la Convención de Cartagena, en el Apéndice I de la Convención sobre el Tráfico de Especies de Flora y Fauna Silvestres (CITES) y Apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) o Convención de Bonn (Johnson *et al.*, 1993; Marcovaldi, 2001; Bonin *et al.*, 2006).



**Figura 4.** Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) (Ilustración de Pritchard y Mortimer, 2000).

**2. Tortuga prieta (Pacífico)** Pacífico central este: *Chelonia agassizii* (Bocourt, 1868).

También recibe el nombre de tortuga verde del Pacífico oriental o es considerada subespecie: *Chelonia mydas agassizii* (su situación sistemática aún está en discusión) (Eckert *et al.*, 2000).

**Nombres comunes:** Prieta, negra, sacacillo, parlama, torita (Márquez, 2002) (Figura 5).

**Distribución:** Es común desde el centro de la Península de Baja California y el Golfo de California, hasta el norte de Perú, con áreas de concentración en el Golfo de California, centro de México (de Michoacán al Istmo de Tehuantepec), El Salvador-Nicaragua (Golfo de Fonseca), el suroeste de Colombia, Ecuador (islas Galápagos y zona continental) y en el norte de Perú (Península de Paracas). También está presente en las islas Revillagigedo, México y posiblemente en las islas de Cocos, Costa Rica y Malpelo, Colombia. En temporadas muy cálidas pueden observarse hasta Columbia, Canadá y Coquimbo, Chile (Johnson *et al.*, 1993; Bonin *et al.*, 2006).

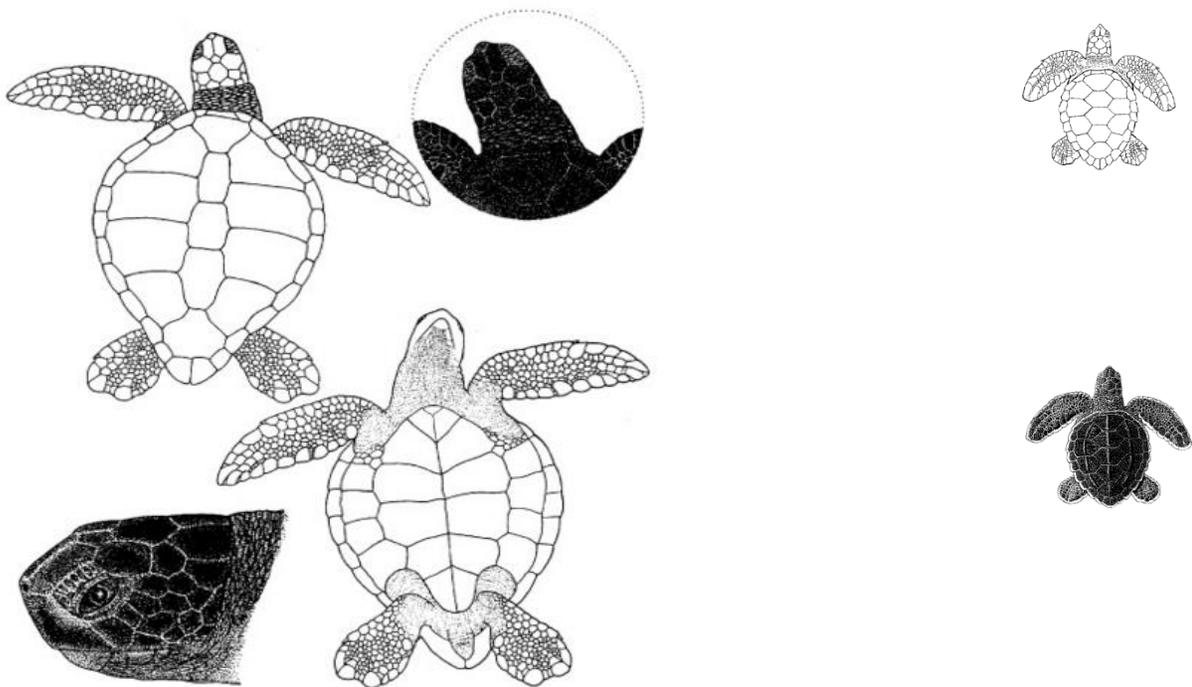
**Anidación:** Tiene varias zonas de reproducción y las más importantes se encuentran en el estado de Michoacán, México. También se informa de importantes anidaciones en las islas Revillagigedo en México, las islas Galápagos en Ecuador, el Golfo de Fonseca en el Salvador y la isla de Cañas, Panamá (Johnson *et al.*, 1993; Bonin *et al.*, 2006).

**Temporada de anidación:** De junio a noviembre (Márquez, 2002).

**Alimentación:** La tortuga prieta es omnívora, aunque su alimentación varía de acuerdo al hábitat, presentando movimientos estacionales en sus zonas de forrajeo (Johnson *et al.*, 1993; Bonin *et al.*, 2006).

**Ecología:** Se localizan principalmente en las aguas costeras de moderada profundidad, con abundancia en algas y pastos marinos. A menudo se observan pequeñas agrupaciones de individuos juveniles en las bahías y lagunas costeras. Ambos sexos de tortuga prieta del Pacífico oriental arriban simultáneamente a las zonas de reproducción, con cierta anticipación a la temporada de desove (Johnson *et al.*, 1993; Bonin *et al.*, 2006).

**Estado de Conservación:** La UICN no reconoce a la tortuga negra como una especie o subespecie de *Chelonia*; en el 2009 la clasifica como especie en peligro y está incluida en el Apéndice I de CITES. Actualmente es poco frecuente en México y ha sido objeto de intensa explotación, la caza furtiva continúa en las naciones de América Central y América del Sur debido al uso de carne, aceite, y cuero. Además, muchas tortugas quedan atrapadas en las redes de tiburones (Johnson *et al.*, 1993; Bonin *et al.*, 2006).



**Figura 5.** Tortuga prieta (*Chelonia agassizii*) (Ilustración de Pritchard y Mortimer, 2000).

**3. Tortuga laúd (Atlántico), tinglada (Pacífico) *Dermochelys coriacea schlegelii*** (Garman, 1884). **Nombres comunes:** De canal, de cuerpo, tinglado, tinglar, galápago, machincuepo, siete filos, baula, tora, de pellejo (Márquez, 2002) (Figura 6).

**Distribución:** La tortuga laúd está adaptada para soportar aguas más frías que las demás especies, hasta 10°C, por lo que se distribuye ampliamente en aguas tropicales y templadas. En el Pacífico se extiende desde Alaska (Mar de Bering) hasta Chiloé, Chile. Se presenta con mayor abundancia en las zonas de reproducción y de alimentación, en la costa suroeste de Baja California y frente a Michoacán, Guerrero y Oaxaca, en México; también en Guatemala, El Salvador, Nicaragua, en ambientes litorales de Costa Rica y Panamá. Igualmente, el golfo que se forma entre Panamá y Colombia es importante para la alimentación de la especie, lo mismo que la región norte del Perú (Johnson *et al.*, 1993; Bonin *et al.*, 2006).

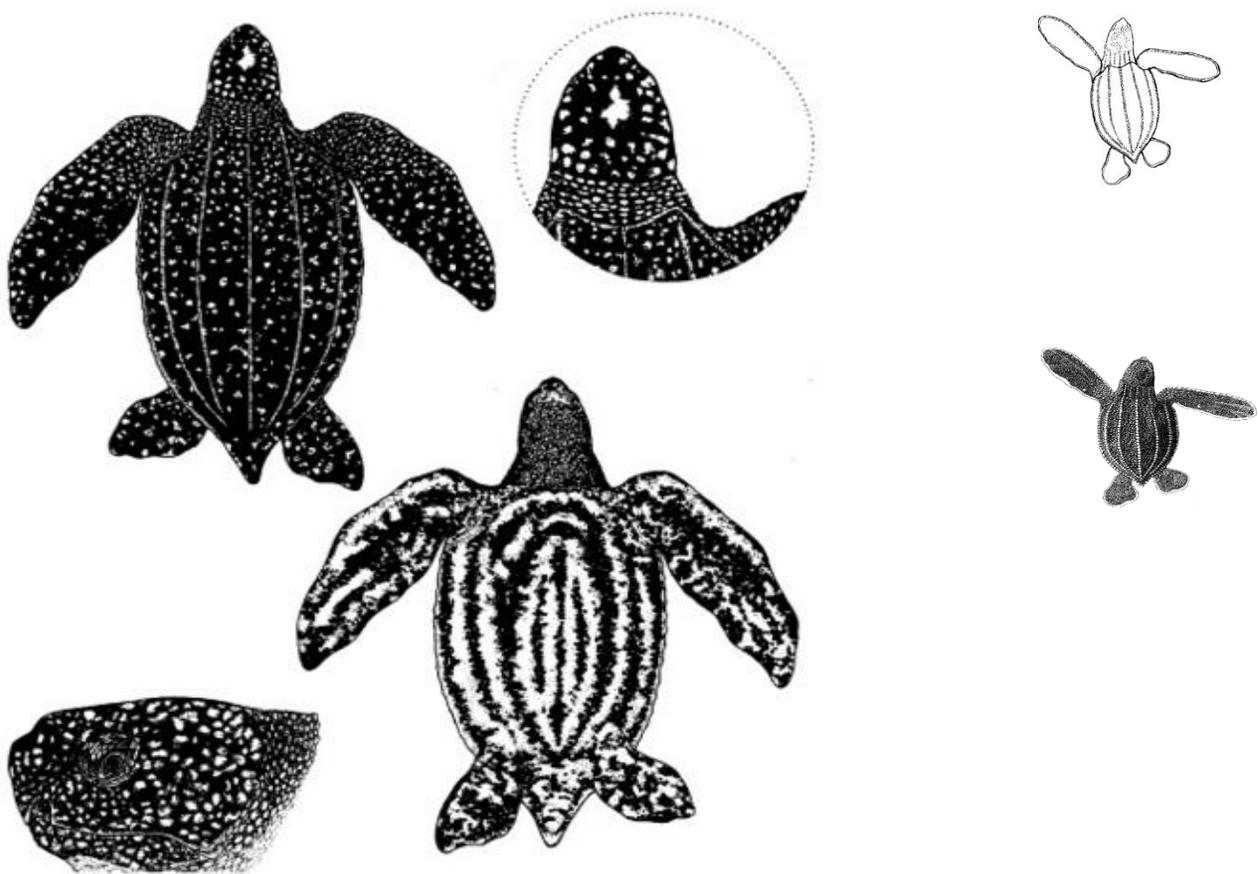
**Anidación:** Tiene un comportamiento de anidación selectivo que busca maximizar la sobrevivencia de las crías. Las hembras prefieren playas con poca plataforma (profundas), accesos abiertos sin contacto con rocas o corales abrasivos, costas de alta energía, fuerte corriente y oleaje alto. Las playa más importantes se encuentran en Mexiquillo, Michoacán; Tierra Colorada, Guerrero; Chacahua y Barra de la Cruz, Oaxaca; playa Naranjo, Costa Rica; la playa del río Marowijne en Guyana; Bigi Santi en Surinam, y Terenganu en Malasia. En el Golfo de México casi no anida y en el Caribe, aunque más abundante, sólo anida en algunos sitios como Isla Mona, Puerto Rico y ocasionalmente en Contoy y otras islas del estado de Quintana Roo. El descubrimiento de los sitios de anidación de la tortuga laúd es relativamente reciente (Johnson *et al.*, 1993; Bonin *et al.*, 2006).

**Temporada de anidación:** En el Pacífico americano la anidación se desarrolla de octubre a febrero o marzo con el máximo en diciembre y enero, mientras que en el Golfo de México de septiembre a marzo. Antes de anidar, dejan varios rastros falsos con tal de despistar a los depredadores y asegurar sus nidos; asimismo, dejan 20-50% de huevos inviables o huevos rosas en cada nido para evitarla depredación de los huevos fértiles y las crías. Esta especie también forma arribazones que aumentan numéricamente en las noches más oscuras, al final del cuarto menguante, llegando a reunir varios cientos de individuos (Johnson *et al.*, 1993; Márquez, 2002; Bonin *et al.*, 2006).

**Alimentación:** La dieta de esta tortuga se basa principalmente en medusas y tunicados, junto con parásitos de crustáceos y peces simbióticos asociados con las medusas. La estructura en la mandíbula superior y las proyecciones córneas en la zona del esófago son dos cualidades particulares asociadas a su dieta especializada (Johnson *et al.*, 1993; Bonin *et al.*, 2006).

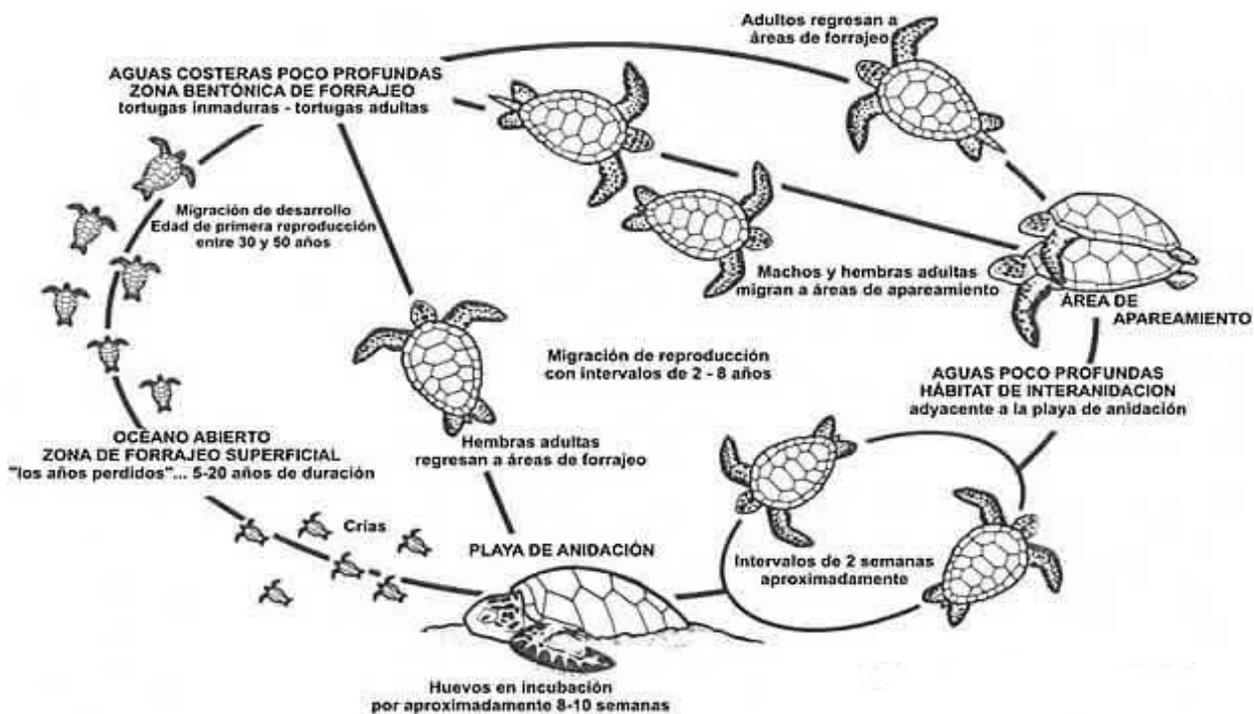
**Ecología:** Es la más grande de las tortugas marinas y la única que no tiene caparazón duro; la cubre una gruesa capa de tejido adiposo. Su vida es mayoritariamente pelágica y sus adaptaciones termogénicas le permiten mantener una temperatura estable en aguas frías. Generalmente solo se aproxima a la costa cuando va a desovar, ocasionalmente se le encuentra en aguas someras de bahías y estuarios. Realizan migraciones transoceánicas y puede bucear hasta los 1 200 metros, más que cualquier otro reptil o ballena. El patrón de viaje es errático y cuyo objetivo principal es la búsqueda de alimento (Johnson *et al.*, 1993; Bonin *et al.*, 2006).

**Estado de Conservación:** Se encuentra protegida por la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de la Tortuga Marina. La UICN la clasifica como una especie en peligro crítico de extinción, lo que significa una disminución del 80% de sus poblaciones globales en los últimos 10 años; mientras que CITES la ubica en el Apéndice I; está protegida también por la CMS o Convención de Bonn; por el Protocolo Relativo a las Áreas y a la Flora y Fauna Silvestre. Especialmente protegida por el SPAW; por la Convención sobre Hábitats Naturales y Vida Silvestre Europeos (Convención de Bern) y también se encuentra enlistada en los anexos de la Convención sobre la Protección y Preservación de la Vida Silvestre en el Hemisferio Occidental (Johnson *et al.*, 1993; Bonin *et al.*, 2006; Early (2010).



**Figura 6.** Tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) (Ilustración de Pritchard y Mortimer, 2000).

La demografía de las tortugas marinas se caracteriza tanto por la baja probabilidad de supervivencia de los embriones y los neonatos como por la relativamente alta supervivencia natural de los adultos (Iverson 1991 citado por Mery y Páez, 2000). A través de la evolución de las tortugas marinas, la depredación ha sido parte de la mortalidad natural para las diferentes poblaciones. Muchos aspectos de su comportamiento y ciclo de vida (nidos cubiertos, ovoposición nocturna, posición protectora para dormir y la producción de un gran número de huevos) pueden ser visualizados como adaptaciones a la depredación (Figura 7). Las tortugas marinas tienen depredadores en todos sus estadios, ya sea como huevos, neonatos (recién nacidos), juveniles o adultos (Cuadro 8). No obstante, la depredación silvestre es insignificante en comparación con aquella llevada a cabo por el ser humano (Johnson *et al.*, 1993) (Figura 8).



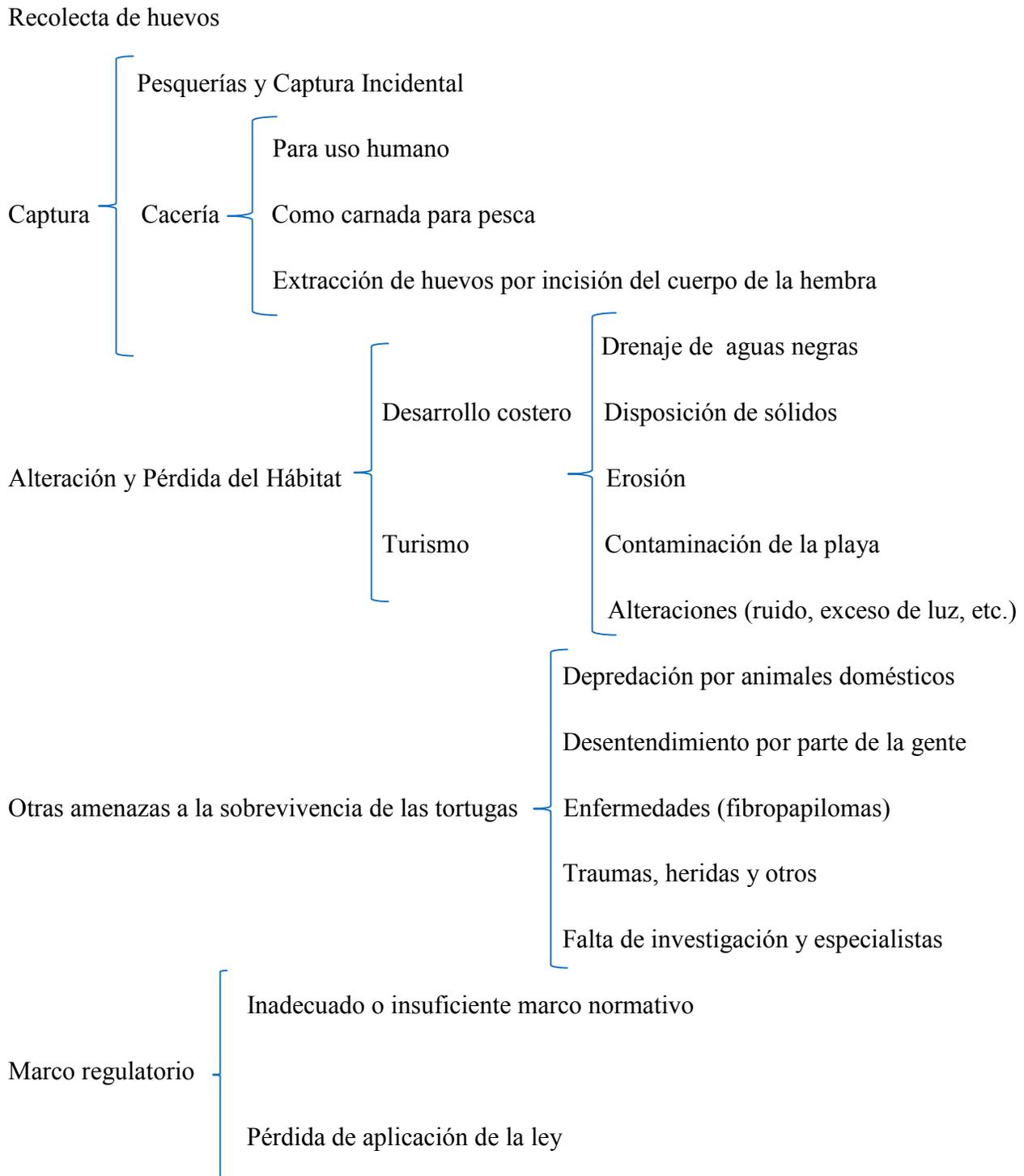
**Figura 7.** Ciclo de vida de las tortugas marinas (Ilustración de Lutz *et al.*, 2002).

**Cuadro 8.** Predadores naturales de huevos, crías, juveniles y adultos de tortugas marinas.

<b>Predadores Naturales de Huevos</b>	<b>Localidad</b>
Hormigas	Sudáfrica, México
Moscas	Surinam, México, Omán, Islas Seychelles
Cangrejos	Estados Unidos, México, Costa Rica, Surinam, Colombia, Yemen, Omán, Australia, Sarawak, Malaya, Islas Seychelles
Serpientes	Latinoamérica incluyendo a México
Varanids	Tongaland, Angola, Australia, Islas Filipinas, Sarawak, Malaya, Pakistán
Aves	Costa Rica, Estados Unidos, Guayana Francesa, Islas Seychelles, México, Malaya, Islas Filipinas, Australia, Angola, Surinam, Colombia, Kenya, Yemen
Ratas	Islas Seychelles, México Malaya, Sarawak
Zorra mochilera	Costa Rica
Coatís	Costa Rica)
Mapaches	Estados Unidos, México
Zarigüeyas	Angola, Australia
Ginetas	Tongaland, Kenya
Linces	Islas Seychelles
Pecarí	Tortuguero (Costa Rica)
Cerdos	Estados Unidos, Islas Galápagos, Costa Rica, Australia, Tortuguero
Chacales	Yemen
Dingos	Australia
Zorros	Yemen, Estados Unidos
Coyotes	México
Perros domésticos y silvestres	Tongaland, Yemen, Islas Galápagos, Islas Seychelles, Costa Rica, Omán, Surinam, Malaya, Sarawak
<b>Predadores Naturales de Crías</b>	<b>Localidad</b>
Cangrejos	Estados Unidos, Sarawak, Malaya, México, Sudáfrica, Yemen, Surinam, Australia, Islas Seychelles, Islas Tromelín (Europa)
Tiburones	Estados Unidos, Surinam, Malaya, Yemen, Sudáfrica,

	Australia, México
Peces	Estados Unidos, Surinam, Sudáfrica, Islas Seychelles, Islas Ascensión, Yemen, Islas Galápagos, Tortuguero (Costa Rica), Malaya, México
Serpientes	Malaya
Varanids	Malaya
Aves	Australia, Islas Tromelín (Europa), Islas Galápagos, Costa Rica, Islas Seychelles, Sudáfrica, Estados Unidos, Surinam, México
Ratas	Islas Seychelles, Sudáfrica
Zarigüeyas	Sudáfrica, Australia
Ginetas	Sudáfrica
Linces	Islas Galápagos
Mapaches	Estados Unidos, México
Coatís	Costa Rica, México
Perros domésticos y silvestres	Costa Rica, Sudáfrica, México, Yemen
Zorros	Yemen
Cerdos	Costa Rica, Estados Unidos, México
<b>Predadores Naturales de Juveniles y Adultos</b>	
	<b>Localidades</b>
Tiburones	Estados Unidos, Islas Seychelles, México, Australia, Islas de Hawai, Malaya, Sarawak, Costa Rica, Sudáfrica, Yemen, Bahamas
Peces	Sudáfrica, Islas de Hawai, Yemen
Orcas	Antillas
Perros domésticos y silvestres	Estados Unidos, Malaya, Sarawak
Hienas	Angola
Jaguar	Surinam, Costa Rica
Tigres	Malaya, Sarawak
Leopardos	Angola

**Fuente:** Johnson *et al.*, 1993; Sarti, 2016.



**Figura 8.** Listado de impactos y amenazas para las tortugas marinas (Chacón y Aráuz, 2001; Sarti, 2016).

## **2.3 Gestión de Playas, Marco Legal e Iniciativas de Conservación de Tortugas Marinas en México**

La zona costera ha sido abordada en la gestión pública de México de una manera desvinculada. Aunque hay muchos esfuerzos institucionales por organizar y manejar esta franja, todos han sido planteados considerando sólo el punto de vista y necesidades de cada uno de los sectores que tienen competencia en el litoral mexicano. Por esa razón, los planes y programas que inciden en la zona costera se encuentran dispersos en distintas instituciones públicas, sin vinculación evidente y distan de ser considerados dentro de una política integrada (INESEMARNAP, 2000). Es importante hacer notar que esta visión sectorizada es principalmente dañina para el tratamiento de los recursos naturales, ya que las interrelaciones entre hábitat, especies y servicios ambientales van más allá de la definición aislada de cada elemento (Cortina *et al.*, 2007).

La Política Nacional de Mares y Costas de México (PNMC), se construyó a partir del conocimiento y experiencia de gestión de las Secretarías de Estado Federales que conforman la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas. Sus objetivos consistían en contribuir a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las poblaciones costeras, por medio del aprovechamiento sustentable de los recursos; fortalecer las economías locales, mejorar la competitividad regional y contribuir a lo nacional, incentivando las actividades económicas y productivas. Posteriormente, la visión integral de la Política Ambiental Nacional para el

Desarrollo Sustentable de Océanos y Costas (PANDSOC), consistía en incorporar a la sociedad civil y conducir el desarrollo de las costas y océanos del país bajo procesos económicos limpios. Por su parte, la Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico del Territorio en Mares y Costas en su formulación, los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) no sólo se ocupan de incorporar los aspectos netamente ambientales, sino las características de los sectores productivos, la aptitud del territorio y las atribuciones y las competencias de los órdenes de gobierno para propiciar sinergias entre gobierno y sociedad (CIMARES, 2011).

Sin embargo, la intervención de las instituciones públicas y su correspondencia por pares de la industria turística no han ido a la par, hay una falta de responsabilidad ambiental. Las políticas públicas en los destinos turísticos determinan, en gran medida, la cooperación de las empresas en el desarrollo de los mismos. La responsable de coordinarse con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es la Secretaria de Turismo (SECTUR) que conjuntamente con el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), tratan de prevenir los posibles impactos negativos a la naturaleza que se pueden genera en los destinos que operan y se están proyectando. La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) conjuntamente con SECTUR y SEMARNAT formaron un grupo denominado Grupo Interinstitucional para el Turismo Sustentable (GITS), el cual tiene como objetivo el estudio ambiental de los destinos turísticos. Actualmente, hay un especial énfasis en la consolidación del ordenamiento ecológico y del marco regulatorio de la industria turística de sol y playa (Vargas *et al.*, 2011).

En nuestro país el principal referente en materia de legislación marítima-costera se encuentra dentro de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, donde se define la propiedad del territorio nacional, tanto terrestre como marino, y se establece la soberanía y jurisdicción sobre los mismos. No obstante, se modificó en el artículo 27 el concepto de la propiedad, estableciéndolo como un derecho no absoluto y como una función social, colocando al interés colectivo por sobre el individual en el ejercicio de este derecho. Del mismo modo, los recursos naturales que puedan ser objeto de apropiación (es decir, que sean susceptibles de constituir propiedad privada), se sujetan a las modalidades y a la regulación que se dicte con miras al interés público. Se establece el dominio inalienable e imprescriptible sobre los recursos naturales, estableciéndose que sobre los mismos sólo se otorgarán concesiones por el Gobierno Federal a los particulares o sociedades civiles o comerciales constituidas bajo las leyes mexicanas, condicionadas a la realización de trabajos regulares de explotación y al cumplimiento con los requisitos previstos en ley (Merchand, 2012).

La reforma de 1960 modificó el párrafo sexto, aclarando que se requiere de una concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de los referidos recursos naturales, estableciendo también que el otorgamiento de concesiones se sujetará a las reglas y condiciones que se establezcan en las leyes. Esta misma reforma adicionó la facultad del Gobierno Federal para establecer o suprimir reservas naturales (Olivera, 2005). Por lo cual, la carencia de política adecuada para costas y mares pone a México en una clara desventaja respecto a otros países del mundo (Azuz *et al.*, 2011).

En cuestión de recursos naturales, México es llamado el País de las Tortugas Marinas, es una nación fundamental para las especies que emigran a las playas para poner los huevos (Cuadro 9) y a sus aguas costeras para alimentarse. En el mundo de la política internacional, estos reptiles son recursos compartidos, dado que una tortuga durante el curso de su ciclo vital vivirá y dependerá de ambientes dentro de una variedad de Estados soberanos (Namnum, 2006).

Las tortugas marinas habita zonas terrestres y marinas con normas legales contradictorias; en ninguna de ellas prevalecen fuertes estándares de conservación sobre el derecho de un Estado para explotar los recursos. Durante su ciclo de vida, las tortugas marinas pasan por cuatro regímenes legales diferentes bajo el derecho internacional. Primero cuando están emergiendo como crías y cuando vuelven a las playas para anidar, están dentro de territorio terrestre de un Estado soberano que posee derechos soberanos sobre la tortuga marina. Este derecho está limitado por el deber del Estado de no causar daño al ambiente de otro Estado. Segundo, cuando la tortuga comienza su jornada de regreso al mar, entra en mar territorial del Estado costero, en el cual éste tiene soberanía absoluta para regular recursos sometidos al deber de no causar daño a otros Estados. Tercero, las tortugas marinas nadan en la zona económica exclusiva (ZEE). Aquí también el Estado costero tiene el derecho soberano de usar tortugas marinas, junto con algunos deberes de conservación impuestos por la Convención sobre Derecho del Mar. Cuarto, muchas tortugas migran a alta mar, el área más allá de la ZEE y jurisdicción de cualquier Estado. Una vez en alta mar, a las tortugas marinas se les ofrece muy poca protección. Aunque, en alta mar las personas no están permitidas de capturar las tortugas marinas hasta la extinción, tampoco se les obliga a tomar activas medidas de conservación para protegerlas (Wold, 2006).

**Cuadro 9.** Playas de anidación en México.

Estado	Playas	Especies Protegidas
<b>Sinaloa</b>	Ceuta El Verde Camacho	Tortuga golfina
<b>Nayarit</b>	Platanitos Boca de Chila	Tortuga golfina Tortuga carey
<b>Jalisco</b>	Playón de Mismaloya, La Gloria, Teopa, Cuitzmala, El Tecyán, Chalacatepec	Tortuga golfina Tortuga prieta Tortuga laúd
<b>Colima</b>	Boca de Apiza - Chupadero Tepalcates – El Volantín	Tortuga laúd Tortuga golfina
<b>Michoacán</b>	Mexiquillo Maruata y Colola	Tortuga laúd Tortuga golfina Tortuga prieta
<b>Guerrero</b>	Piedra de Tlacoyunque, Tierra Colorada, Médano de Amezquite, San Valentín, Saladita	Tortuga laúd Tortuga golfina
<b>Oaxaca</b>	Bahía de Chacahua, La Escobilla, Morro Ayutla, Playa Larga	Tortuga laúd Tortuga golfina
<b>Chiapas</b>	Puerto Aristas	Tortuga laúd Tortuga golfina
<b>Tamaulipas</b>	Rancho Nuevo	Tortuga lora
<b>Veracruz</b>	Barra de Tecolutla Cabo Rojo	Tortuga lora Tortuga verde
<b>Campeche</b>	Chenkan Islas Aguada	Tortuga carey Tortuga verde
<b>Yucatán</b>	El Cuyo Río Lagartos Ría Celestún	Tortuga carey Tortuga verde
<b>Quintana Roo</b>	Majahual, Punta Herradura, Placer, Isla Cozumel, Cancún, Isla Contoy, Isla Mujeres, X-Cacel	Tortuga caguama Tortuga verde Tortuga carey

**Fuente:** Johnson *et al.*, 1993; Flores, 2007; Sarti, 2016.

En la jurisdicción terrestre de un Estado costero, su mar territorial (hasta 12 millas náuticas de la costa) y su zona económica exclusiva marina (el área fuera del mar territorial de un Estado hasta 200 millas náuticas de la costa del Estado) y el uso y la conservación de las tortugas marinas son gobernados principalmente por la norma de la ley internacional consuetudinario conocida como Soberanía Permanente sobre Recursos Naturales. Cuando las tortugas marinas están anidando en las playas de un Estado soberano, el derecho internacional es muy claro: los

Estados tienen soberanía permanente sobre su riqueza y recursos naturales que será ejercida en el interés de desarrollo nacional y el bienestar de la gente del Estado en cuestión. No obstante, el concepto de soberanía permanente sobre recursos naturales tiene sus limitaciones. Los Estados tienen el deber general de no dañar los intereses de otros Estados. Los conceptos de recursos compartidos y patrimonio común de la humanidad pueden proveer herramientas para la conservación que ayuden a constreñir los derechos soberanos de un Estado de explotar sus recursos (Wold, 2006).

En México, desde la primera mitad del siglo XX una serie de regulaciones han sido implementadas con el fin de alinear las operaciones de pesquerías y la protección de las tortugas marinas. Desde 1927 las primeras regulaciones (Art. 5 del Reglamento a la Ley de Pesca 1927) fueron implementadas para proteger los huevos de tortuga marina. En 1929, se promulgó un decreto para establecer vedas de captura para varias especies de tortugas marinas, así como también los estándares para regular tallas mínimas de captura y reafirmar la prohibición de explotar huevos y nidos de tortuga (Namnum, 2006).

Estos precedentes legales conllevaron decisiones políticas, y ya para los años 60 varias agencias de investigación fueron creadas, principalmente el Instituto Nacional de Biología e Investigación Pesquera, hoy Instituto Nacional de la Pesca (INP). Durante la misma década se instalaron los primeros proyectos sobre tortuga marina en Isla Mujeres, Quintana Roo e Isla Aguada, Campeche, en donde se levantaron campamentos móviles con el fin de proteger tortugas marinas. Desde 1966 el INP ha estado desarrollando un Programa Nacional para la Protección y

Conservación de la Tortuga Marina, con el objetivo fundamental de facilitar la recuperación de las poblaciones de tortuga marina e incrementar el conocimiento biológico sobre las diferentes especies a través de acciones enfocadas sobre la protección, investigación, vigilancia, seguimiento y capacitación. En los años 70 se adoptó un sistema legal que reserva la explotación de tortuga a las cooperativas pesqueras (el régimen fue adoptado en la Ley Federal para el Fomento de la Pesca, 1972). Desde el 31 de Mayo de 1990 ha habido una veda permanente a la captura de todas las especies y subespecies de tortuga marina en aguas bajo jurisdicción federal en el Golfo de México y el Caribe, así como en el Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California. Esta veda ha sido apoyada mediante la creación de varios programas diseñados para implementar medidas para prevenir la captura incidental de las tortugas marinas (Namnum, 2006).

A partir de 1982 el INE, ha colaborado con el INP en la conservación y protección de las tortugas marinas. El establecimiento y apoyo de 32 campamentos tortugeros federales (Sarti, 2016); y más de 155 campamentos han sido establecidos en diferentes localidades a lo largo de México, de éstos, el INP, INE, SEMARNAT y CONANP son directamente responsables, algunos son manejados por universidades, ONGs, asociaciones estatales, municipales y de pescadores (Cuadro 10). También, en los noventa México ratificó una serie de acuerdos internacionales y tratados, asumiendo la obligación de proteger su biodiversidad y recursos naturales e implementar acciones orientadas a la conservación para asegurar un futuro mejor para las generaciones venideras. Esto incluye la adopción de CITES el 30 de Septiembre de 1991, y del Convenio sobre la Diversidad Biológica adoptado por el Senado de México el 3 de Diciembre de

1992. En 1998 México firmó la Convención Interamericana para la Protección y la Conservación de las Tortugas Marinas, y en el 2001 ratificó este tratado (INE *et al.*, 1999; Namnum, 2006).

**Cuadro 10.** Campamentos tortugueros registrados por estado en México.

Estado	Número de Campamentos	Número de Campamentos Registrados	Campamento Fijo	Campamento Temporal	Especies Protegidas
Baja California	1	1	1	-	Golfina y laúd
Baja California Sur	2	1	1	1	Golfina, laúd y carey
Campeche	11	8	7	4	Carey y blanca
Chiapas	5	1	4	1	Golfina y laúd
Colima	3	1	3	0	Golfina, laúd y prieta
Guerrero	22	3	6	16	Golfina, laúd y prieta
Jalisco	9	3	8	1	Golfina, laúd y prieta
Michoacán	20	17	3	17	Golfina, laúd y prieta
Nayarit	7	1	6	1	Golfina y carey
Oaxaca	9	3	6	3	Laúd, golfina y prieta
Quintana Roo	19	17	9	10	Caguama, blanca y carey
Sinaloa	5	0	4	1	Golfina
Tamaulipas	6	6	4	2	Lora y blanca
Veracruz	3	1	2	1	Blanca y lora
Yucatán	5	5	4	1	Carey, blanca y caguama

**Fuente:** INE *et al.*, 1999; Sarti, 2016.

Finalmente, hay un artículo extremadamente importante en el Código Penal Federal de México que establece un mandato directo para proteger los quelonios, disponiendo que “se impondrá una pena de seis meses a seis años de prisión y por el equivalente de mil a veinte mil días multa, a quien: de manera dolosa capture, dañe o prive de la vida a algún mamífero o quelonio marino o recolecte o comercialice en cualquier forma sus productos o subproductos, sin contar con la autorización que, en su caso, corresponda (Fracción I)” (Namnum, 2006).

En México existen una serie de leyes que protegen la flora y la fauna. Para el caso específico de las tortugas marinas, la Ley General de Vida Silvestre protege aquellas especies y sus hábitats que están identificados como en riesgo, mediante el desarrollo de proyectos de

protección y conservación. En el caso de las especies migratorias, esta ley establece la importancia y la necesidad de conservar y mantener sus hábitats en coordinación con el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional (Art. 70) (Namnum, 2006).

Otras leyes tales como la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA), la Ley de Pesca y la Ley Federal del Mar tienen una serie de instrumentos de política ambiental para proteger las tortugas marinas. Estas medidas incluyen, entre otros aspectos, la creación de zonas de refugio y ANPs, la implementación de programas de conservación, la creación de sistemas de información, la promoción de acuerdos de coordinación entre entidades de gobierno, el establecimiento de vedas para proteger tortugas marinas, y el requerimiento de hacer una evaluación de impacto ambiental para aquellos proyectos que puedan causar daño al medio ambiente con el fin de proteger no solamente las especies sino también sus hábitats. Uno de los instrumentos creados para proteger no solamente las especies sino también los hábitats, es la evaluación de impacto ambiental, la cual cae bajo el reglamento a la LGEEPA. Éste sujeta a proyectos que podrían causar daño al ambiente a una evaluación de impacto, que debe ser aprobado por la SEMARNAT. Otro instrumento muy importante para la conservación y protección del hábitat, es el Ordenamiento Ecológico del Territorio (LGEEPA, *supra* nota 52 Capítulo IV, Sección II) el cual regula las prácticas en el uso de la tierra con el fin de proteger el medio ambiente y proveer una utilización sostenible de los recursos naturales (Art. 3 XXIII). De acuerdo con el INE *et al.*, (1999), las acciones de protección y conservación de tortugas marinas se apoyan en un amplio marco jurídico, que incluye la protección de algunas de las playas más importantes de anidación, la regulación del uso de instrumentos en artes de pesca que puedan

representar riesgo para las tortugas marinas, así como la prohibición de la comercialización de ejemplares y productos derivados de ellas (Cuadro 11).

**Cuadro 11.** Marco jurídico vigente relacionado con las tortugas marinas en México.

Fecha de Publicación	Instrumento	Acciones
1927	Decreto	Prohibición de explotación de huevo de tortuga marina y destrucción de nidos.
08/01/82	Ley General de Bienes Nacionales	Creación.
08/01/86	Ley Federal del Mar	Creación
29/10/86	Decreto	Se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares donde anidan y desovan dichas especies.
10/08/87	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Reforma del párrafo tercero del Art. 27 y adición de la fracción XXXIX-G al Art. 73, mediante el cual se eleva a rango constitucional la función pública de promover la protección del medio ambiente.
28/01/88	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	Marca las directrices generales para la protección de la biodiversidad.
31/05/90	Acuerdo	Se establece veda para las especies y subespecies de tortuga marina, en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como en las del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California.
21/08/91	Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.	Señala los criterios para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.
30/12/91	Código Penal para el Distrito Federal en Materia de fuero Común y para toda la República en Materia de Fuero Federal.	Adición del Art. 254-Bis
06/03/92	Decreto	Promulgatorio de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).
25/06/92	Ley de Pesca	Establece criterios para las actividades pesqueras y las bases para que las pesquerías sean acordes con las necesidades de protección al medio ambiente.
08/10/93	Bases de colaboración	Entre la Secretaría de Marina, la Secretaría de Desarrollo Social y la Secretaría de Pesca, con la finalidad de implementar medidas de control y vigilancia de los campamentos tortugeros y dar el debido cumplimiento a lo establecido en los artículos noveno y decimotercero del acuerdo de veda para las especies de tortuga marina en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como en las del Océano Pacífico.
02/12/93	Acuerdo	Se crea con carácter permanente la Comisión Intersecretarial para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.
02/12/93	Integración	Comité Nacional para la Protección y Conservación de Tortugas Marinas con carácter técnico consultivo de concertación y de apoyo en la investigación, protección, conservación y rescate de las tortugas marinas.
31/12/93	Norma Oficial Mexicana	Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en

		aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, en la cual se establece el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortuga marina.
16/03/94	Aviso	Se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal.
16/05/94	Norma Oficial Mexicana	NOM-059-ECOL-1994 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y las especificaciones para su protección.
29/07/94	Ley General de Bienes Nacionales	Reforma
28/12/94	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.	Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Administración Pública Federal.
27/12/95	Acuerdo	Acuerdo que establece la clasificación y codificación de mercancías cuya importación y exportación está sujeta a regulación por parte de la SEMARNAP.
8/06/96	Reglamento Interior de la SEMARNAP	Da facultades específicas a cada Unidad Administrativa de esa Secretaría.
13/12/96	Decreto	Reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
13/12/96	Decreto	Se reforma, adiciona y deroga diversos artículos del Código Penal para el Distrito Federal en materia de Fuero Común, y para toda la República en materia de Fuero Federal; adicionándose el Título Vigésimo Quinto (Capítulo de Delitos Ambientales).
30/07/97	Norma Oficial Mexicana	Modificación a la Norma Oficial Mexicana 002-PESC-1993 para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal.
29/12/97	Acuerdo que modifica a la Ley Federal de derechos.	A los derechos por los servicios que presta la Federación.
10/08/98	Manual de Procedimientos para autorizaciones, permisos, registros, informes y avisos relacionados con la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos.	Establece los procedimientos relacionados con la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos a los que se deberán someter los usuarios.
29/09/99	Reglamento de la Ley de Pesca	Establece términos y condiciones para el desarrollo de investigaciones sobre las poblaciones de tortugas marinas.
21/02/00	Acuerdo	Se dan a conocer los trámites inscritos en el Registro Federal de Trámites Empresariales que aplica la SEMARNAP y sus órganos administrativos desconcentrados, y se establecen diversas medidas de mejora regulatoria.
2000	Ley General de Vida Silvestre	Creación.
2002	Código Penal Federal	Regula los delitos, el artículo 420 dice: <i>se impondrá pena de uno a nueve años de prisión y por el equivalente de trescientos a tres mil días multa, a quien ilícitamente: capture, dañe o prive de la vida a algún ejemplar de tortuga o mamífero marino, o recolecte o almacene de cualquier forma sus productos o subproductos</i>
2002	Código Federal de Procedimientos Penales	Art. 194 32 Bis. Contra el ambiente en su comisión dolosa delito grave. Art. 420 párrafo último: <i>se aplicará una pena adicional hasta de tres años más de prisión y hasta mil días multa adicionales, cuando las conductas descritas en el presente artículo se realicen en o afecten un área natural protegida, o cuando se realicen con fines comerciales.</i>
2002	Acuerdo	Acuerdo por el que se determinan como ANPs, con la categoría de santuario las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, ubicadas en los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas y

		Yucatán, identificadas en el decreto publicado el 29 de octubre de 1986.
2006	Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	Reglamenta la Ley General de Vida Silvestre.
2006	Ley General de Vida Silvestre	Adición del artículo 60 Bis 1: <i>ningún ejemplar de tortuga marina cualquiera que sea la especie, podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo, ya sea de subsistencia o comercial, incluyendo sus partes y derivados.</i>
2007	Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable	Regula, fomenta y administra el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.
2012	Norma Oficial Mexicana	La NOM-162-SEMARNAT-2012 establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.

**Fuente:** INE *et al.*, 1999; Flores, 2007; Sarti, 2016.

Actualmente el Programa General de Conservación de Tortugas Marinas incluye los Programas de Recuperación de Especies Prioritarias (PREP), los Programas de Acción para la Recuperación de las Especies (PACE) y los Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) (Cuadro 12).

**Cuadro 12.** Programa de conservación de tortugas marinas en México.

		Organizaciones de la Sociedad Civil / Comunidad				
		Sector Académico				
Sector Pesquero		Sector Ambiental			Sector Ambiental	
Instituto		INE SEMARNAT Dirección General de Vida Silvestre (DGVS)			SEMARNAT CONANP Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación (DEPC)	
1960	1970	80	90	2000	2005	2015
					Programa de Recuperación de Especies Prioritarias (PREP)	Programa de Acción para la Recuperación de la Especie (PACE)  Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER)

**Fuente:** Sarti, 2016.

## 2.4 Turismo Internacional y el Modelo de Enclave en México

Dentro de los turistas internacionales se ha formado un grupo de personas que componen una nueva tipología migratoria, conocida como transmigración placentera o migración internacional del retiro. En el caso de América, lo componen principalmente estadounidenses y canadienses, quienes se establecen en países como Costa Rica, Panamá Venezuela, Argentina y sobre todo en México (Lizárraga, 2013). De acuerdo con Rodríguez (2014), México ocupa el segundo lugar en el continente americano en llegada de turistas internacionales. Por primera vez en la historia, el número ha rebasado la frontera de los 700 millones, según las más recientes cifras de la OMT (González *et al.*, 2008). No obstante, en el caso de los transmigrantes placenteros cada una de las dependencias (Censo de Población, Instituto Nacional de Migración, Consejo Nacional de Población Embajada de Estados Unidos, Instituto de Política Migratoria y el Departamento del Tesoro de los Estados Unidos), tienen sus limitantes a la hora de cuantificar a la población en México. Se ha registrado que siete estados reciben el mayor número de este tipo de inmigrantes, por orden de importancia son: Baja California Sur, Baja California, Chihuahua, Jalisco, Guanajuato, Distrito Federal y Sinaloa (Lizárraga, 2013).

La transmigración está definida por la alta movilidad que tienen sus actores entre los países de origen y los de destino y viceversa, además de que todos ellos mantienen lazos sociales, económicos o políticos en ambos países. Esta movilidad está compuesta por personas que buscan un mejor estilo de vida, que comparan racionalmente su estado en los lugares de origen con los beneficios en el lugar receptor, recibe el adjetivo o término placentera. En el ámbito del turismo

se les percibe como clientela exigente, reflexiva, ambientalista y políticamente correcta (Salazar, 2009; Lizárraga, 2013).

Estos migrantes realizan prácticas transnacionales por lo siguiente: a) solvencia económica, b) dada su situación de jubilados tienen el tiempo para llevar a cabo viajes frecuentes, c) por la flexibilidad de la política migratoria del Estado mexicano, gozan de una legalidad con la que pueden entrar y salir del país con total libertad, d) su principal ingreso son pensiones, las decisiones de Estado impactan directamente su economía y e) distribuyen su ingreso en dos países (Lizárraga, 2013).

La transmigración placentera de personas mayores no es un fenómeno nuevo; sus antecedentes se remontan a los años cincuenta del siglo XX. Lo que sí es novedoso es la gran dimensión que está adquiriendo en términos del tipo de población involucrada así como por los impactos que está teniendo en las localidades receptoras. Además, este flujo adquirirá mayor importancia, pues se está presenciando una jubilación masiva de la generación nacida en la posguerra (entre los años 1946 y 1964), hoy representan dos terceras partes de la población mundial, es decir más de 6 mil quinientos millones de personas, y, en el caso estadounidense, más de 76 millones de ciudadanos (Dailey, 2005).

El número de estadounidenses radicados en México irá en aumento, sobre todo si se toma en cuenta que en Estados Unidos el debilitamiento del Estado benefactor está llevando a un incremento en los costos médicos personales, la dependencia del Seguro Social y de las pensiones es cada vez menor, lo que redundará en que los ciudadanos busquen hacer rendir más sus ingresos;

las nuevas tecnologías de comunicaciones y transporte hacen menos costosos los movimientos migratorios (Longino, 2001); cuando entró en vigor el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994, tenían de 37 a 45 años de edad, perfilándose, en aquel tiempo, como un sector de población estadounidense que aprovecharía las nuevas condiciones de la relación para residir en México después de jubilarse (Lizárraga, 2013).

Las características particulares de las personas que cambian su residencia tras la jubilación, han permitido formar tres tipos de movimientos migratorios: 1) eligen lugares donde han vacacionado antes, donde tienen lazos familiares, un clima cálido y comunidades de retirados; 2) por enfermedades crónicas, viudez o se reubican cerca de sus hijos; 3) por problemas de salud y 4) los migrantes de Estados Unidos y Canadá obtienen un beneficio económico como resultado de migrar a una economía en vías de desarrollo (Longino, 2001). Además, se distinguen tres categorías; los completamente inactivos, los jubilados que aún tienen alguna actividad, y los que obtuvieron otro empleo en esta etapa de su vida (Lizárraga, 2013).

En el caso mexicano, las comunidades a lado del mar son las más comunes, pues son populares por sus playas y otras amenidades recreativas costeras. Los transmigrantes pagan un fideicomiso, debido a que las costas están en la zona restringida, de 50 km de la costa y 100 km de las fronteras nacionales, estipulado en el artículo 27 constitucional. Antes de 1971, la compra de bienes inmuebles en las fronteras y litorales por parte de extranjeros se realizaba a través de distintos subterfugios, entre los cuales predominaba el de los prestanombres, lo que traía problemas al no tener una garantía legal (Cabral, 1998). A nivel nacional la zona restringida o zona prohibida representa el 43 % del territorio de la superficie de playa (Lizárraga, 2013).

El concepto de enclave étnico fue desarrollado en los años ochenta por Alejandro Portes y Kenneth Wilson, estos autores utilizaron el concepto para explicar los procesos de incorporación social y económica de los inmigrantes. El enclave se caracteriza, por un sólido sentido de identidad fortaleciendo la solidaridad étnica y el desarrollo de una red de pequeños negocios. Estos negocios a su vez, consolidan la dinámica económica y política de la región. Los inmigrantes crean una amplia gama de instituciones sociales, religiosas, artísticas y educativas en función de reforzar los rasgos culturales (Portes citado por Lizárraga, 2013).

En México los tipos de modelos de desarrollo turístico que se están llevando a cabo comprenden: el modelo de enclave, el modelo integrado y el relativamente integrado. La tipología para el modelo turístico descrito por Cordero (2006) (Cuadro 13):

A. Modelo de Enclave. Este modelo de desarrollo turístico comprende el turismo segregado. El concepto indica que tiene pocos vínculos con la región que le rodea. Se refiere a las urbanizaciones turísticas que van privatizando el territorio localizado en la línea costera. Por su exclusividad, tamaño y renombre, van configurando zonas altamente especializadas (Olivares, 2014). El enclave tiende a desarrollar vínculos económicos, políticos y comerciales fuera de la región geográfica donde se ubica, toda vez que sus vínculos fuertes se encuentran en otras regiones o en otros países (Oehmichen, 2010).

B. Modelo de Integración Relativa. El turismo de enclave avanza hacia una relativa integración, establece lazos de comunicación social y cultural.

El modelo de enclave se caracteriza por el emplazamiento turístico de gran escala dominado especialmente por algún capital transnacional turístico. La base de este modelo supone la adaptación del destino turístico a las características de la demanda actual o potencial: se parte del análisis pormenorizado de los gustos o preferencias de la población objetivo y, a partir de ello, se diseñan, articulan y construyen sitios o polos turísticos en los cuales todo el conjunto la planta turística, los servicios y las atracciones responden a esas necesidades. El modelo conlleva un uso intensivo del espacio turístico que en la mayoría de los casos requiere una modificación sustancial del medio natural y una alta dosis de inversión en planta e infraestructura que minuciosamente se apega a un diseño artificial de destino turístico (Chen y García, 2007).

**Cuadro 13.** Tipología de modelos de desarrollo turístico (con énfasis en impactos sociales locales).

Modelo de Enclave o Segregado	Modelo Relativamente Segregado
Tipo de turistas: clase alta y media de países económicamente desarrollados	Tipo de turistas: clase alta y media de países económicamente desarrollados, como el país receptor.
Relaciones con las comunidades locales: ninguna.	Relaciones con las comunidades locales: algunas (servicios complementarios)
Beneficios locales: generación de empleos, aunque de baja calidad. Es decir, reproduce la inequidad.	Beneficios locales: mayor diversidad en la generación de empleo, aunque de baja calidad. Persisten problemas de equidad.
Actores locales: no hay	Actores sociales: instituciones estatales con incidencia local.
Origen: planificación estatal (en el desarrollismo) o iniciativas privadas transnacionales en la globalización.	Origen: desarrollo del mercado turístico.
Modelo de planificación: rígido y segregado.	Modelo de planificación: relativamente integrado.
Dimensión socio-territorial: un no-lugar	Dimensión socio-territorial: aventuras naturales y apreciación cultural.
Críticas principales: segregación social, anula la identidad local, impacto ambiental negativo.	Críticas principales: 1. Persiste la segregación social, 2. Escasa identidad local, 3. Impacto ambiental negativo.

**Fuente:** sugerido por Hiernaux en Cordero, 2006.

De acuerdo con Baños (2009), las principales características del Modelo de Enclave o Modelo Dominante son:

- a. Modelo centrado en la generación de divisas, aunque estuvieron presentes otros dos elementos adicionales: la creación de empleos y el desarrollo regional.
- b. Percepción generalizada de que los recursos naturales son un capital dado e inagotable y por tanto, no se considera la protección y cuidado ambiental.
- c. Prioridad al turismo internacional – especialmente norteamericano-, lo que origina una dependencia de este mercado, restando importancia al turismo nacional.
- d. Privilegio de los destinos de playa, tanto los tradicionales (Acapulco, Mazatlán, Puerto Vallarta, etc.) como los planeados por el estado (Centros Integralmente Planeados), generándose enclaves turísticos específicos.
- e. Políticas de inversión focalizadas hacia el desarrollo urbano, la construcción de infraestructura y el fomento de hotelería de tipo internacional.

El predominio del modelo de enclave en los destinos turístico mexicanos ha generado incidencias territoriales en el entorno urbano que son distintivas a lo sucedido en ciudades turísticas de otros contextos (Baños, 2009), caracterizándose por:

- i)* Localización de la zona turística en espacios privilegiados dentro de la estructura urbana, principalmente a lo largo del litoral y/o en espacios de valor ambiental, paisajístico y artificial.
- ii)* Estructuración diferenciada del territorio, resultando en zonas escenario para los turistas y lugares tramoya para los habitantes.

- iii)* Acceso desigual a los recursos urbanos (servicios públicos e infraestructura) entre el espacio turístico y el resto de la ciudad.
- iv)* Afectaciones y modificaciones al medio ambiente circundante por la edificación de la planta turística e infraestructura de apoyo.
- v)* Fuerte especulación inmobiliaria con una diversidad y especialización de agentes participantes.
- vi)* Privatización del espacio público, tanto físico como simbólico.
- vii)* Activa participación estatal en la formación de enclaves turísticos.
- viii)* Permisividad a la intervención privada en el espacio turístico, tanto de manera institucional como ilegal (corrupción).
- ix)* Incongruencia entre los instrumentos de ordenación territorial y planeación urbana como las dinámicas reales en la ciudad.
- x)* Discontinuidades espaciales en la zona turística, con intersticios y huecos.
- xi)* Dinámicas de gentrificación en colonias populares y espacios periféricos.
- xii)* Severos contrastes sociales entre los turistas y los residentes, aunado a fuertes homogeneidad entre grupos al interior del espacio urbano.
- xiii)* Intensa dualización del espacio intra-urbano; convivencia entre estratos ricos y pobres y formación de grandes espacios periféricos.
- xiv)* Ampliación de la fragmentación del espacio y segregación social.

## **2.5 Situación Actual de la Tenencia de la Tierra en el Ejido José María Morelos**

En 1990, SECTUR declaró la Costa de Jalisco como una zona de desarrollo turístico ecológico y se promovió la elaboración del Ordenamiento Ecológico de la región con la finalidad de impulsar una visión integrada del desarrollo regional; donde se considera la actividad turística como un agente detonador al que se incorpora el fortalecimiento y regulación de aquellas actividades productivas ya presentes, en concordancia con las condiciones ambientales de la zona (INE-SEMARNAP, 2000). El Modelo de Ordenamiento Ecológico del municipio de Tomatlán indica que el área comprendida en la costa de Chalacatepec tiene un uso potencial turístico (SEDESOL, 1994).

La ocupación humana en esta costa es antigua, aunque se mantuvo una baja densidad poblacional durante siglos y la transformación del bosque tropical seco ocurrió principalmente durante los últimos 50 años. Ha existido y persiste entre los pobladores locales una visión del bosque tropical seco como un ambiente difícil para el asentamiento humano y la obtención de beneficios que logren la satisfacción de necesidades y el bienestar social. El desarrollo en esta porción de la costa ha seguido un proceso lento debido posiblemente a que han sido propietarios con alto poder económico quienes se fueron adueñando de tierras y playas (Castillo *et al.*, 2009).

El nacimiento del ejido José María Morelos se llevó a cabo en 1960, el presidente Adolfo López Mateos dotó de 12,400 ha al núcleo agrario ubicado en el municipio de Tomatlán, no obstante, presenta varias omisiones. Se publicó la resolución presidencial en El Diario Oficial de la Federación, de acuerdo a la Ley el propietario es el ejido y se inscribió en el Registro Agrario Nacional. Sin embargo, quedó pendiente su ingreso al Registro Público de la Propiedad y de Comercio y no se cancelaron las escrituras de la hacienda La Nancy en el polígono de José María Morelos y Campo Acosta. Lo que generó un primer problema de incumplimiento (León, 2013). El ejido Morelos fue dotado completamente con terrenos propiedad de la ex hacienda La Nancy, pero lo que existe una total sobre posición de la superficie de la hacienda de 1913 y el área ocupada por pequeñas propiedades enclavadas de forma irregular en la dotación del ejido en 1970 (Figura 9).



**Figura 9.** Sobreposición del plano de la ex hacienda La Nancy de 1913, el de dotación de Morelos de 1960, y el que pretendió incluir las pequeñas propiedades de 1970, que no se aprobó por mandato de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (Fuente: RAN, 2010).

## **2.6 Proyecto Turístico Desarrollo Vistas (PDV)**

El PDV consiste en la construcción de un complejo turístico de tipo mixto (hotelero, residencial, comercial y deportivo), en el sector norte de la playa de anidación de las tortugas marinas.

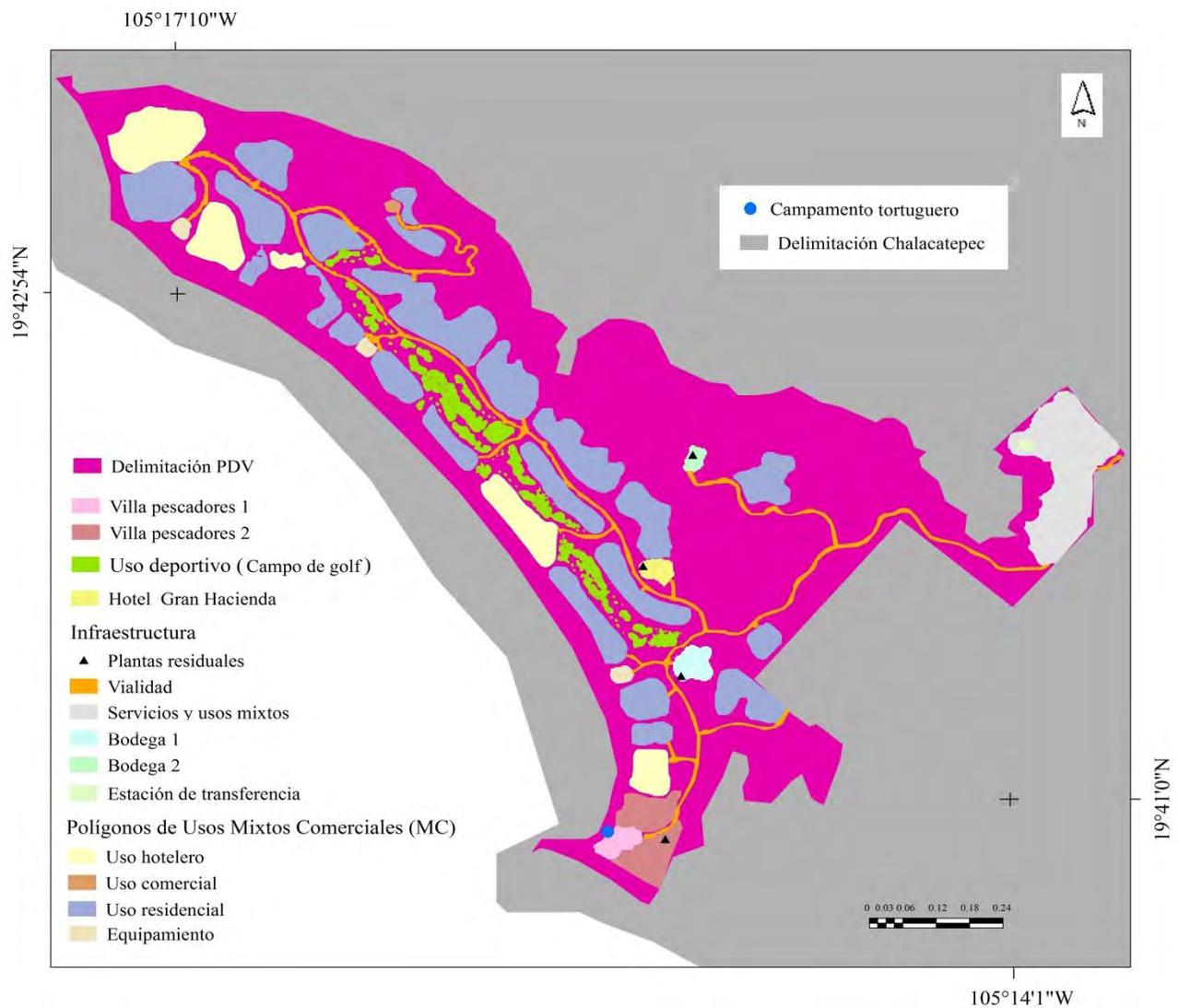
De acuerdo con la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) elaborada por Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S. C. (GPPA S.C.) y, presentada ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) por el promovente ACTUROP S. de R. L., el proyecto comprende la construcción de diversas obras de infraestructura (dos bodegas, un polígono de servicios y usos mixtos, una estación de transferencia, cuatro plantas residuales y las vialidades asociadas), un hotel de 30 habitaciones, un campo de golf de 18 hoyos (uso turístico deportivo), dos villas de pescadores con usos turísticos mixtos (hotelero, residencial y comercial), así como un régimen de condominio con 34 polígonos de usos mixtos comerciales (MC), en el que se incluyen 24 polígonos residenciales, seis hoteleros, tres de equipamiento y uno comercial (Figura 10) (GPPA, 2012).

En total se contemplan 8 192 cuartos, y un aprovechamiento de 212.23 has equivalentes al 18.01% de la superficie total del predio (1 178.21 has.) (Cuadro 14) (GPPA, 2012).

**Cuadro 14.** Superficie total por usos turísticos del PDV.

Concepto	Superficie Total (ha)	Superficie con Aprovechamiento (ha)	Superficie sin Aprovechamiento (ha)
Lotes MC	278.91	111.12	167.79
Hotel Gran Hacienda	2.88	1.72	1.16
Villa de pescadores 1	5.02	2.50	2.52
Villa de pescadores 2	19.56	10.00	9.57
Campo de Golf	36.20	36.20	0.00
Áreas de servicios y usos mixtos	41.84	12.35	29.49
Bodega 1	4.82	2.16	2.66
Bodega 2	2.30	1.30	1.00
Vialidad principal	34.89	34.89	0.00
Área intacta	751.79	0.00	751.79
Total	1,178.21	212.23	965.98

Fuente: GPPA, 2012.



**Figura 10.** Descripción del PDV en el sector norte de anidación de las tortugas marinas en Chalacatepec, Jalisco.

### *a. Etapa de preparación y construcción*

En una obra de construcción, cualquiera que sea, se generan impactos ambientales, los cuales, pueden ser anticipados y gestionados, desde la etapa de proyecto, pasando por las fases de estudio, planificación y preparación del mismo (Chávez, 2014). La construcción es la principal fuente de contaminación ambiental en comparación con otras industrias, cualquier proceso de construcción requiere diversas maquinarias, recursos naturales y genera contaminantes (Shen, 2005; Enshassi *et al.*, 2014). Los impactos medioambientales están clasificados en tres categorías: impactos sobre los ecosistemas, sobre los recursos naturales y sobre la comunidad (Li *et al.*, 2010; Enshassi *et al.*, 2014) (Cuadro 15).

De acuerdo con Henao (2008), Martínez (2011a) y Enshassi *et al.* (2014), dentro de los impactos medioambientales provocados por la construcción y sus efectos sobre los ecosistemas, la generación de polvo se presenta en primer lugar, clasificados en:

1. Polvo producido por los vehículos. La entrada y salida de vehículos y el transporte de los materiales al lugar de la obra provoca polvo, material particulado y contaminantes.

2. Polvo provocado por las actividades de la construcción. Se generan una gran cantidad en la mayoría de las actividades de la construcción como excavaciones, rellenos, movimientos de tierra, blanqueo, pintura, azulejado, mezcla de hormigón y trabajos de acabado.

3. Polvo provocado por los materiales de la construcción. Estos materiales son cemento, áridos, arena, arcilla, cal, madera y carbonato de calcio. Su fabricación provoca una exposición cautiva a esas emisiones.

**Cuadro 15.** Impactos socioeconómicos y ambientales en la etapa de preparación/construcción.

Actividad	Impactos Positivos	Impactos Negativos Directos	Impactos Negativos Indirectos
<b>Desbroce y limpieza del terreno</b>	Empleo temporal	Residuos sólidos Afectación al suelo Migración de especies Pérdida de capa vegetal Incremento de material particulado	Contaminación de cursos de agua Deforestación Compactación del suelo
<b>Excavación y movimiento de tierras</b>	Empleo temporal	Residuos sólidos Afectación a ecosistema Incremento de material particulado Emisión de ruido y vibraciones	Daños a la flora y fauna
<b>Movilización de maquinaria, materiales y equipos</b>	Empleo temporal	Emisión de ruido y vibraciones Emisión de gases a la atmósfera	Compactación del suelo
<b>Construcción de infraestructura</b>	Empleo temporal	Cambio de uso del suelo Contaminación del suelo Generación de ruido y vibraciones Compactación del suelo	Contaminación de cursos de agua
<b>Montaje e implantación de equipos y estructuras</b>	Empleo temporal	Afectación al paisaje Residuos sólidos Riesgo sobre seguridad de trabajadores	Generación de residuos sólidos
<b>Transporte y desalojo de materiales y escombros</b>	Empleo temporal	Generación de ruido y vibraciones Emisión de gases a la atmósfera Residuos sólidos	Afectación a ecosistema

Fuente: Chávez, 2014.

Singh (2011) citado por Enshassi *et al.* (2014), demuestra que el polvo de cemento contiene metales pesados como: níquel, cobalto, plomo y cromo, contaminantes peligrosos para el ambiente biótico, con impacto adverso para la vegetación, para la salud humana y animal y para los ecosistemas.

Las obras y actividades que conforman los procesos generales de la etapa de preparación/construcción se aplican a todos los conceptos de obra considerados en el PDV en su primera etapa de desarrollo (Hotel Gran Hacienda, villa de pescadores, edificaciones del campo de golf, edificaciones del lote de servicios y usos mixtos y bodegas). De acuerdo con el programa presentado del total de 99 años para el desarrollo del PDV, se consideran 12 años para la etapa de preparación y hasta 13 para la etapa de construcción. Existen conceptos que se plantean hasta 98 años para la etapa de construcción pues depende de las condiciones económicas, de mercado entre otros, por construcción de vialidades e infraestructura al interior de lotes hoteleros. En este mismo periodo se considera las actividades relativas a la construcción del régimen de condominio, es decir la asignación de densidades, porcentajes de aprovechamiento y niveles máximos permitidos a 34 lotes MC, la villa de pescadores, el área de servicios y sus mixtos y la casa club de golf. La infraestructura a desarrollarse en esta zona será sometida al procedimiento de evaluación de impacto ambiental que corresponda en una segunda fase del desarrollo del proyecto, en esta segunda fase de desarrollo también se considera la operación de la infraestructura de las bodegas 1 y 2 y que se someterá igualmente a una MIA-P (GPPA, 2012).

*b. Etapa de operación y mantenimiento*

Desde el punto de vista ambiental, las obras de edificación no solo impactan el ambiente durante su construcción sino también durante su operación y mantenimiento (Valdivia, 2009). En toda construcción se deben evaluar los posibles impactos ambientales de las diversas actividades que encierran el ciclo de vida de la edificación u obra construida (Acosta y Cilento, 2007 en Chávez, 2014) (Cuadro 16).

**Cuadro 16.** Impactos socioeconómicos y ambientales en la etapa de operación/mantenimiento.

Actividad	Impactos	Impactos Negativos	
	Positivos	Directos	Indirectos
Funcionamiento de equipos	Empleo temporal	Generación de ruido Emisión de gases Posibles fugas líquidas o gaseosas	Migración de especies Afectación de ecosistemas Contaminación del suelo
Mantenimiento de equipo, maquinaria e infraestructura	Empleo temporal	Generación de residuos sólidos, contaminantes, grasas y restos de pintura	Contaminación de cursos de agua
Transporte de residuos generados en el mantenimiento	Empleo temporal	Emisión de gases Generación de ruido	Contaminación del suelo

**Fuente:** Valdivia, 2009; Chávez, 2014.

Durante la actividad de mantenimiento los seres vivos pueden estar expuestos a la inhalación de pinturas y solventes así como de la inhalación de polvos provenientes de raspar

paredes y losas para la aplicación de pinturas en muros y para la aplicación de impermeabilizante en las losas. En el mantenimiento de la infraestructura de los servicios existen trabajos como el podado de áreas verdes, pueden estar expuestos a inhalación de partículas, inhalación de gases provenientes de mantenimiento en drenajes de aguas negras, y por el pintado de guarniciones en banquetas y cruces de calles. Se puede estar expuesto a atropellamiento (Martínez, 2011a).

Para la etapa de operación/mantenimiento se consideran 98 años a partir del primer año de programa de obra. El PDV contempla un programa de mantenimiento de áreas comunes para asegurar el correcto funcionamiento y mantenimiento de los servicios del proyecto en su conjunto como son: energía eléctrica y alumbrado público, señalamiento vial, jardinería, recolección y tratamiento de residuos sólidos y líquidos, y sistema de prevención (GPPA, 2012).

## 2.7 Usos Turísticos del Proyecto Desarrollo Vistas

### *a. Hotelería y comercio*

El hotel es frecuentemente el alojamiento privilegiado en el marco del turismo internacional (Mesplier y Bloc-Duraffour, 2000). En particular, la hotelería boutique no excede las 50 habitaciones, posee alto poder adquisitivo, escasa estacionalidad, elástica y repetitiva (Storch, 2012). Por su parte, los neo-resorts o megacomplejos, también llamados grandes villas hoteleras son grandes centros de vacaciones en forma de proyectos integrados en los que existen todos los servicios y ofertas (Mena *et al.*, 2011; Burgui, 2013; Casas *et al.*, 2013). Los resorts ligados a campos de golf se construyen en nuevos espacios vírgenes, desligados de las grandes urbanizaciones turísticas del litoral. Sin embargo, siguen buscando la cercanía y la buena comunicación con lugares conocidos y emblemáticos (Babinger, 2012).

Como hotel todo incluido (TI) requieren mayor superficie de ocupación para la construcción de instalaciones, lo cual provoca una sobre ocupación y privatización del espacio; demandan altos volúmenes de clientes para la operación, lo cual conduce a un mayor desgaste de la planta turística construida y del medio ambiente receptor. Las empresas buscan el máximo beneficio a corto plazo (Carbó, 2013). Otra característica fundamental es el reparto de las habitaciones y los edificios de servicios de forma separada y muy fragmentada (Burgui, 2013). Debido al gran número de edificaciones, existe la necesidad de construcción de gran número de infraestructuras, en los jardines y caminos los rodales de vegetación natural (denominadas áreas

forestales intrahoteleras), no experimenta una evolución satisfactoria (y por tanto no cumple las funciones ecosistémicas como lo hacía antes). Las infraestructuras construidas para el abastecimiento de recursos del hotel suponen un impacto más allá de la propia construcción (Carbó, 2013).

La industria hotelera en el desarrollo de sus actividades se esfuerza por brindar un excelente servicio al turismo, en este proceso generan una serie de contaminantes y daños ambientales: el empleo de recursos naturales, principalmente agua, el consumo de energía, la ocupación de hábitats y la generación y emisión de residuos sólidos, líquidos y gaseosos (Aguirre, 2010; González y León, 2002). Se dan impactos en el suelo y el agua, impactos sobre el paisaje, sobre la salud, debido a la degradación de aguas, etc. Además de una alta tasa de ocupación del suelo, oferta no diversificada de sol y playa, orientación al turista pasivo, desequilibrios sociales y económicos, problemas de congestión, densificación y masificación, degradación de los productos turísticos ofertados, etc. (Burgui, 2013).

Gran parte del impacto ambiental de este tipo de empresas se produce por muchas actividades que, directa o indirectamente, es difícil de regular y controlar exclusivamente por medio de las leyes ambientales. El impacto negativo de las instalaciones turísticas se inicia con la construcción misma de las infraestructuras realizadas generalmente sin respetar las condiciones y requisitos establecidos en las normas ambientales locales. Las labores del equipo de mantenimiento resultan imprescindibles en la minimización de los impactos ambientales que un establecimiento hotelero puede producir sobre el medio que le rodea (Carbó, 2013).

No obstante, el ambiente socioeconómico de las localidades tiende a fluir hacia la industria hotelera creyendo en los beneficios que le iban a aportar. Sin embargo el modelo todo incluido de este tipo de complejos no proporciona los beneficios deseados a una comunidad ya transformada (Carbó, 2013).

En el ámbito social los resorts afectan a las comunidades aledañas, imponen cambios en la identidad de muchos lugares, de espacios abiertos a espacios cerrados. Al segregarse cultural, social y espacialmente se produce el traslado de la vivienda de la primera línea de playa a la primera línea de golf. Al separarse de la costa, las promotoras e inmobiliarias buscan imprimir un nuevo valor añadido a sus viviendas. Más que campos de golf con urbanizaciones son urbanizaciones de lujo con campos de golf asociado, la venta de parcelas o de viviendas es la que rentabiliza los desarrollos, no obstante, el campo de golf sigue siendo la principal atracción para los potenciales clientes (Babinger, 2012; Carbó, 2013).

La zona hotelera se convierte en un no lugar en virtud de que las reacciones sociales que se dan entre turistas y anfitriones son efímeras, instrumentales y superficiales, toda vez que la estancia de los huéspedes es tan corta que no permite generar vínculos sociales. La gran masa laboral que trabaja en los hoteles presenta bajos niveles de organización sindical o política autónoma e inestabilidad laboral. La configuración resorts con la incorporación del paquete todo incluido retiene a los turistas dentro del hotel. La periferia carece de lugares de recreación, la cual día con día pierde kilómetros de playa que constituyen uno de los pocos lugares de esparcimiento de la población local. México Resorts es un modelo que genera ciudades de orillas que cuentan con un centro elegante e impoluto, intercomunicado globalmente, con servicios y tiendas de

prestigio internacional; la zona hotelera alberga, además de hoteles, campos de golf, centros de convenciones, tiendas departamentales, boutiques con ropa de marca, restaurantes y discotecas, así como algunos conjuntos residenciales para personas de muy altos ingresos (Oehmichen, 2010; Oehmichen, 2013).

El uso comercial es una función que arrastra la generación del espacio construido. En lo que se refiere a la relación entre turismo y comercio, el primero ha dinamizado el segundo, convirtiéndolo, a su vez, en un factor añadido para la oferta turística a través del concepto de ocio-comercio. En consecuencia, el comercio actúa como un elemento equipamiento urbano que también atrae inversiones del área lo cual se traduce de forma material en la construcción de espacios comerciales (grandes superficies, centros de locales comerciales, etc.) que se integran en la estructura del tejido urbano. En los últimos años las grandes superficies comerciales implantadas en las proximidades de la trama urbana están pasando a construir los nuevos elementos de centralidad de la actividad terciaria en el espacio urbano. La posición estratégica que ocupa respecto a los ejes viarios principales y su referencia a la distribución de la población, le confieren un evidente carácter de nueva centralidad, que normalmente no ha sido considerado por el planteamiento urbanístico. La implantación de las mismas se ha visto apoyada en su entorno de un proceso de nueva urbanización y edificación en la primera periferia urbana (Galacho, 2002).

### *b. Residencial*

El turismo residencial es un fenómeno bien conocido en el sur de Europa, particularmente en España, donde ha existido por varias décadas. También hay otros destinos con una tradición más larga del turismo residencial, como México y el Caribe. Más recientemente, se ha extendido a otras áreas, como son Centroamérica (Costa Rica, Nicaragua, Panamá, Honduras), Sudamérica (Chile, Uruguay, Ecuador, Argentina, Brasil), Sudáfrica y Tailandia. Principalmente, corresponde a la migración de estadounidenses y canadienses (Noorloos, 2013).

Bajo la expresión de turismo residencial se esconde un conjunto de procesos de difícil delimitación en los que se entremezcla la actividad económica que gira en torno al negocio inmobiliario con elementos del turismo tradicional y éstos, a su vez, con algunas de las formas migratorias y de residencialidad emergentes. Sin embargo, no existe un marco teórico sobre lo que aquí se entiende como proceso turístico-residencial. El concepto implica: a) un grupo humano con una presencia generalmente de personas mayores; b) que mantiene un comportamiento oscilante entre la migración permanente, la temporal y la movilidad, y c) con una motivación turística primaria consistente en la búsqueda de experiencias y el disfrute del tiempo libre (Mantecón, 2008; Palma, 2010).

Las principales características del turismo residencial son: 1) a pesar de que su estacionalidad es menor que la del turismo hotelero de sol y playa, los niveles de concentración temporal siguen siendo altos. 2) Por lo que respecta a la oferta complementaria, ésta es escasa y de baja calidad. Tan sólo la construcción de campos de golf mejora el nivel de la oferta

complementaria, aunque estos servicios son desarrollados con el objetivo de aumentar el valor añadido de la oferta inmobiliaria. 3) La oferta de este producto está desestructurada (Mazón y Aledo, 2002). En general, se caracteriza por la ocupación o utilización del alojamiento extrahotelero, ya se trate de apartamentos, chalets, bungalows, en propiedad o alquiler; en la mayoría de los casos un alojamiento en propiedad, alquilado, cedido o de multipropiedad. El producto residencial engloba no sólo el conjunto residencial compuesto por vivienda y urbanización, sino también el conjunto de servicios e infraestructuras, paisaje y recursos naturales, así como los recursos humanos, estilo de vida y recursos culturales que se ofrecen al turista residente (Barrado y Calabuig, 2001; Aledo y García, 2008; Hiernaux, 2010).

El turismo residencial tiene dos tipos de usuarios/clientes: el residencialista y el veraneante residencial. El primero es aquel usuario de vivienda turística que pasa más de seis meses al año en su segunda residencia. El segundo ocupa su vivienda turística tan sólo en sus vacaciones. Cuando el porcentaje de veraneantes residenciales es alto, se encuentra ante un acusado problema de estacionalidad. El corto tiempo que el turista veraneante pasa en las poblaciones turísticas no justifica la construcción de mayores infraestructuras y servicios que solamente serían usados al máximo unas pocas semanas al año. En temporada baja se produce una clara infrautilización de éstos y, por el contrario, en temporada alta los servicios e infraestructuras se ven completamente desbordados por el elevado número de residentes (Aledo *et al.*, 2010). No obstante, algunos autores distinguen entre turismo residencial y turismo de segunda residencia en relación con el tiempo de estancia (más de seis meses al año en el primer caso y menos de ese tiempo en el segundo) (López y Módenes, 2004).

El modelo más generalizado en todos los espacios afectados por el fenómeno es de la vivienda unifamiliar en edificios de escasa altura, de una a tres plantas, ya sea aislados o en pequeñas urbanizaciones de unas pocas decenas de viviendas como máximo. Es la tipología denominada de baja densidad predominante tanto en el litoral como en el interior, con preferencia en los espacios rurales, en particular en aquellos en que buena parte de las viviendas secundarias corresponden a las antiguas viviendas familiares principales, acondicionadas y rehabilitadas para esta nueva forma de uso. En las periferias urbanas, en las áreas turísticas del litoral se trata, cada vez con mayor frecuencia, de bloques de media altura que albergan un reducido número de viviendas secundarias. Solamente en los municipios urbanos y litorales, donde las viviendas secundarias tienen un carácter más masivo, alcanza mayor importancia de la edificación en bloques de mayor altura y un elevado número de viviendas (Delgado, 2008).

De acuerdo con López (2003), se han identificado cuatro tipos de impactos residenciales secundarias en el territorio: demográficos, socioeconómicos, ambientales y territoriales, pudiendo ser cada uno de ellos, a su vez, positivos y negativos (Cuadro 17).

Entre los efectos socioeconómicos destacados, se insiste en el incremento de la renta *per cápita* y del nivel de vida de la población, la mejor infraestructura y servicios y la revitalización económica producida a través de la generación de empleos, como aspectos positivos. En el lado negativo se alude al carácter temporal de los puntos de trabajo generados, a la tendencia a la reducción de la variedad de actividades económicas, el incremento del precio del suelo, la concentración de los beneficios en una minoría social y las dificultades de integración de los residentes vacacionales en el tejido social, con su corolario de tensiones y conflictos. El sector

público también experimenta algunos efectos económicos: entre los positivos se ha resaltado, incluso en exceso, el acrecimiento de los ingresos municipales, si bien, en contrapartida, los ayuntamientos afectados experimentan también la ampliación de sus gastos en nuevas infraestructuras y equipamientos, agravados por la temporalidad del uso de estas dotaciones. Se atribuye también capacidad como generador de crecimiento económico a los beneficios obtenidos por los particulares por venta de terrenos para la construcción de nuevas viviendas y de edificios antiguos para su reutilización. Las mayores ganancias suelen corresponder a los promotores inmobiliarios y a las empresas constructoras, generalmente no radicadas en el territorio sobre el que actúan (López, 2003; Delgado, 2008).

Por el contrario, uno de los efectos colaterales constatados del aumento del consumo de suelo y de edificios para rehabilitar es el encarecimiento del precio del suelo y, en consecuencia, el de la vivienda para la población residente habitual. Estas fórmulas de desarrollo inmobiliario producen beneficios corto plazo, durante la compra de suelo, la construcción y la venta de las viviendas, pero, terminado este ciclo, apenas generan después nuevas fuentes de ingresos, ni para los particulares ni para las finanzas municipales, excepto los exiguos gastos que hagan los nuevos residentes temporales. No induce a un verdadero desarrollo de las actividades turísticas, entendidas como actividades productivas generadoras de un dinamismo socioeconómico, y que en las áreas con una monofuncionalidad residencial más acusada puede tener un efecto contraproducente la oferta turística complementaria es muy escasa, de manera que apenas tiene efecto multiplicador en las economías locales (López, 2003; Delgado, 2008).

Entre los impactos negativos se presenta la transformación acelerada de los usos del suelo, desordenación del territorio, degradación ambiental y paisajística, apropiación individual de espacios públicos y privatización del paisaje, consumo abusivo de recursos, entre ellos de agua y suelo. La verdadera devastación del territorio suele realizarse dentro de la más estricta legalidad, pudiendo llegar a ser el planeamiento un eficaz instrumento de depredación del territorio y de incitación al consumo irracional de suelo para uso residencial (López, 2003; Delgado, 2008).

Del uso residencial emanan, en primer lugar, problemas de competencias que se refieren especialmente a su modo de expansión sobre los suelos clasificados: suelo no urbanizable común en un primer momento y suelo no urbanizable protegido, seguidamente. Este problema de usos, carece de límites precisos o integrados. De partida en la variedad tipológica de ocupación territorial que se encuentra en los planes urbanísticos actuales todo es heterogéneo: las dimensiones de las parcelas, el grado de ocupación, la calidad de la edificación, los usos de la edificación, el tamaño de la agrupación, etc. El proceso urbano es más intenso en la franja costera y por tanto presiona a los usos agrarios, que en una dinámica de aumentar el rendimiento productivo ha venido sobreexplotando los acuíferos que presentan en numerosos puntos intrusiones marinas por agotamiento y contaminación por el uso de pesticidas y abonos químicos (Galacho, 2002).

**Cuadro 17.** Aspectos positivos y negativos del turismo residencial.

Impactos Positivos	Impactos Negativos
Inversiones	Deforestación y contaminación
Recepción de apoyos gubernamentales	Destrucción de dunas y fragmentación paisajística
Ingresos municipales	Cambio de uso de suelo agrícola
Aumento de la renta per cápita	Compra-venta ilegal de terrenos: aumento de los precios de la tierra
Dinamización económica	Predominio de los intereses especulativos ligados a la venta de suelo y la promoción inmobiliaria sin la necesaria planificación y gestión adecuada.
Aumento de la divulgación del destino turístico	Turismo de masa banalización del destino
Aumento flujo de turistas	Competencia depredadora (o dumping económico)
Diversificación de la oferta de alojamiento	Inflación (exceso) de oferta de hospedaje
Generación de empleo relacionado con la construcción y la creación de servicios y equipamientos.	Ciclo corto del destino turístico
Capacitación de la mano de obra	Crecimiento urbano descontrolado
Incremento del precio de la tierra	Aparición de nuevas áreas urbanizadas difusas y separadas de los centros urbanos que precian dotaciones y servicios públicos y equipamientos.
Mejora el planeamiento urbano	Construcciones abandonadas ciudades fantasma
Mejora de la calidad de los servicios comerciales	Construcciones ilegales
Mejora de la infraestructura y servicios	Prioridad de los gastos públicos para accesibilidad turística en detrimento del saneamiento ambiental
Creación de servicios y equipamientos	Costes públicos de mantenimiento e infraestructura
Rehabilitación del patrimonio tradicional.	Congestión asociada al aumento de la densidad de ocupación.
Intercambio cultural	Inestabilidad laboral
	Migración

**Fuente:** Barrado y Calabuig, 2001.

### *c. Deportivo (Campo de Golf)*

La creciente importancia de los estilos de vida ha llevado a la combinación del deporte y del turismo en el turismo deportivo. El turismo deportivo se define como todas las formas de participación activa y pasiva en actividades deportivas, ya sea de forma ocasional o de forma organizada, por motivos no comerciales ni empresariales, que exigen desplazarse fuera de la localidad en la que se reside y trabaja. El turismo de lujo de deportes no se define por el tipo de deporte que interviene en el viaje, sino por la calidad de las instalaciones y el carácter de lujo del alojamiento y de las instalaciones y servicios auxiliares. La oferta en este mercado la aporta exclusivamente el sector privado, como los hoteles de golf (Weed, 2009).

El turismo del golf, se está implantando como un modelo social y territorial en medios naturales, físicos, culturales y sociales muy diversos (Babinger, 2012). El golf abarca múltiples facetas que trascienden ampliamente lo deportivo, para interrelacionarse con el turismo y el mercado inmobiliario (García, 2007). De acuerdo con Villar y Fernández (2013), se presentan tres tipos de orientaciones: el golf inmobiliario se halla condicionado por la cantidad y la disposición de las viviendas, prima el rendimiento inmobiliario (vista hacia el campo) sobre el uso deportivo-turístico (vistas desde el campo); en el golf turístico normalmente existen usos residenciales, el emplazamiento de hoteles y apartamentos turísticos asegura el alargamiento de la vida útil del campo y, el negocio, obliga a un mantenimiento adecuado y normalmente ajustado a unos estándares de gestión medioambiental; el golf deportivo es abierto al público. Lo turístico e inmobiliario prima respecto a lo deportivo y lo social. Sin embargo, el golf turístico y el golf inmobiliario plantean modelos distintos de ocupación del suelo y de desarrollo territorial (Cuadro

18). El perfil socioeconómico del turista del golf presenta un elevado gasto medio diario, realiza actividades complementarias, es desestacionalizador de la demanda, su estancia media y presenta un grado de fidelización con el producto.

**Cuadro 18.** Las orientaciones del golf y sus principales características.

Golf Inmobiliario	Golf Turístico	Golf Deportivo
Usos residenciales	Presencia menor de suelo residencial	Ausencia de áreas residenciales
Ausencia de alojamiento reglado	Presencia de 1 o varios alojamientos reglados	Inexistencia de alojamiento reglado
Diseño de campo orientado al marketing inmobiliario sobre el propio juego (vistas hacia el campo respecto a vistas desde el campo)	Diseño del campo orientado preferentemente al juego	Diseño del campo sin condicionantes inmobiliarios
Campo cerrado al público y/o política comercial restrictiva.	Campo abierto al público y con política comercial activa	Campo abierto al público en general, en muchos casos como dotación municipal.
	Más atractivo para la organización de grandes eventos deportivos.	

**Fuente:** Villar y Fernández, 2013.

El crecimiento del turismo de participación deportiva en el campo ha incrementado la preocupación por las normas de seguridad e impactos medioambientales en este sector (Weed, 2009). Las características intrínsecas y funcionales de esta modalidad deportiva, se sintetizan en considerable demanda de dos recursos naturales fundamentales, agua y suelo, que pueden colisionar con la realidad de un medio natural lábil y escaso en recursos hídricos (García, 2007).

De acuerdo con De la Barreda *et al.*, (2001), los impactos negativos provocados por los campos de golf en la mayor parte de los casos, probablemente en todos, no son originados por la actuación en sí, sino por errores iniciales del proyecto o del mantenimiento. Los problemas

ambientales de los campos de golf surgen por una concepción de éstos que en su tiempo no tuvo en cuenta parámetros ambientales, sino únicamente estéticos, económicos y prácticos. La creación de una zona verde, de gran extensión, se considera una carga de presión antrópica muy limitada, donde antes generalmente existían terrenos baldíos o parcelas agrícolas de explotación intensiva, debería concebirse como una mejora ambiental. El problema surge en estos casos por la mala ubicación, diseño, construcción y gestión.

Por su parte Babinger (2012), menciona el consumo de agua para los campos no es realmente un problema medioambiental, siempre y cuando se usen aguas residuales para su irrigación. La construcción de nuevos campos de golf asociados a segundas viviendas que sigue el modelo de los resorts sí representa un problema medioambiental debido a la alta demanda de agua potable que emana de los turistas que se establecen temporalmente en las mismas. No obstante García (2007), considera la verdadera limitación al desarrollo de una instalación de golf viene determinada por la garantía de afluencia de uso a las instalaciones deportivas, de ahí que se justifique la necesidad de un entorno residencial o de equipamiento hotelero.

Dentro de este debate del uso del recurso hídrico, se debe tener en cuenta el origen del agua, tanto por la propia garantía del suministro, como por el coste energético que implica (García, 2007). Desde el punto de vista hidrológico, el golf es tanto amenaza, por la explotación de acuíferos, como una oportunidad, debido a la utilización de aguas residuales. El problema del agua reciclada no es lo que vale, sino el coste que supone conducirla, almacenarla y bombearla para llegar a todos los puntos donde se necesita para su uso en regadío, tanto en campos de golf como zonas verdes. La media de consumo de un campo de golf estándar de 18 hoyos (40-45 ha)

puede situarse entre 1 500 y 2000 m<sup>3</sup>/día en los meses de máxima irrigación, lo que totaliza entre 150 000 y 300 000 m<sup>2</sup>/año. Esto supone un consumo anual mínimo superior a los 30 hm<sup>3</sup>, aunque algunas estimaciones tienden a duplicar prácticamente esta cifra (Durán *et al.*, 2001).

La procedencia del agua que se utilizará para el riego de estos recintos deben ser aguas residuales depuradas, agua de mar desalinizada o de recursos procedentes de fuentes y arroyos que viertan directamente al mar, permitiendo, excepcionalmente en zonas costeras, que se utilicen aguas destinadas a usos agrícolas mientras no sean necesarias para otros consumos básicos. No obstante, las aguas residuales depuradas pueden conllevar problemas con respecto a la calidad de las aguas subterráneas, asociados normalmente al contenido salino (intrusión marina), a los altos niveles de compuestos de nitrógeno, DQO, DBO y otros compuestos, consecuencia de un tratamiento de depuración insuficiente (García, 2007; Babinger 2012).

Los campos de golf basan su existencia en la presencia de grandes extensiones de césped, que necesitan volúmenes elevados de agua para su mantenimiento, con grandes pérdidas por evaporación y escasas precipitaciones durante los periodos de máximas temperaturas. El problema de las aguas subterráneas ligado al abastecimiento de campos de golf, está asociado fundamentalmente a aquellas áreas donde las condiciones climáticas hacen que los acuíferos sean una fuente de abastecimiento básica, cuencas hidrográficas que presentan problemas hídricos. Es habitual la presencia de pequeños lagos para almacenamiento y por razones de diseño del trazado. Estas masas de agua superficial (a veces se alimentadas por aguas subterráneas) inciden en la pérdida por evaporación, y en consecuencia, en el aumento del consumo de agua. Presenta riesgos de contaminación mucho mayores de un campo de golf situado directamente sobre un

acuífero o aquellas zonas del recinto que por su mayor capacidad de infiltración puedan transmitir rápidamente compuestos contaminantes a las aguas subterráneas, como las zonas de greens (García, 2007).

El otro frente del conflicto es el conjunto de posibles afecciones que los tratamientos necesarios para el mantenimiento del césped (plaguicidas, fertilizantes y otros) pueden suponer para la calidad de las aguas subterráneas. El mal uso de fertilizantes (por exceso y/o distribución) puede ocasionar una alteración de la calidad natural de las aguas subterráneas, por el incremento de compuestos de nitrógeno y fósforo, los más utilizados para la revitalización de las raíces del césped, el crecimiento y la intensificación de su color. Los pesticidas aplicados para la protección del césped pueden ser otros de los productos que ocasionen el deterioro de la calidad natural de las aguas subterráneas, por su uso equivocado o por su aplicación en zonas de riesgo de infiltración rápida (Durán *et al.*, 2001). Los campos de golf de 18 hoyos demandan como mínimo 50 ha (lo aconsejable son 70 ha) por lo que para su financiación y mantenimiento requieren un mínimo de 600 socios. También hay que tener en cuenta el factor estacionalidad de uso de los campos y en el turismo (Feo, 2001).

La construcción de plantas desalinizadoras operadas por empresas particulares que destinan el líquido a los desarrollos turísticos han provocado grandes daños ambientales, en concreto, esto ha ocurrido debido al manejo de los desechos y salmueras, que generan riesgos ecológicos que se suman a la acidificación generalizada de los mares (Salazar, 2009).

#### *d. Mixto (Villas de pescadores)*

La concepción arquitectónica de la villa se refiere a la casona principal en una vivienda rural donde los edificios forman el centro de una propiedad agrícola. Posteriormente, las villas consistían en residencias elegantes, edificadas como viviendas de campo para la clase alta, y estaban rodeadas por un patio. En nuestros días, ante el paisaje turístico urbano forma parte de los conceptos arquitectónicos que denotan exclusividad y distinción entre los turistas residenciales. No obstante, para otros países latinoamericanos, el término villa adquiere un significado rural (Palma, 2009). Los patrones de construcción de villas, con objeto de mercado exclusivamente extranjero, son una opción nueva para aquellos ajenos al lugar de turismo de playa donde ahora, no sólo rentan un cuarto de hotel o una casa, sino adquieren una residencia con características lujosas (Palma, 2010).

Las villas de pescadores del PDV se contemplan como un grupo de edificaciones con distintos usos potenciales de tipo mixto (hotelero, residencial y comercial) e integrados en forma ordenada y asociados a vialidades, servicios y plazas. Su ubicación coincide con la actual localización del punto público de acceso vehicular a la playa en donde de manera tradicional existe un asentamiento de pescadores. Las villas de pescadores estarán dividida en dos lotes dentro del predio del PDV que a su vez representan secciones diferenciadas e independientes de este concepto: la villa de pescadores 1 (PV1) y la villa de pescadores 2 (PV2). El total de habitantes que se estima genere la construcción de las villas de pescadores es de 543.22 y 441.15 habitantes, respectivamente. En conjunto tienen una superficie de 24.58 ha y 159 cuartos (GPPA, 2012).

Las villas de pescadores en su conjunto, pretende integrar al PDV las actividades tradicionales que la comunidad local actualmente realiza en la región, de manera que en la primera fase de desarrollo considera el aprovechamiento de 4.25 ha con capacidad para 159 cuartos totales (o su equivalencia en viviendas) de las cuales 2.50 ha y 59 cuartos (o su equivalencia en viviendas) se ubican en la VP1 y 1.75 ha y 100 cuartos en la VP2. Es importante destacar que la distribución de la mayor parte de infraestructura al interior de la VP2 (8.25 ha que corresponden al 42.12% del lote de la VP2 y al 82.48% del total de aprovechamiento en dicho lote) será definida en la segunda fase de desarrollo del PDV y por lo tanto estará sujeta al procedimiento de evaluación de impacto ambiental (PEIA), que corresponda en su momento. Las villas de pescadores del PDV no involucra actividades que puedan ser consideradas como altamente peligrosas (GPPA, 2012).

En la villa de pescadores 1, se llevará a cabo la construcción de cuatro tipos de uso turístico (comercial, hotelero, mixto, residencial). Así mismo se contará con zonas de servicios principalmente andadores, vialidades y/o edificios de uso cívico público. Se estima que la capacidad de vivienda será de 103 habitantes, la densidad proyectada en cuartos hoteleros es de 59 cuartos totales o su equivalente en viviendas. En total contará con 92 edificaciones cuyos usos de suelo potenciales son: 6 residencial, mixto 82, hotelero 2 y servicios públicos 2. Actualmente, al interior del lote en el que se pretende instalar la VP1 se ubica, la infraestructura del campamento tortuguero Chalacatepec en operación, la cual será retirada previa a la construcción de las obras planteadas por el PDV. Dichas instalaciones serán reubicadas, una vez que la CONANP, de manera conjunta con la empresa promotora determinen el área más conveniente para el desarrollo de las actividades que hasta ahora se vienen realizando (GPPA, 2012).

La villa de pescadores 2 corresponde a un lote dividido en dos partes que en su conjunto tienen una superficie total de 19.56 ha. En esta superficie se considera un total de aprovechamiento de 10 ha correspondientes al 51.01% del total del lote destinado para este concepto, estimando una superficie de sin aprovechamiento de 9.57 ha es decir del 48.90% del total del lote. En la primera fase se considera el aprovechamiento de 1.75 ha por concepto de la zona de servicios con planta de tratamiento de aguas y cisterna de almacenamiento de agua potable, edificaciones de tipo mixto dentro de las cuales se considera la edificación donde prevé reubicar el campamento tortuguero. También se prevé la construcción de los andadores que conectarán esta zona con la VP1. La densidad total proyectada para esta sección de la villa de pescadores es de 255 cuartos de los cuales 100 serán desarrollados dentro de la primera fase de obras (GPPA, 2012).

## **2.8 Amenazas Turísticas del Proyecto Desarrollo Vistas en la Anidación de las Tortugas Marinas**

Existe una diferencia trascendental que aclarar y es la distinción entre amenaza e impacto siendo la primera aquella situación donde se percibe indicios de que suceda un inminente hecho perjudicial a la especie o sus hábitats críticos y el segundo, como el conjunto de efectos negativos sobre la especie o los ambientes críticos provocados por una perturbación. Tanto las amenazas como los impactos suceden como consecuencia de acciones antrópicas o naturales (Chacón *et al.*, 2001). La identificación del impacto potencial se basa en la interpretación de las interacciones entre las amenazas y los componentes ambientales, durante las diferentes etapas del ciclo de un proyecto turístico (González, 2006).

Una de las estrategias claves para resolver los problemas en playas de anidación es la identificación de las amenazas a las que se enfrenta una población, determinar la magnitud de las amenazas y priorizar las acciones para asegurar que los esfuerzos y recursos sean enfocados de la manera más efectiva. El gastar grandes cantidades de tiempo, recursos materiales y humanos para abordar amenazas que solo causan impactos menores sobre una población, mientras que las amenazas de primer grado permanecen sin atención, menoscaba el proceso de recuperación, agota los fondos del programa y frustra al personal (Schroeder, 2001).

Prácticamente todas las amenazas indirectas provocadas por el hombre a las tortugas marinas en sus playas de anidación están íntimamente relacionadas con proyectos de desarrollo costero. Los impactos potencialmente nocivos a las tortugas marinas por los desarrollos costeros

deben tomarse muy en serio y abordarse de manera integral con el fin de conservar y recuperar de estas especies. Para comprender la manera en que operan las amenazas en playas de anidación es necesario contar con un programa de inspección y seguimiento durante los tiempos de anidación y avivamiento (Schroeder, 2001).

*a. Despalme y desmonte.*

El desmonte consiste en el retiro de la vegetación existente dentro del área. Implica la tala, roza, desenraice, limpia y disposición final. Si el predio en el que se realiza cualquier tipo de construcción, sólo cuenta con maleza que creció debido al abandono a alguna actividad agrícola, no se realiza el desmonte al igual que no requerirá el derribo de árboles. En el caso del despalme es necesario saber el tipo de suelo, debido a que es la actividad que contempla la remoción del estrato “A” de la capa superficial del terreno con objeto de evitar la mezcla de los materiales a utilizar en la construcción con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable y que además es inadecuado para construcciones de todo tipo. Al realizar las actividades de desmonte, se impacta la calidad del aire, por la dispersión de partículas del suelo durante el movimiento del material removido por el tractor, así como por la acción del viento, sobre el material removido que se deposite en el suelo. Durante el despalme se pueden respirar partículas suspendidas en el aire, en esta actividad el suelo se encuentra desnudo, y constituye un factor de sufrir una caída (Martínez, 2011a).

*b. Excavaciones.*

Una vez ejecutados los trabajos de desmonte, despalme y la limpia del área delimitada, se procede a realizar los trabajos de excavación para su nivelación de acuerdo al proyecto. Las excavaciones para alojar la cimentación de las edificaciones, serán a cielo abierto utilizando preferentemente personal con herramientas propias para esta labor y dependiendo del tipo de material encontrado en el sitio de la obra, de ser necesario se utilizará maquinaria ligera (retroexcavadora) de llantas neumáticas para aumentar la eficiencia y rapidez de los trabajos. Las excavaciones para las estructuras de obras de drenaje se ejecutarán hasta el nivel medio de desplante que se indica en el proyecto o a juicio de la supervisión con una capacidad de fatiga del terreno natural que indique el estudio de suelo; para ello deberá afinarse la excavación (GPPA, 2012).

Las excavaciones ocasionan la pérdida de suelos, además la erosión del suelo es un proceso que podría verse afectado por las actividades de desmonte que remueve la capa vegetal y el despalme, que consiste en el retiro de la capa superficial mediante las excavaciones. Debido a las características mecánicas de las excavaciones no son adecuadas para el desplante de construcciones; estas acciones pueden traer consigo la erosión y cambios en la profundidad del suelo. Además los seres vivos están expuestos a la suspensión de partículas de polvos o partículas granulométricas finas provenientes de arenas (Henao, 2008; Martínez, 2011a; GPPA, 2012)

### *c. Rellenos*

El relleno compactado se refiere a la utilización de material residuo de las excavaciones y dependiendo de su calidad será el uso en rellenos. Para determinar el tipo de material del suelo se excavan pozos a cielo abierto. En rellenos compactados se contempla la actividad de relleno de material a mano para las viviendas y el uso de un vibro compactador para la compactación de la vialidad. Se utilizan camiones de volteo para el acarreo de material de banco requerido para los rellenos. La dispersión de las partículas que se originan al realizar el movimiento del material durante la compactación de los rellenos de zanjas, también puede ser por el movimiento del material producto de excavaciones (Martínez, 2011a).

El origen de la arena puede ser de sitios tierra adentro, material degradado o sitios mar adentro. Las características de la arena son críticamente importantes para la anidación exitosa de las tortugas marinas, y alteraciones al ambiente natural de anidación, aunque aparentemente sutiles, puede derivar en disminuciones en el éxito de anidación. También se debe considerar que la remoción de arena de sitios tierra adentro o de sitios cercanos a la costa, no se pueden llevar a cabo sin consecuencias ecológicas. Conforme se agotan las fuentes más accesibles de arena, la búsqueda de arena se amplía, provocando que los proyectos se vuelvan más costosos y se amplíe todavía más la esfera de complicaciones ecológicas (Schroeder, 2001).

#### *d. Residuos sólidos*

La generación de residuos en la industria de la construcción se trata básicamente de desechos inertes. Cuando estos desechos son tratados con cierto grado de responsabilidad, por parte de las empresas o administradores de proyectos, se depositan en rellenos sanitarios o se contrata una empresa de transportes de este tipo de materiales para que los lleve hasta estos sitios, sin embargo, ante la falta de controles, es muy común que sean depositados en terrenos baldíos y ríos, lo cual no solo afecta el paisaje, sino que provoca contaminación especialmente si estos contienen residuos de aceites, pinturas o solventes (Leandro, 2007).

La composición y cantidad de desechos generados por las actividades de construcción depende directamente de varios aspectos; del proceso de donde estos provengan es decir, si son producto de demolición de estructuras nuevas u obras viejas que cumplieron su vida útil y de la tecnología utilizada en los procesos (Chávez, 2014) (Cuadros 19-20) .

Valdivia (2009), indica los residuos tienen su origen durante cuatro casos de acuerdo a su clasificación:

- a) Demolición de obras
- b) Construcción de infraestructura (carreteras, túneles, represas, etc.)
- c) Construcción de edificaciones
- d) Renovación y mantenimiento

**Cuadro 19.** Componentes principales de la construcción y demolición.

Actividad	Objeto	Componentes Principales	Observaciones
Demolición	Viviendas Otros edificios Obras públicas	Antiguas: mampostería, ladrillo, madera, yeso, tejas Recientes: ladrillo, hormigón, hierro, acero, metales y plásticos Industriales: hormigón, acero, ladrillo, mampostería Servicios: Hormigón, ladrillo, mampostería, hierro, madera. Mampostería, hierro.	Los materiales dependen de la edad del edificio y del uso concreto del mismo en el caso de los de servicios Los materiales dependen mucho de la edad y el tipo de infraestructura a demoler. No es una actividad frecuente
Construcción	Excavación Edificación y Obras Públicas Reparación y mantenimiento Reconstrucción y rehabilitación	Tierras Hormigón, hierro, acero, ladrillos, bloques, tejas, materiales cerámicos, plásticos, materiales no férreos. Suelo, roca, hormigón, productos bituminosos. Viviendas: cal, yeso, madera, tejas, materiales cerámicos, pavimentos, ladrillo. Otro: hormigón, acero, mampostería, ladrillo, yeso, cal, madera.	Normalmente se reutilizan en gran parte. Originados básicamente por recortes, materiales rechazados por su inadecuada calidad y roturas por deficiente manipulación. Generación de residuos poco significativa en el caso de edificación

**Fuente:** Toscano, 2008; Chávez, 2014.

**Cuadro 20.** Residuos sólidos de la construcción y demolición.

Residuos Sólidos	Posiblemente Peligrosos	Residuos Peligrosos
Restos de madera tratada	Arsénico, plomo, formaldehído, pentaclorofenol	Tóxicos, inflamables
Envases de removedores de pinturas, aerosoles	Cloruro de metileno Tricloroetileno	Inflamables, irritantes
Envases de: removedores de grasa, adhesivos, líquidos para remover pintura	Tricloroetileno	Inflamable y tóxico
Envases de: pinturas, pesticidas, contrachapados de madera, colas, lacas	Formaldehído	Tóxico, corrosivo.
Restos de tubos fluorescentes, transformadores, condensadores, etc.	Mercurio, Bifeniles policlorados (BPCs)	Tóxicos.
Restos de PVC (solo luego de ser sometidos a temperaturas mayores a 40° C)	Aditivos: Estabilizantes, colorantes, plastificantes	Inflamable, Tóxico
Restos de planchas de fibrocemento con asbesto, pisos de vinilo asbesto, paneles divisores de asbesto.	Asbesto o amianto	Tóxico (Cancerígeno)
Envases de pinturas y solventes.	Benceno	Inflamable
Envases de preservantes de madera.	Formaldehído, pentaclorofenol	Tóxico, inflamables
Envases de pinturas	Pigmentos: Cadmio, Plomo	Tóxico
Restos de cerámicos, baterías	Níquel	Tóxico
Filtros de aceite, envases de lubricantes.	Hidrocarburos	Inflamable, tóxico

**Fuente:** Chávez, 2014.

La etapa de operación/ mantenimiento es la que más consume y más impacto crea en el medio ambiente. El problema del impacto por residuos sólidos también puede ser evaluado a través de las estancias turísticas que permiten llegar a una aproximación del volumen de desperdicios sólidos generados. Aproximadamente se establece una producción de basura del orden de los 0.9 a 1 kg/día/turista (CESTUR, 2005). Los desechos que genera un hotel son muy variados y las soluciones dependen básicamente del tipo de residuos a tratar (Cuadro 21).

**Cuadro 21.** Clasificación de los tipos de residuos sólidos en el uso turístico hotelero.

Tipo	Descripción
<b>Orgánicos</b>	Restos de comida y residuos de jardinería
<b>Envases y embalajes</b>	Vidrio, plástico, metal, papel y cartón
<b>Especiales</b>	Aceites de motores, grasas de cocina, cables, tóner y cartuchos de tinta
<b>Peligrosos</b>	Pilas, tubos fluorescentes, bombillas, disolventes, plaguicidas, insecticidas, barnices y pinturas.

**Fuente:** Carbó, 2013.

Actualmente, la producción de desechos sólidos por habitante alcanza de 0.5 a 1.2 kg diarios, con un promedio de 0.92. Los sectores socialmente acomodados son los mayores productores de basura; tiene un significado social tanto en su cantidad como en su composición. La basura de clase alta es menos orgánica que la basura de clase baja; la basura turística se asemeja en cantidad y composición a la de clase alta. Generalmente las comunidades turísticas, sobre todo en los períodos de temporada alta, se ven totalmente rebasadas en sus capacidades de recolección y tratamiento adecuado de basura (Cordero, 2006).

*e. Contaminación sonora*

El nivel de contaminación auditiva es un indicador que muestra el cumplimiento de la norma de los niveles de ruido permisibles, determinado por el decibelio (dB), el cual es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora en cada una de las diferentes zonas, provocadas por fuentes fijas. La difusión espacial del ruido es fuertemente dependiente de la distancia, pero no de una manera lineal, sino logarítmica, y los obstáculos pueden alterar notoriamente dicha difusión a través de procesos como la absorción, reflexión, refracción y difracción. Por tales razones, la similitud de los niveles acústicos tenderá a aflorar sobre todo entre lugares muy próximos (Moreno y Martínez, 2005).

Las emisiones de ruido se generan en todo el ciclo de vida de la construcción, en muchos casos los equipos y maquinarias son los causantes de los mayores niveles de ruido urbano, generalmente con emisiones que sobrepasan los 80 dB y pueden causar daños a la salud, calidad de vida, bienestar y ambiente (Chávez, 2014) (Cuadro 22).

**Cuadro 22.** Intensidad sonora por equipo y maquinaria.

Equipo y Maquinaria	dB	Equipo y Maquinaria	dB
Bulldozer	93-96	Compactador CA250 125 HP	72-75
Motoniveladora	75	Revolvedora para concreto 8 HP	25-35
Motoconformadora	85	Pick up 1 ten	106-109
Excavadora	100-103	Tractor D8 motor diesel 310 HP	78-96
Excavadora hidráulica	105	Tractor agrícola	120
Retroexcavadora	72-94	Camión 12 M3	82-94
Compactadora manual	58	Camión pipa	90
Compactador vibratório	83-107	Camión de volteo	70 a 110
Compactador Caterpillar 8158 motor diesel 210 pp	72-75		

**Fuente:** elaboración propia con base en DAMA, 2004.

Los municipios litorales turísticos son lugares especialmente proclives a presentar problemas de contaminación acústica, al menos en determinadas épocas del año (Fernández y Morata, 2011). La falta de ordenación o planeamiento urbanístico adecuado, puede ocasionar un deficiente aislamiento acústico de zonas comerciales, residenciales, y hoteleras, de tal forma que no se absorba el nivel de ruido originado, resultando por tanto la transmisión al exterior o colindantes superior a los límites tolerables (De Esteban, 2003). Un índice de ruido ponderado cuantifica el factor de molestia del ruido al que las zonas residenciales locales están sometidas debido a la fuente de ruido que está siendo investigada. Para calcular un índice de ruido ponderado típico, se agrupan las propiedades del área investigada según su uso (residencial, comercial, etc.) (Rivas y Magadán, 2007) (Cuadro 23).

**Cuadro 23.** Estimación de la contaminación sonora por uso turístico.

Uso Turístico	Intervalo	Media
Mixto (Villas de pescadores)	30-45	40
Residencial	35-55	45
Hotelería	30-65	47.5
Comercial	45-60	52.5
Vialidad	60-70	65

**Fuente:** elaboración propia con base en Fernández y Morata 2011; JCA, 2011.

*f. Iluminación Artificial del Frente de Playa.*

La contaminación lumínica como la alteración de la luminosidad natural que impacta adversamente el ambiente y la salud de los seres vivos, implica cambios en la pureza natural de la oscuridad de la noche que afectan sus parámetros físicos y químicos. Su función principal proviene del tipo de luminarias (focos, postes de luz, lámparas) que se utilizan en el alumbrado público. Como consecuencia, la flora y la fauna pueden experimentar aumentada orientación o desorientación y atracción o rechazo a la luz artificial impactando patrones de comportamientos críticos de forrajeo, reproducción y comunicación (Ramos, 2003b).

La mayoría de las luces que son visibles desde la playa, son de los hoteles o casas y cabinas. Las secciones de la playa con luces artificiales permanece igual, pero el número de luces es visible desde milla  $-2/8$  y milla  $2\ 6/8 - 3\ 3/8$  (Haro y Troëng, 2006). La contaminación lumínica viene en muy diversas formas, incluyendo el halo luminoso nocturno, la invasión lumínica, el brillo deslumbrante y la iluminación excesiva. Esta última se refiere al uso de la luz artificial mucho más allá de lo que se requiere para una actividad específica. Se desperdicia el 50% de la luz de una típica lámpara sin pantalla, cuando ésta arroja luz hacia arriba, donde no se necesita. Alrededor de 40% se dirige hacia abajo, donde ilumina el objetivo deseado. La luz emitida horizontalmente tiende a crear un brillo deslumbrante (Ramos, 2003b).

Conforme se desarrolla la zona costera, se instala la iluminación en las construcciones, la influencia de la luz llega fuera de la línea de costa. La contaminación con luz, se encuentra dentro de las múltiples perturbaciones ecológicas en las playas de anidación, las investigaciones sobre

tortugas demuestran que la contaminación lumínica puede alterar los comportamientos y los ciclos de reproducción. La luz artificial en las playas puede trastornar el comportamiento de las tortugas marinas, las hembras pueden sentirse desalentadas a anidar allí; también pueden verse desorientadas por las luces y vagar hacia carreteras o calles cercanas, donde corren el riesgo de ser arrolladas por los vehículos (Ramos, 2003b; Witherington y Martin, 2003; Rondón *et al.*, 2009).

Las crías neonatas de las tortugas marinas suelen orientarse hacia el mar guiándose por la silueta elevada y oscura del horizonte del lado de la tierra y alejándose de éste, allí donde hay luces artificiales brillantes en la playa, las tortugas recién salidas del cascarón se desorientan y enfilan hacia la fuente de luz artificial, sin encontrar nunca el mar. La desorientación también lleva a las crías recién nacidas a deshidratarse y extenuarse. Es difícil decir si las que llegaron al agua no son más susceptibles a la depredación en esta fase posterior. Las tortugas recién nacidas se orientan instintivamente alejándose de la oscura silueta de la costa por la noche. El brillo desorienta a las tortugas recién nacidas interfiriendo con su regreso a la orilla del mar, haciéndolas más vulnerables a depredación y/o mortandad (Ramos, 2003b).

La intensidad de la luz fundamentalmente en el horizonte, es la principal pista visual en la orientación de los neonatos. El brillo de las luces artificiales a lo largo de las playas de anidamiento los desorientará, haciéndoles perder tiempo mientras deambulan hacia la tierra o a lo largo de la playa. Generalmente tal desorientación resulta de un aumento en la mortalidad y en un debilitamiento de aquellos neonatos que eventualmente alcanzan al mar. Los reflectores son especialmente perjudiciales para los neonatos porque con frecuencia ellos están ubicados en los techos de los condominios u otras estructuras de la playa e iluminan grandes secciones de ella.

Otras luces relacionadas con edificios en las playas incluyen artefactos montados en las superficies de las paredes y faroles. Los artefactos en las paredes son a menudo usados en los balcones para iluminar pórticos o patios. Si bien las intensidades luminosas de estos artefactos son generalmente bajas en las áreas de hoteles en las playas, a menudo son muy numerosos y pueden aumentar la brillantez del horizonte hacia tierra. A menudo el alumbrado público está situado sobre la duna principal y se utiliza para iluminar el acceso a las áreas públicas de las playas. Debido al directo brillo de estas luces y la proximidad a la playa los neonatos de los nidos ubicados a una distancia de 35 metros pueden ser afectados (Rondón *et al.*, 2009).

*g. Presencia de personal de obra, construcciones provisionales y concentración de visitantes*

En la etapa de preparación/construcción se desarrollan condiciones de empleos irregulares, temporales, y económicamente precarias, y se buscan mano de obra inmigrante para abaratar sus costes laborales, debido a que es un colectivo con menor capacidad de negociación. Es una práctica espacial que moviliza líneas de diferenciación étnica, bien para la asignación y definición de mano de obra local. En esta cadena global del ocio se articulan dos formas de movilidad, que reflejan la nueva lógica de polarización de la sociedad global, la de los turistas (una movilidad cosmopolita de resort en resort, de hotel en hotel, de campo de golf en campo de golf), y la de los trabajadores, una movilidad de supervivencia, de búsqueda de las oportunidades de empleo. Al incrementarse el número de visitas, se eleva la oferta de servicios, generándose un elevado número de malos puestos de trabajo, con bajos salarios y largas jornadas laborales. Los trabajadores en estos espacios son una exterioridad, su inserción se hace exclusivamente como fuerza de trabajo, pero no como ciudadanos (Pedreño, 2009).

El incremento de la población en la zona, requiere de la inversión pública a consecuencia del crecimiento en el número de hoteles, departamentos y viviendas, para dotar de infraestructura y servicios, lo que lleva a nuevas necesidades de infraestructura que el Estado no puede atender (González *et al.*, 2008). Los impactos generales en las instalaciones provisionales pueden ser biológicos (virus, bacterias, hongos y parásitos en las áreas de depósitos de materiales, servicios sanitarios, cuartos para el cambio de ropa, casino, suministro de agua potable y evacuación de residuos y desechos; mecánicos (generados en el taller por carencia de guardas en puntas de operación, sistemas de transmisión de potencia, manejo de herramientas y equipos defectuosos; físicos (ruido, vibraciones, soldaduras); químicos (material particulado, humo, gases y vapores); eléctricos (instalaciones eléctricas defectuosas) y fisico-químicos (incendios y explosiones) (Henaó, 2008).

En cuanto a la concentración de visitantes, ésta es diversa dependiendo el tipo de alojamiento, no se sitúan necesariamente en un lugar turístico al uso, en el turismo residencial o turismo de viviendas secundarias los residentes siguen una pauta de comportamiento similar a la población local (principalmente, menor inclinación al gasto más allá de la adquisición y el condicionamiento de la vivienda, mayor duración de la estancia y menor número de desplazamientos en la región de referencia) (Mantecón, 2008). En otras palabras, el turismo residencial se caracteriza por la escasa rotación de los turistas y por un menor gasto de turista por día (Mazón y Aledo, 2002; López y Módenes, 2004). En este momento existe una fuerte interconexión entre el turismo residencial y el turismo a corto plazo, no obstante, el turismo residencial puede ser menos beneficioso (Cuadro 24). Los mayores gastos de los turistas

residenciales (particularmente los migrantes permanentes) son en bienes raíces y tierra; transporte, servicios domésticos y compra en supermercados. En particular el gasto inmobiliario es muy alto en comparación con otros gastos diarios. En cambio, los turistas de corto plazo gastan más dinero en restaurantes, hoteles y tours: el sector turístico tradicional. El turismo de corto plazo generalmente ofrece mejores posibilidades para la población local y las empresas pequeñas; mientras que el turismo residencial provee grandes ganancias para el sector inmobiliario (Noorloos, 2013).

**Cuadro 24.** Comportamiento del turista.

Perfil del Visitante por Tipo de Alojamiento	Número de Visitantes	Permanencia (días)
Turista en hotelería	4.6	3.3
Propietario de segunda residencia	2	< 2
Arrendatario de segunda residencia	> 5	2 a 5

**Fuente:** CESTUR, 2005.

En general, los impactos más severos de estas amenazas (la presencia de personal de obra y la concentración de visitantes) son el apelmazamiento de la arena en zonas de alta anidación, la disposición de desechos sólidos, la deposición de desechos metabólicos humanos en las mismas zonas, el comportamiento morboso con las tortugas, la alteración de la vegetación costera por la construcción de refugios temporales y el establecimiento de fogatas durante la noche. La compactación de la arena por el tránsito involuntario o deliberado (arado por el hombre) de ganado (vacas y caballos), es otro problema, pues colapsan nidos, compactan la arena

provocando daños a los huevos y embriones e incluso apisonan neonatos. Un impacto indirecto de los animales domésticos es la disposición de desechos fecales sobre la playa; los rebaños de vacas o caballos producen cantidades que podrían afectar las condiciones sanitarias de la arena atrayendo microorganismos (hongos y bacterias), así como insectos (moscas saprófagas). La depredación de hembras anidantes, huevos, y/o crías, está ligada de manera indirecta con las actividades del desarrollo costero; la captura ilegal de hembras reproductoras y/o el saqueo de huevos pueden ser devastadores para una población de tortugas marinas y contribuir a la reducción de la presencia de esa población dentro de su área de distribución (Schroeder, 2001).

# DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA

## CAPÍTULO III. PROPUESTA ANALÍTICA JERÁRQUICA

### 3.1 Densidad de Anidación

Para evaluar la importancia y distribución de los sitios de anidación en el Campamento Tortuguero Chalacatepec se entrevistó a los responsables de las actividades de protección y conservación de las tortugas marinas (Anexo 1), se realizó un recorrido para la identificación del ambiente costero y las actividades de protección (Anexo 2), y se recopiló la información de las fichas de campo de las temporadas 2010 a 2012, que en su momento fueron los registros más recientes. Madrid y Ortiz (2005), indican que específicamente en geografía los datos o antecedentes seleccionados tienen dos características particulares: 1) forman parte de una observación o soporte (unidad de observación, objeto geográfico o individuo) con una posición espacial definida; 2) tienen la posibilidad de presentarse como una variable o atributo temático, es decir que los objetos espaciales están dotados de propiedades intrínsecas las cuales se pueden medir.

La información de las fichas de campo se capturó para generar una base de datos de anidación de las especies de tortugas marinas en Chalacatepec, Jalisco; se registró fecha, hora, estación (kilómetro de anidación y sector norte o sur, zona, especie, largo y ancho del caparazón, número de huevos y colector) (Anexo 3). De acuerdo con Madrid y Ortiz (2005), las relaciones espaciales o conexiones resultantes entre entidades geográficas pueden darse por la proximidad a cierto fenómeno o por la existencia de características comunes. Además, el tiempo o momento

del hecho geográfico le imprime a los datos una capacidad comparativa en la escala cronológica. Los datos son inherentes al análisis espacial, estos permiten identificar y caracterizar los componentes del espacio y un tratamiento adecuado de los mismos permite construir esquemas del funcionamiento del espacio, hacer visible algunas de sus relaciones hasta descubrir sus regularidades e irregularidades. Los datos corresponden a cada uno de los momentos de la observación y por sí solos no dan respuesta a un problema, a partir de ellos se establece una relación entre varios momentos de la observación en función de una pregunta que sugiere elegir entre una o varias técnicas de análisis espacial. Se realizó el mapa de ubicación de los nidos colectados y se calculó la densidad de nidos en sectores de playa de un km de longitud para cada temporada y el total. Se evaluó la densidad de la anidación por sectores, los cuales fueron reclasificados según una escala con 4 niveles. Posteriormente, se graficó la densidad de anidación mensual por kilómetro de playa y su frecuencia en las tres temporadas de anidación (CONANP, 2012).

### **3.2 Identificación de las Amenazas Turísticas que Impactan la Anidación**

El PDV se agrupó en dos etapas y se identificaron las amenazas de impacto turístico en cada una de ellas: a) etapa de preparación/construcción: despalme y desmonte, excavaciones, rellenos, residuos sólidos, contaminación sonora y, presencia de personal y construcciones provisionales, y b) etapa de operación/mantenimiento: contaminación sonora, residuos sólidos, iluminación artificial del frente de playa y concentración de visitantes. La superficie destinada a los servicios y los usos turísticos (infraestructura, hotelero, deportivo, villas de pescadores, residencial y comercial) se digitalizó en formato vectorial conforme a los polígonos presentes en

la MIA (GPPA, 2012), y se agruparon acorde a su ubicación espacial en el kilómetro de anidación correspondiente.

Las amenazas de la primera y segunda etapas constituyen seis y cuatro mapas, respectivamente, de la base de datos del SIG. Cada amenaza se conformó por 2 o 3 factores de ponderación, y para cada factor de ponderación se generó una capa temática de información, la cual se integró al conjunto de capas mediante algebra cartográfica. Para identificar los posibles impactos de las amenazas en la anidación, se consideraron 13 factores de ponderación, incluyendo cuatro factores considerados en la MIA: excavaciones, rellenos, residuos sólidos de la primera etapa y el número de trabajadores (GPPA, 2012), y además se consultaron diversos autores para seleccionar ocho factores de ponderación adicionales: tipos de vegetación y uso del suelo, proximidad a la playa, aptitud urbana del suelo, intensidad de la contaminación sonora por equipo y maquinaria, capacidad de carga, estimación de turistas por cuarto, intensidad de la contaminación sonora por usos turísticos, niveles de construcción y cantidad diaria de residuos sólidos por habitante o visitante (SEDESOL, 1994; Theobald *et al.*, 1997; Molina *et al.*, 1998; SEMARNAT, 2009; Schroeder, 2001; De Esteban, 2003; Roig, 2003; Witherington y Martin, 2003; Ceballos-Fonseca, 2004; DAMA, 2004; Deem *et al.*, 2007; Henao, 2008; JCA, 211; SEMARNAT, 2013) (Cuadro 25). Cada mapa de amenaza turística (Figura 11-19) se presenta con su respectivo cuadro de estimación (Cuadro 26-34).

**Cuadro 25.** Amenazas e impactos en la anidación de las tortugas marinas, durante las etapas de preparación/construcción<sup>1</sup> y operación/mantenimiento<sup>2</sup> del PDV, en Chalacatepec, Jalisco. Nota: En la primera etapa del PDV el uso hotelero incluye 1 polígono con 30 habitaciones. En la segunda etapa el uso hotelero incluye 7 polígonos con 1 224 habitaciones y el uso residencial 24 polígonos con 6 027 habitaciones.

Etapas	Usos Turísticos	Amenazas	Factores para la Ponderación	Descripción de los Impactos
Preparación y Construcción	Infraestructura Hotelero Deportivo Villas Pescadores	<i>Despalme y desmonte.</i> Contempla la remoción del horizonte A del suelo y el retiro de la vegetación. Incluye la tala, roza, desentraice, limpia y disposición final.	- Tipos de vegetación y uso del suelo - Proximidad a la playa - Aptitud urbana del suelo	Generan la alteración y pérdida de playas de anidación, debido a la construcción de estructuras que favorecen la erosión e impiden el transporte natural de los sedimentos.
	Infraestructura Hotelero Deportivo	<i>Excavaciones.</i> A cielo abierto implica la disposición y suspensión de partículas, y el riesgo por una mala colocación de andamios y cimbras. <i>Rellenos.</i> El material a utilizar será el producto de la excavación y el adicional de bancos de materiales. Ocasiona alteraciones en el relieve y la dispersión de partículas.	- Volumen estimado en la MIA - Proximidad a la playa - Aptitud urbana del suelo	
Preparación y Construcción	Infraestructura <sup>1</sup> Hotelero <sup>1,2</sup> Deportivo <sup>1</sup> Villas Pescadores <sup>1,2</sup> Residencial <sup>2</sup> Comercial <sup>2</sup>	<i>Presencia de personal de obra y construcciones provisionales.</i> Corresponde a la construcción de baños, cocinas, talleres y almacenes. Se contempla la construcción de campamentos para el personal y evitar el traslado diario.	- Estimación en la MIA 250 trabajadores	En las instalaciones provisionales pueden ser biológicos, mecánicos, químicos, eléctricos y físico-químicos.
Operación y Mantenimiento	Infraestructura <sup>1</sup> Hotelero <sup>1,2</sup> Deportivo <sup>1</sup> Villas Pescadores <sup>1,2</sup> Residencial <sup>2</sup> Comercial <sup>2</sup>	<i>Concentración de visitantes.</i> Es preciso delimitar el número de visitantes que el lugar va a tolerar. El estándar de espacio público es variable, desde 4 m <sup>2</sup> hasta 25 m <sup>2</sup> por turista.	- Estimación de 2 turistas por cuarto - Capacidad de carga 15 m <sup>2</sup> por visitante -Proximidad a la playa	Apelmazamiento de la arena, deposición de desechos metabólicos, comportamiento morboso con las tortugas, establecimiento de fogatas y depredación.

	<p>Hotelero Villas Pescadores Residencial Comercial</p>	<p><i>Iluminación artificial del frente de playa.</i> Se requiere de una distancia de 200 metros a la zona de anidación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimación en la MIA de 2 a 4 niveles de construcción</li> <li>- Proximidad a la playa</li> </ul>	<p>Altera el comportamiento nocturno de las tortugas marinas, particularmente el proceso de selección del sitio de anidación y el retorno al mar de hembras y neonatos.</p>
<b>Ambas etapas</b>	<p>Infraestructura <sup>1</sup> Hotelero <sup>1,2</sup> Deportivo <sup>1</sup> Villas Pescadores <sup>1,2</sup> Residencial <sup>2</sup> Comercial <sup>2</sup></p>	<p><i>Contaminación sonora.</i> En la primera etapa supera los niveles permisibles de 68 dBs diurnos en periodos cortos. En la segunda etapa la intensidad en dBs es variable para cada uso turístico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensidad en decibeles (dBs) por equipo y maquinaria</li> <li>- Proximidad a la playa</li> <li>- Intensidad en decibeles (dBs) por uso turístico</li> <li>- Estimación de 2 turistas por cuarto</li> </ul>	<p>Es un problema importante en zonas turísticas residenciales, y en locales públicos con hábitos nocturnos.</p>
	<p>Infraestructura <sup>1</sup> Deportivo <sup>1</sup>  Hotelero <sup>1,2</sup> Villas Pescadores <sup>1,2</sup> Residencial <sup>2</sup> Comercial <sup>2</sup></p>	<p><i>Residuos sólidos.</i> En la primera etapa se refiere a los escombros, al material edáfico y de tipo doméstico. En la segunda etapa se estiman al día: 1.06 kg por visitante hotelero, 0.5 kg por visitante residencial y 0.5 kg por habitante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Volumen estimado en la MIA</li> <li>- Proximidad a la playa</li> <li>- Estimación de 2 turistas por cuarto</li> <li>- Cantidad diaria por visitante o habitante (kg)</li> </ul>	<p>Pueden bloquear el acceso de las hembras anidadoras a zonas más arriba de la playa, obligándolas a no anidar o hacerlo en secciones de la playa bajo riesgo de inundación marina, o bien creando obstáculos para las crías y reduciendo las posibilidades de que lleguen al mar.</p>

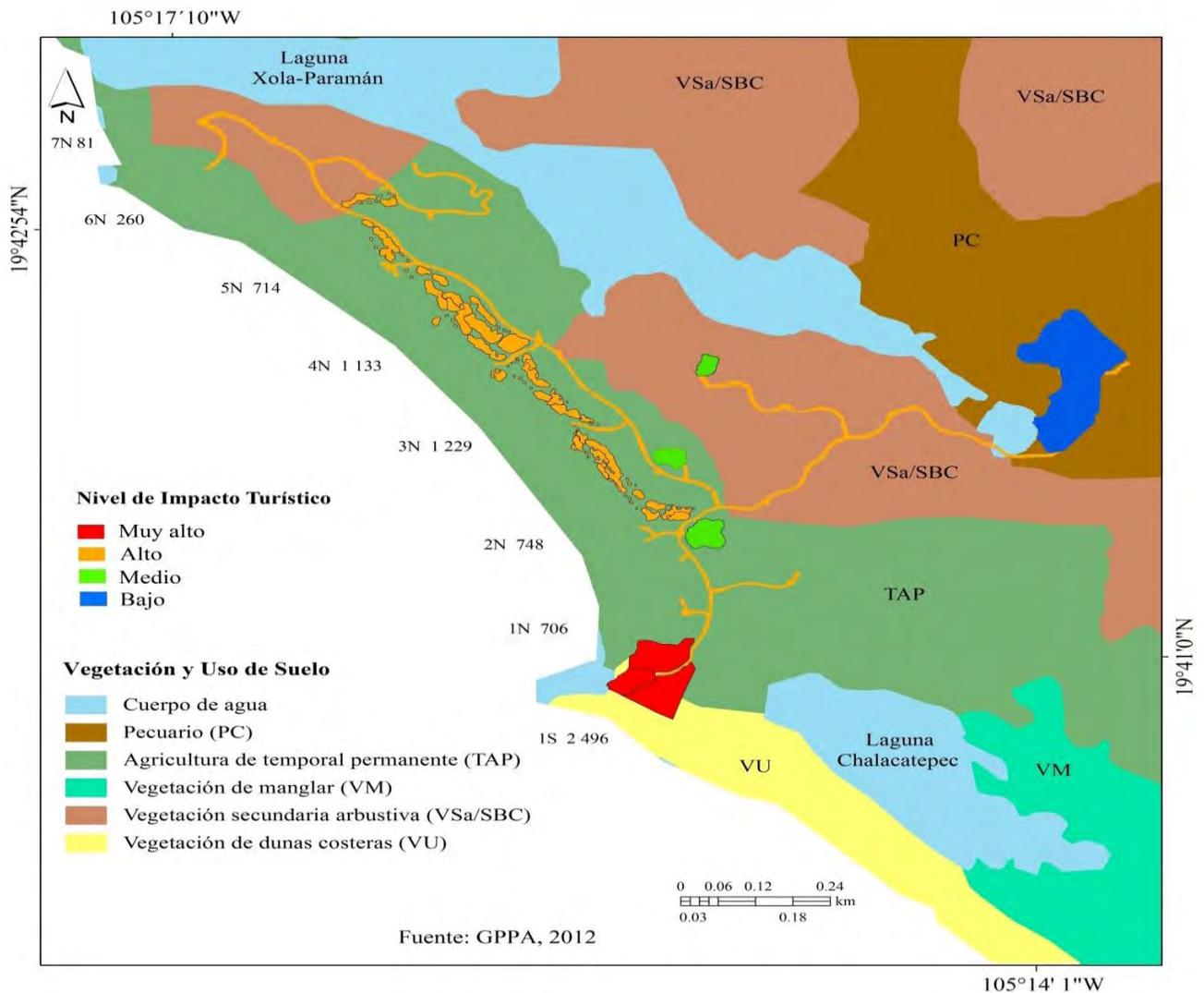
**Fuente:** elaboración propia.

**Cuadro 26.** Superficie estimada de despalme y desmonte en el PDV.

Tipo de Vegetación	Hotel (ha)	VP1 (ha)	VP2 (ha)	Deportivo (ha)	Servicios y Usos Mixtos (ha)	Vialidad (ha)	Bodega 1 (ha)	Bodega 2 (ha)
Matorral crasicale		2.04	1.32			0.17		
Matorral subarbutivo		0.46	0.27	0.01				
Pastizal huizachal	0.15			13.91	0.03	10.05	0.02	0.62
Pastizal inducido	1.56		0.15	14.58	0.99	10.70	1.31	0.68
Selva baja caducifolia					0.05	9.43		
Selva baja caducifolia perturbada						0.07		
Vegetación secundaria de selva				2.28	0.22	2.19	0.83	

Fuente: GPPA, 2012.

**MAPA DE DESPALME Y DESMONTES DEL PROYECTO DESARROLLO VISTAS (PDV)  
ETAPA DE PREPARACIÓN/CONSTRUCCIÓN**

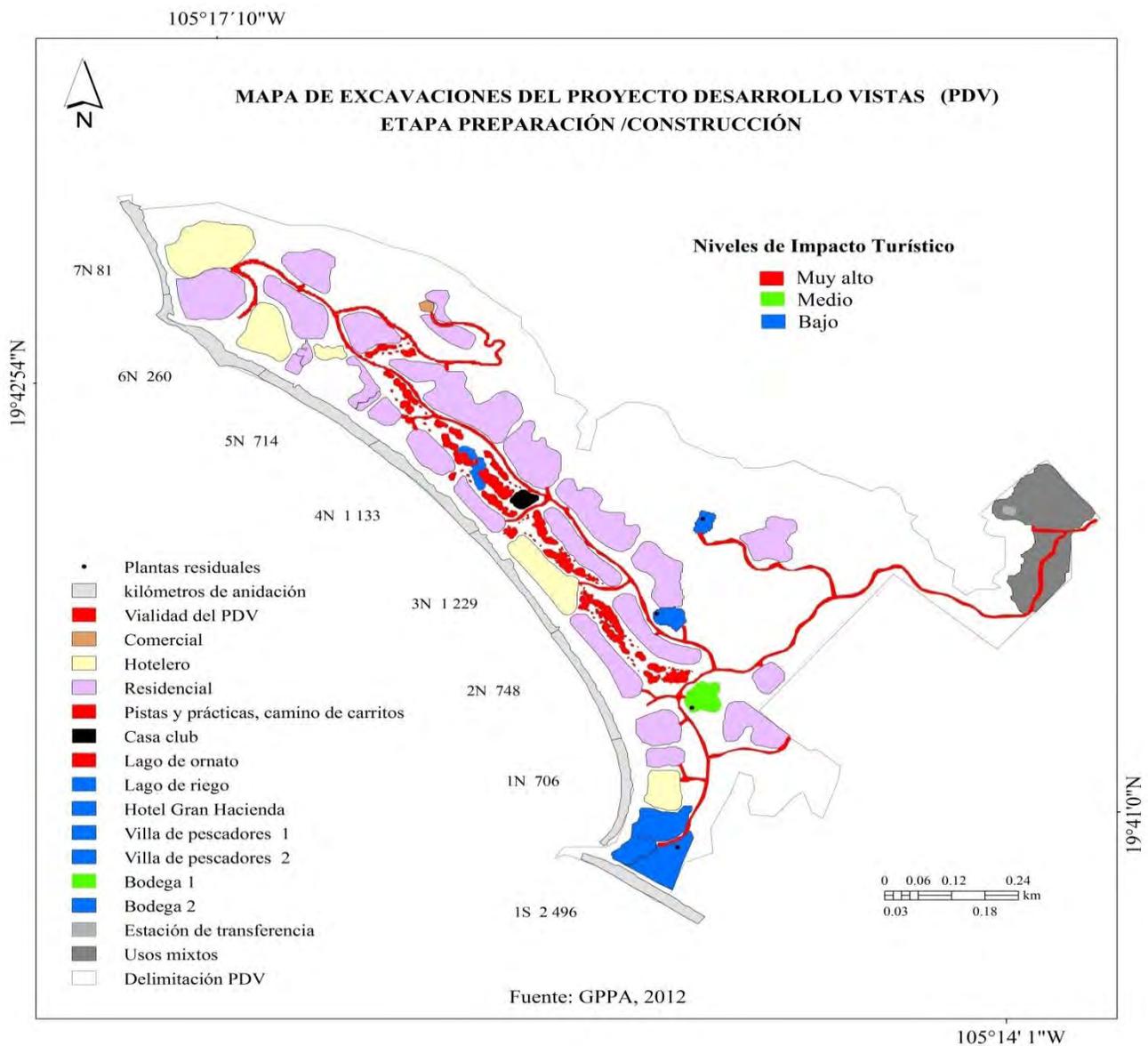


**Figura 11.** Nivel del impacto por el despilme y desmontes en los usos turísticos del PDV.

**Cuadro 27.** Volúmenes de excavación requeridos en el PDV.

Concepto	Excavaciones (m <sup>3</sup> )	Concepto	Excavaciones (m <sup>3</sup> )
<b>Hotel Gran Hacienda</b>	3,920	Bodega 1	19,521
<b>Golf (pistas y prácticas)</b>	63,000	Bodega 2	6,817
<b>Lago de riego</b>	12,279.80		
<b>Lago de ornato 1</b>	22,207.70		
<b>Lago de ornato 2</b>	67,156.32		
<b>Caminos de carritos</b>	7,240		
<b>Total</b>	171,883.82		
<b>Equipamiento</b>	52	Villa de pescadores 1	4,408.86
<b>Vialidad principal</b>	77,723.58	Villa de pescadores 2	706.56

Fuente: GPPA, 2012.

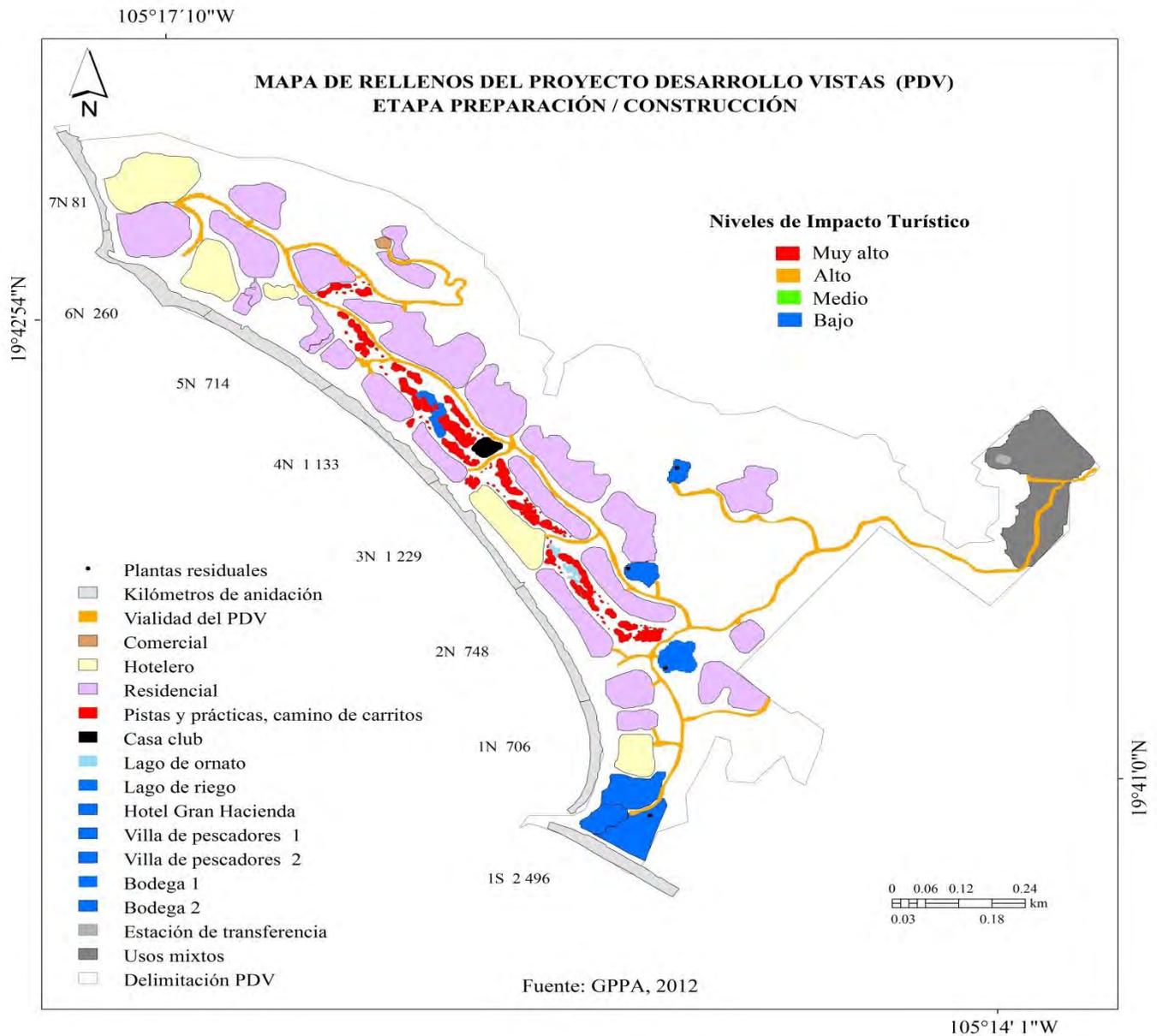


**Figura 12.** Nivel de impacto de las excavaciones en los usos turísticos del PDV.

**Cuadro 28.** Volúmenes de rellenos requeridos en el PDV.

Concepto	Relleno con Material de Excavación (m <sup>3</sup> )	Concepto	Relleno con Material de Excavación (m <sup>3</sup> )
<b>Hotel Gran Hacienda</b>	3,997.64	Bodega 1	19,902
<b>Golf</b>		Bodega 2	6,261
- Pistas y prácticas	250,000		
- Caminos de carritos	13,479		
<b>Total</b>	263,479		
<b>Equipamiento</b>	44	Villa de pescadores 1	7,449.79
<b>Vialidad principal</b>	136,359.01	Villa de pescadores 2	2,440.84

Fuente: GPPA, 2012.

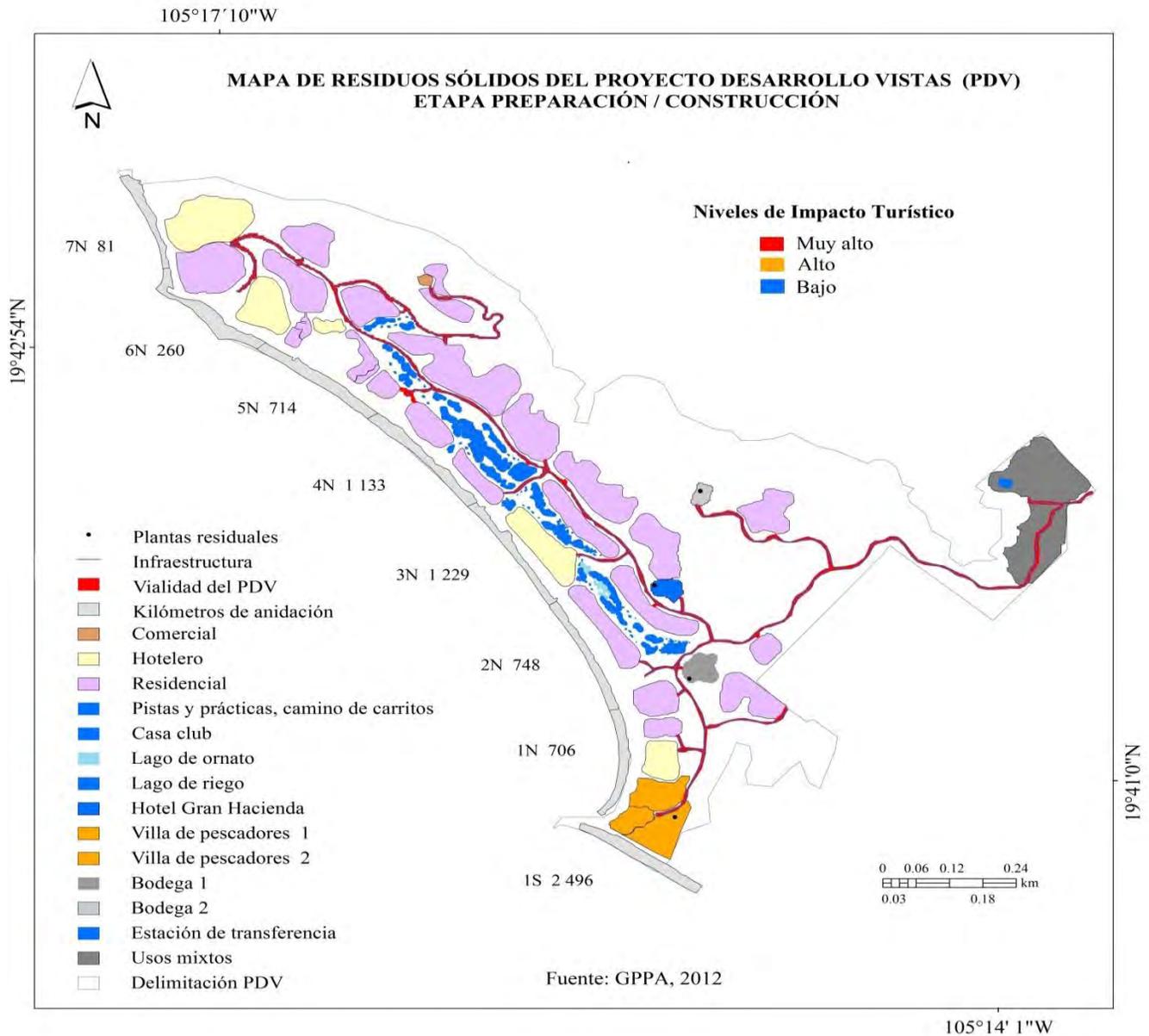


**Figura 13.** Nivel de impacto de los rellenos en los usos turísticos del PDV.

**Cuadro 29.** Estimación de residuos sólidos generados en la etapa preparación/construcción del PDV.

Concepto	Residuos Sólidos (m <sup>3</sup> )	Concepto	Residuos Sólidos (m <sup>3</sup> )
Mixto (Villas de pescadores)	2,489.50	Vialidad	3,489
Golf		Hotel Gran Hacienda	673.1
- Greenes	277.70		
- Casa club	187.50		
- Caminos carritos de golf	216		
Total	681.21		
Estación de transferencia y servicios	800	Infraestructura (Hidráulico-sanitario-telecomunicaciones)	600

Fuente: GPPA, 2012.

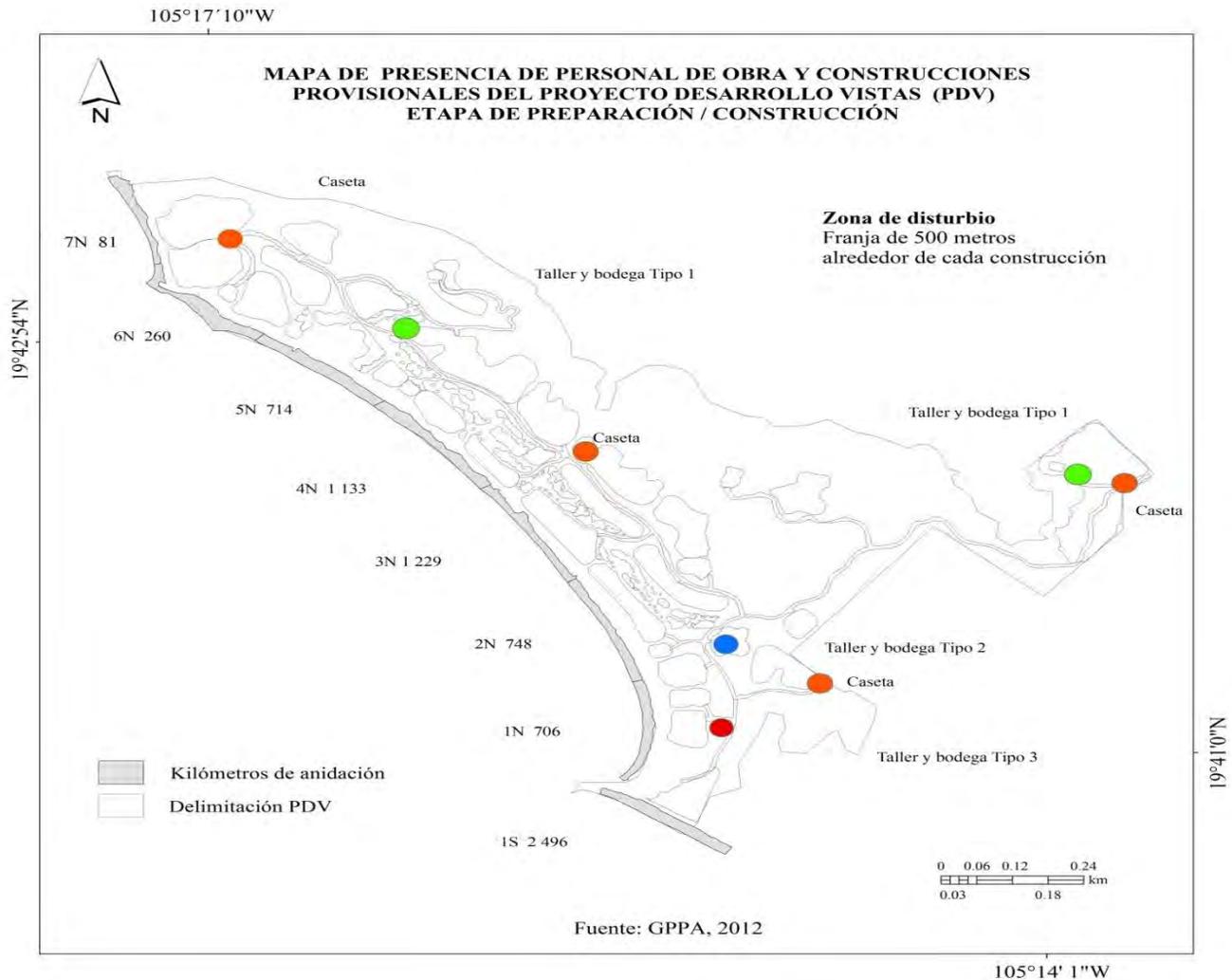


**Figura 14.** Nivel de impacto de los residuos sólidos en los usos turísticos del PDV.

**Cuadro 30.** Contaminación sonora por equipo y maquinaria en la etapa preparación/construcción del PDV.

Uso Turístico Potencial	Descripción	Equipo y Maquinaria	dB	Equipo y Maquinaria	dB
Infraestructura (Bodegas, vialidad, servicios y usos mixtos). Mixto (VPs) Hotel	La siguiente maquinaria se utiliza en las actividades de desmonte, despalde, limpieza, nivelación, rellenos, excavaciones, compactación y demolición de infraestructura existente.	Bulldozer	94.5	Camión de volteo	90
		Motoniveladora	75	Motoconformadora	85
		Excavadora	101.5	Excavadora hidráulica	105
		Retroexcavadora	103	Revolvedora para concreto 8 HP	30
		Compactador vibratorio	83	Compactadora manual	58
		Camión 12 M3	99	Pick up 1 tem	107.5
		Camión pipa	87		
Deportivo (Campo de Golf)	La siguiente maquinaria se utiliza en las actividades de desmonte, despalde, limpieza, nivelación, rellenos, excavaciones y/o compactación.	Tractor D8 motor diesel 310 HP	87	Camión 12 M3	87
		Tractor agrícola	120	Excavadora	101.5
		Compactador Caterpillar 8158 motor diesel 210 pp	73.5	Excavadora hidráulica	105
		Compactador CA250 125 HP	73.5	Compactadora manual	58
		Bulldozer	94.5		

Fuente: DAMA, 2004.

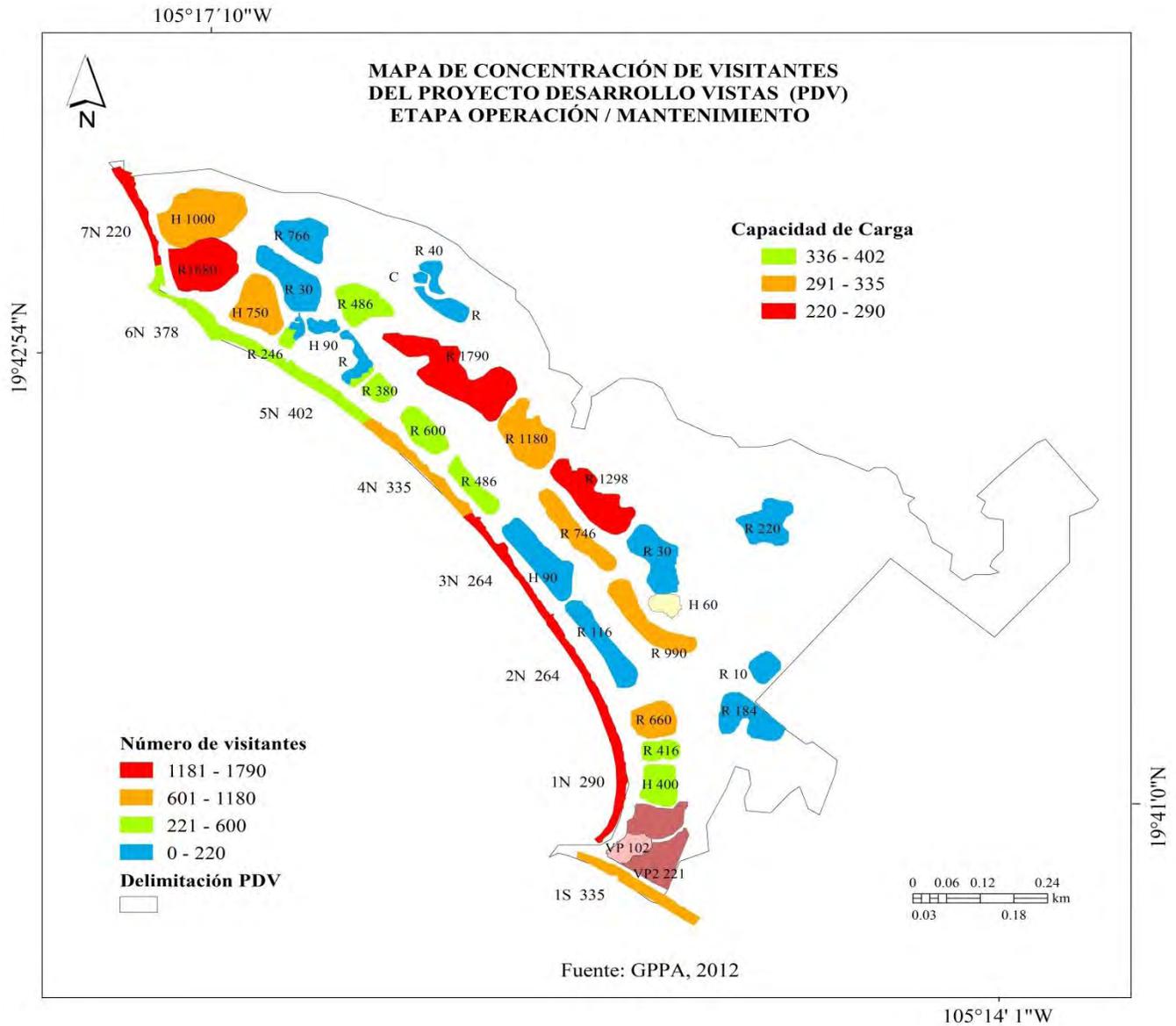


**Figura 15.** Zona de disturbio por la presencia del personal de obra y construcciones provisionales del PDV.

**Cuadro 31.** Capacidad de carga turística por kilómetro en el sector norte de la anidación playa Chalacatepec.

Kilómetro de Anidación	Anidaciones	Área de la Playa	Capacidad de Carga	Visitantes	Proximidad a la Playa
1N	329	60 292.4	290	1 670	2 417
2N	230	62 046.2	264	1 416	1 262
3N	311	59 934.4	264	2 134	1 199
4N	268	81 030.3	335	4 056	1 212
5N	151	85 244.6	402	2 338	3 577
6N	49	85 573.6	378	2 490	2 490
7N	5	51 099.8	220	1 000	126
1S	1 142	81 628.8	335	372	203

Fuente: elaboración propia.

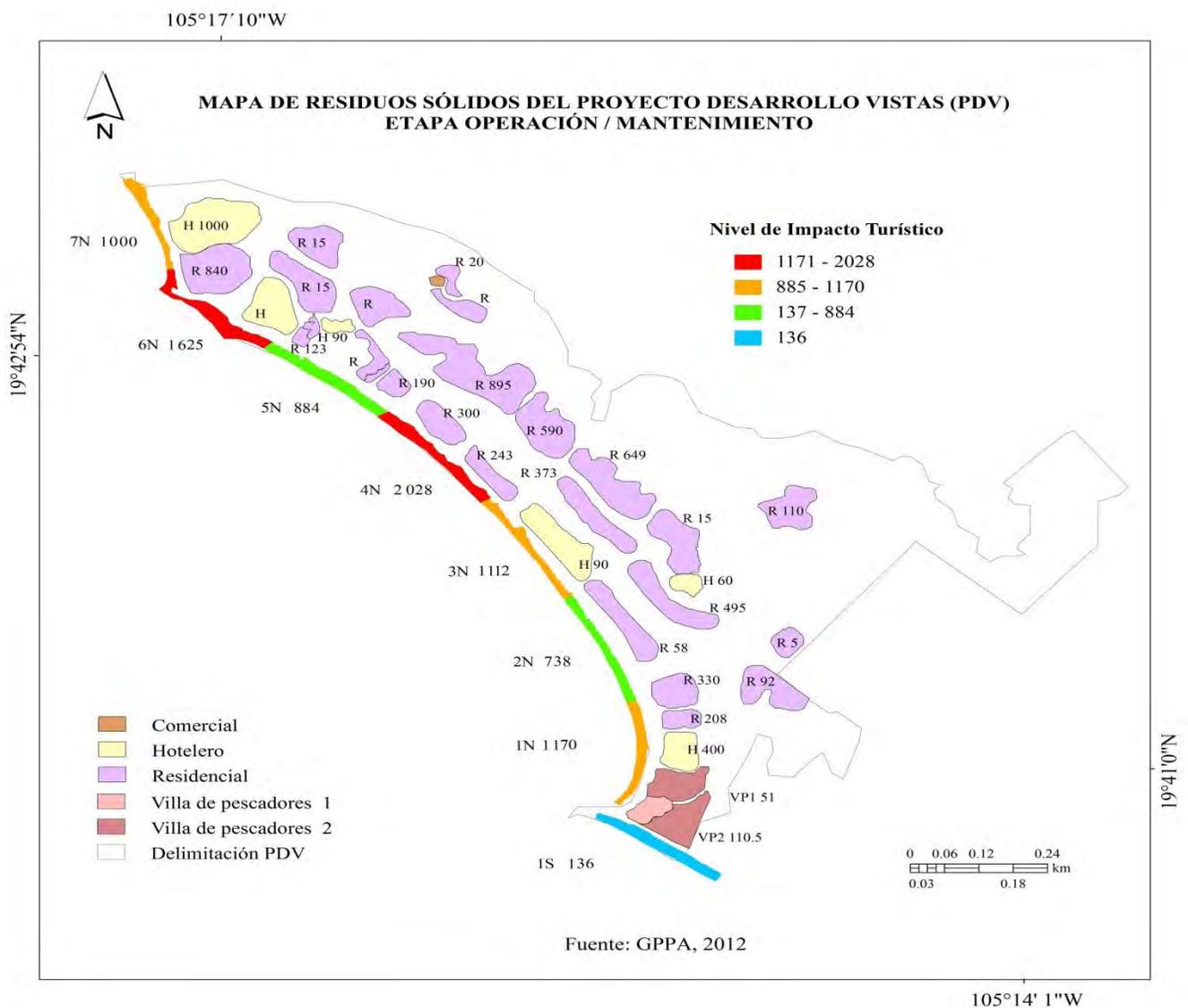


**Figura 16.** Nivel de impacto del número de visitantes del PDV y capacidad de carga por kilómetro de anidación.

**Cuadro 32.** Estimación de residuos sólidos por uso turístico para el PDV

Kilómetro de Anidación	Número de Visitantes	Hotelería (1.06 kg)	Residencial (0.5 kg)	Mixto (VPs) (0.5 kg)	Total
1N	1 670	400	635	135	1 170
2N	1 416	60	678	-	738
3N	2 134	90	1 022	-	1 112
4N	4 056		2 028	-	2 028
5N	2 338	90	794	-	884
6N	2 490	750	875	-	1 625
7N	1 000	1 000	-	-	1 000
1S	372	-	-	136	136

Fuente: elaboración propia.

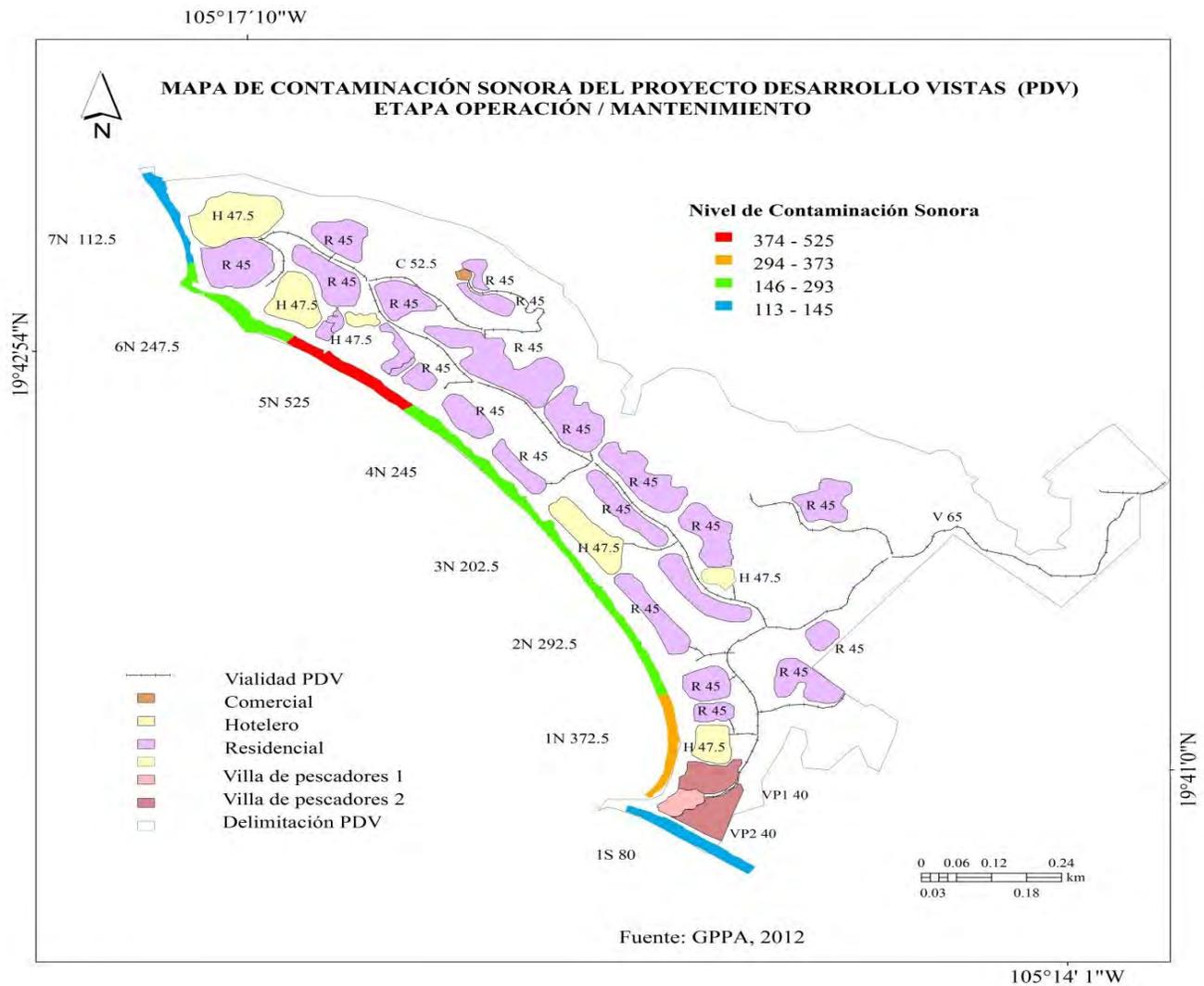


**Figura 17.** Nivel de impacto de los residuos sólidos en los usos turísticos del PDV.

**Cuadro 33.** Estimación de contaminación sonora por kilómetro en el sector norte de anidación.

Kilómetro de Anidación	Hotelería	Residencial	Mixto (VPs)	Comercial	Vialidad	Total
1N	47.5	180	80	-	65	372.5
2N	47.5	180	-	-	65	292.5
3N	47.5	90	-	-	65	202.5
4N	-	180	-	-	65	245
5N	47.5	360	-	52.5	65	525
6N	47.5	135	-	-	65	247.5
7N	47.5	-	---	-	65	112.5
1S	-	-	80	-	-	80

Fuente: elaboración propia.

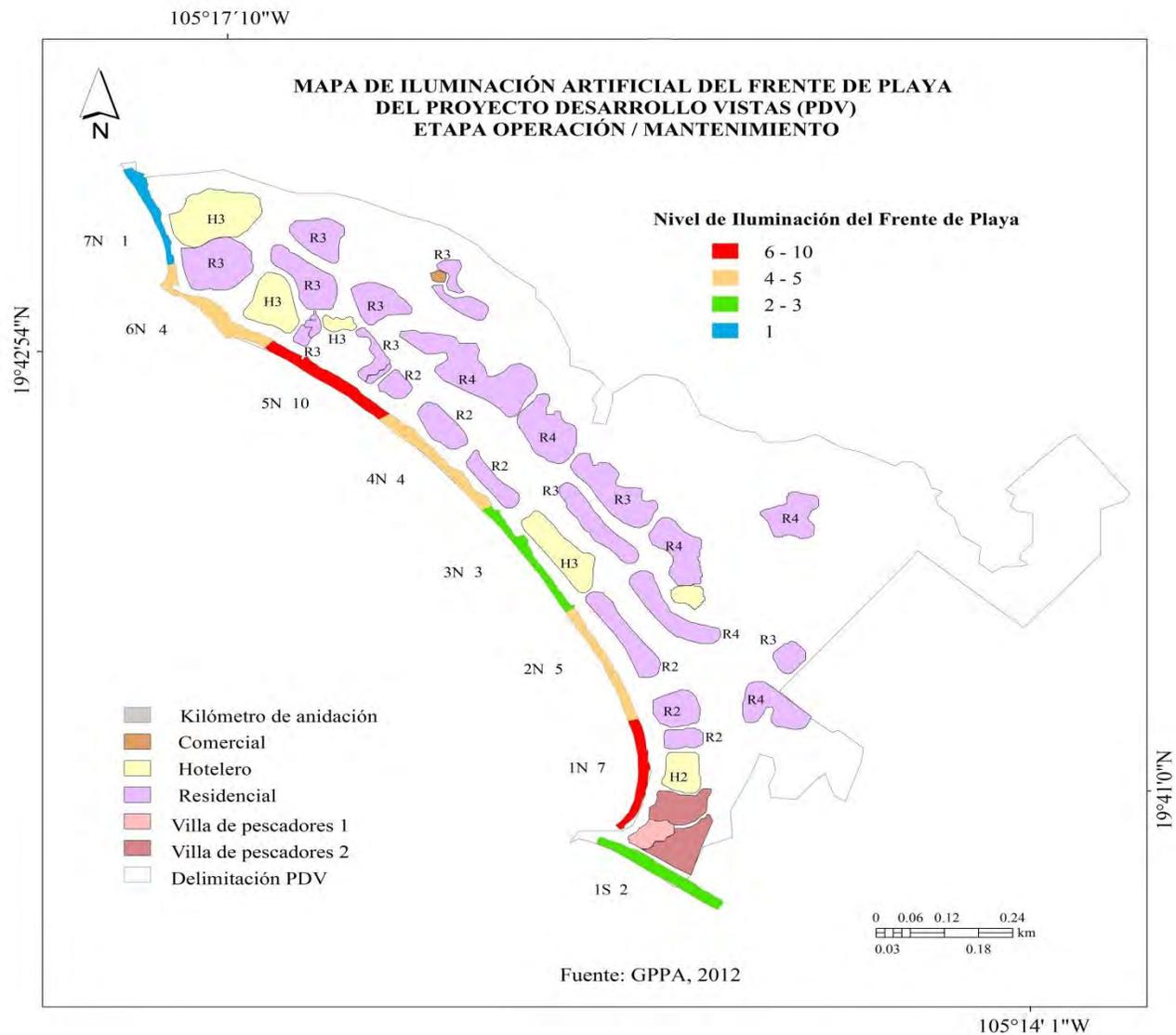


**Figura 18.** Nivel de impacto de la contaminación sonora en los usos turísticos del PDV.

**Cuadro 34.** Estimación de niveles de construcción del PDV.

Kilómetro de Anidación	2 Niveles	3 Niveles	4 Niveles
1N	3	1	3
2N	1	1	3
3N	-	3	-
4N	2	-	2
5N	2	8	-
6N	-	4	-
7N	-	1	-
1S	-	-	2

Fuente: GPPA, 2012.



**Figura 19.** Nivel de impacto por iluminación artificial del frente de playa en los usos turísticos del PDV.

### 3.3 Valoración del Impacto Potencial del Turismo en la Playa de Anidación

El mapa de densidad de anidación se sumó con los correspondientes a las amenazas y se construyeron dos matrices de comparación (por pares de amenazas) para las etapas de preparación/construcción y operación/mantenimiento, donde la importancia relativa de cada una de las amenazas fue valorada mediante la asignación de pesos. Las comparaciones se procesaron en el software computacional Superdecisions 2.2.6, que integra en un modelo o diagrama: objetivo o meta, criterios, subcriterios y alternativas (Adams y CDF, 2013). Tomando en cuenta que todo proceso de juicio de valor lleva implícito un elevado porcentaje de subjetividad, dicha asignación estuvo basada en la densidad de anidación por kilómetro de playa, en las características propias del área de estudio y en la consulta de literatura especializada en los impactos que generan las amenazas bajo distintos usos turísticos (De La Barreda *et al.*, 2001; Feo, 2001; Pascual, 2003; Hiernaux, 2005; Aguirre, 2008; Palma, 2009; Rondón *et al.*, 2009; Aledo *et al.*, 2010; Fernández y Morata, 2011; Babinger, 2012; CONANP, 2012; Chávez *et al.*, 2012; Burgui, 2013; Carbó, 2013; Villar y Fernández, 2013). La elaboración de juicios fue contrastada con el índice de inconsistencia ( $< 0.1$ ) (Lévy, 2003; Geneletti y van Duren, 2008). Para establecer los pesos de las amenazas se utilizó el Proceso Analítico Jerárquico (PAJ) desarrollado por Saaty (1980) (Cuadro 35), según el cual la ponderación de las amenazas se obtiene a partir de una matriz de comparación entre pares ( $a_{ij}$ ), el eigenvector principal que establece los pesos ( $w_{ij}$ ), y el eigenvalor que proporciona una medida cuantitativa de la consistencia de los juicios de valores entre pares.

Donde:  $a_{ij}$  = índice de importancia relativa del criterio  $i$  con respecto al criterio  $j$

$w_{ij}$  = peso del criterio  $i$  con respecto al criterio  $j$

La escala de medida que se utilizó para la asignación de los juicios de valor es de tipo continuo y va de 1/9 (valor menos importante) a 9 (valor más importante), siendo el valor 1 el que expresa la igualdad en la importancia de pares de amenazas (Cuadro 36 y 37). El PAJ presenta un sustento matemático sólido asentado en el análisis de un problema complejo por partes con la incorporación de criterios cualitativos y cuantitativos mediante una escala común, y su complemento con métodos matemáticos de optimización (Vergara, 2010; Feire, 2012). Vallin (2001) y García (2009), señalan el éxito de este método es que es simple y robusto al mismo tiempo. Se basa en cuatro axiomas:

1. Comparación recíproca. El decisor deberá estar dispuesto a realizar las comparaciones afirmar sus preferencias. Las intensidades de estas preferencias deben satisfacer la condición recíproca: Si A es  $x$  veces más preferida que B, entonces B es  $1/x$  veces más preferida que A.

2. Homogeneidad. Las preferencias son representadas en términos de escalas semejantes.

3. Independencia. Cuando se expresan preferencias, los criterios se asumen independientes de las propiedades de las alternativas.

4. Expectativas. Para el propósito de la toma de una decisión, se asume que la jerarquía es completa.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Extremo		Fuerte		Moderado		Ligero		Igual	Ligero		Moderado		Fuerte		Extremo	

**Cuadro 35.** Escala de 17 jerarquías de importancia relativa para la construcción de la matriz de comparación por criterios (amenazas) de decisión (Saaty, 1980).

Finalmente, se generaron los mapas de impacto turístico en las etapas de preparación/construcción y operación/mantenimiento del PDV al multiplicar los mapas de amenazas por su peso y sumar los correspondientes a las dos etapa. Estos últimos indican la intensidad del impacto sobre la anidación de las tortugas marinas, con valores entre 1 a 4 en cada pixel (el tamaño de celda es de 17 x 17 m).

**Cuadro 36.** Matriz de comparación por pares y pesos relativos de las amenazas para estimar el impacto potencial del turismo en la anidación de las tortugas marinas en la etapa de preparación/construcción del PDV. DD desmonte y despalme, E excavaciones, R rellenos, RS residuos sólidos, CS contaminación sonora, PC personal y construcciones provisionales en los usos turísticos D deportivo, H hotelero, VP villas de pescadores e Infraestructura.

	DD_D	DD_H	DD_VP	DD_I	E_D	E_H	E_VP	E_I	R_D	R_H	R_VP	R_I	RS_D	RS_H	RS_VP	RS_I	CS_D	CS_VP	CS_I	PC_D	PC_VP	PC_I	
DD_D	1																						
DD_H	1	1																					
DD_VP	1	1	1																				
DD_I	1	1	1	1																			
E_D	2	3	1	2	1																		
E_H	2	2	1	2	1	1																	
E_VP	2	2	2	2	1	1	1																
E_I	2	2	2	2	1	1	1	1															
R_D	4	5	4	4	2	2	2	2	1														
R_H	2	3	2	2	1	2	1	1	½	1													
R_VP	4	5	4	4	2	2	2	2	1	2	1												
R_I	2	3	2	3	1	2	1	1	½	1	1	1											
RS_D	1	1	1	1	½	½	1/1	½	¼	2	¼	1/3	1										
RS_H	1	1	1	1	1/3	½	½	½	¼	2	¼	1/3	1	1									
RS_VP	1	2	1	2	½	1	1	1	1/3	1	1/3	½	2	2	1								
RS_I	1	2	1	1	½	1	1	1	1/3	2	1/3	½	1	1	1	1							
CS_D	1	1	1	1	½	½	½	½	¼	½	¼	1/3	1	1	½	1	1						
CS_VP	1	1	1	1	½	½	½	½	¼	½	¼	1/3	1	1	½	1	1	1					
CS_I	1	1	1	1	1/3	½	½	½	¼	1/3	¼	1/3	1	1	½	½	1	1	1				
PC_D	1	1	1	1	½	½	½	½	¼	½	¼	1/3	1	1	½	1	1	1	1	1			
PC_VP	1	1	1	1	½	½	½	½	¼	½	¼	1/3	1	1	½	1	1	1	1	1	1	1	1
PC_I	1	1	1	1	½	½	½	½	¼	½	¼	1/3	1	1	½	1	1	1	1	1	1	1	1

**Cuadro 37.** Matriz de comparación por pares y pesos relativos de las amenazas para estimar el impacto potencial del turismo en la anidación de las tortugas marinas en la etapa de operación/mantenimiento del PDV. RS residuos sólidos, CS contaminación sonora, IA iluminación artificial del frente de playa y CV concentración de visitantes en los usos turísticos C comercial, H hotelero, R residencial y VP villas de pescadores

	RS_C	RS_H	RS_R	RS_VP	CS_C	CS_H	CS_R	CS_VP	IA_C	IA_H	IA_R	IA_VP	CV_C	CV_H	CV_R	CV_VP
RS_C	1															
RS_H	2	1														
RS_R	3	1	1													
RS_VP	2	1	1	1												
CS_C	1	1/4	1/4	1/3	1											
CS_H	1	1/3	1/3	1/2	1	1										
CS_R	1	1/2	1/3	1/2	1	1	1									
CS_VP	1	1/3	1/3	1/2	1	1	1	1								
IA_C	1	1/2	1/3	1/2	1	1	1	1	1							
IA_H	2	1	1/2	1	3	2	2	2	2	1						
IA_R	2	1	1/2	1	3	2	2	2	2	1	1					
IA_VP	2	1	1	1	3	2	2	2	2	1	1	1				
CV_C	1/2	1	1	1	4	3	2	3	2	1	1	1	1			
CV_H	1	1/3	1/3	1/2	1	1	1	1	1	1/2	1/2	1/2	1/3	1		
CV_R	4	2	1	2	6	5	4	5	4	2	2	2	2	5	1	
CV_VP	4	2	1	2	6	4	4	4	4	2	2	2	2	4	1	1

## EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA CAPÍTULO IV. MODELO MULTICRITERIO

### 4.1 Densidad de Anidación

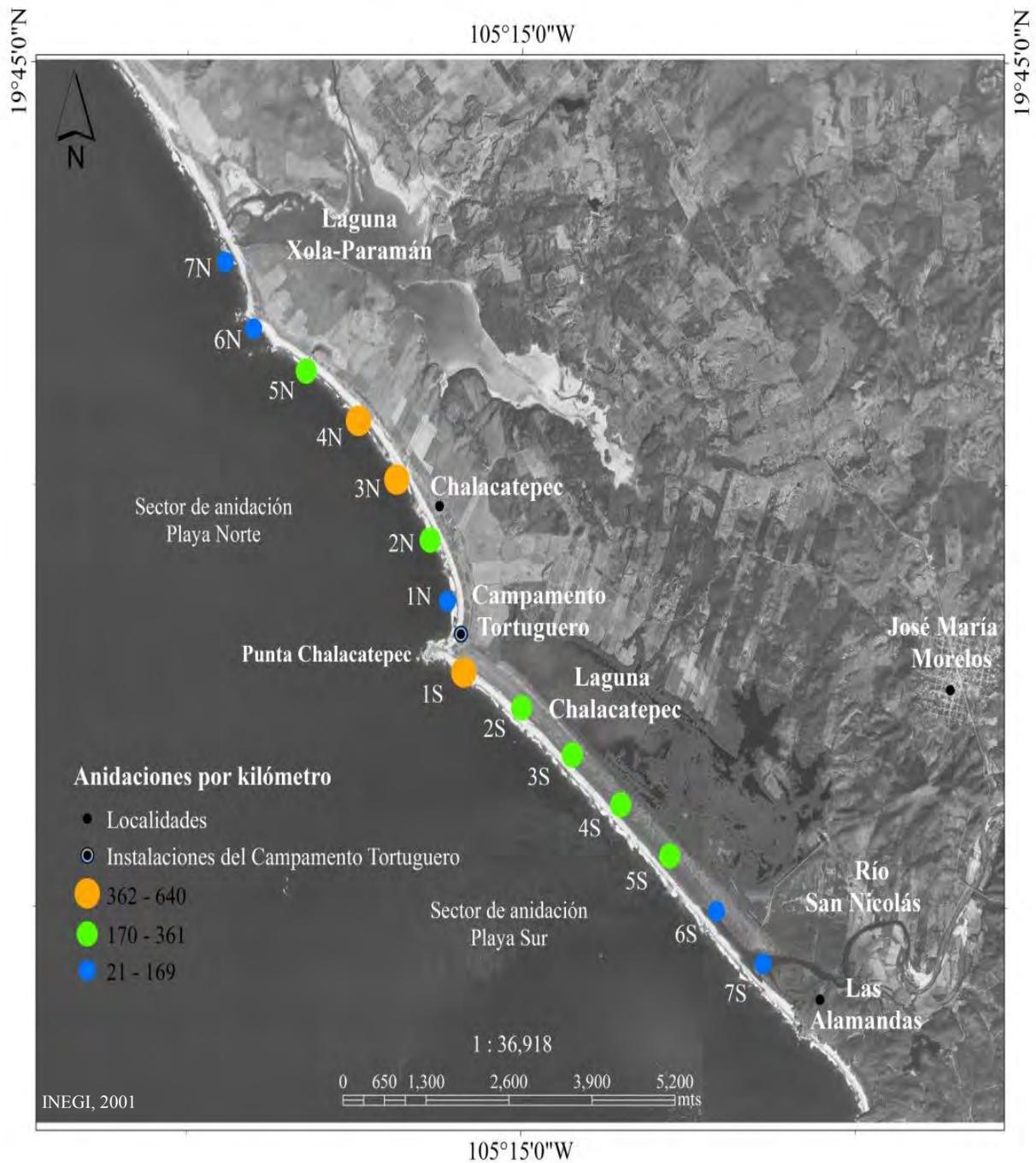
En la temporada de anidación 2010, de un total de 3 782 fichas de campo consultadas, la playa sur presentó 2 039 registros de nidos colectados (54%), y la playa norte 1 743 (46%). La densidad de anidación es más importante en la Playa Sur donde se ubican los tres sectores -de un km de longitud cada uno- con la mayor densidad de anidaciones (>300 nidos/km) y corresponde a los kilómetros uno (640), dos (361) y tres (342) (Figura 20). En cambio en la Playa Norte la densidad de anidaciones (>200 nidos/km) corresponde a los kilómetros cuatro (474), tres (459) y cinco (297). Las anidaciones mensuales indican que la mayor densidad de anidación se tiene en la playa norte, en octubre (495), agosto (487) y septiembre (448), y en la playa sur en octubre (696), agosto y septiembre (407) (Figura 21).

En la temporada de anidación 2011, de un total de 4 299 fichas de campo consultadas, la playa sur presentó 2 514 registros de nidos colectados (58%), y la playa norte 1 785 (42%). La densidad de anidación es más importante en la Playa Sur donde se ubican los tres sectores -de un km de longitud cada uno- con la mayor densidad de anidaciones (>300 nidos/km) y corresponde a los kilómetros uno (714), dos (458) y tres (397) (Figura 22). En cambio en la Playa Norte la densidad de anidaciones (>200 nidos/km) corresponde a los kilómetros tres (459), cuatro (391) y dos (295). Las anidaciones mensuales indican que la mayor densidad de anidación se

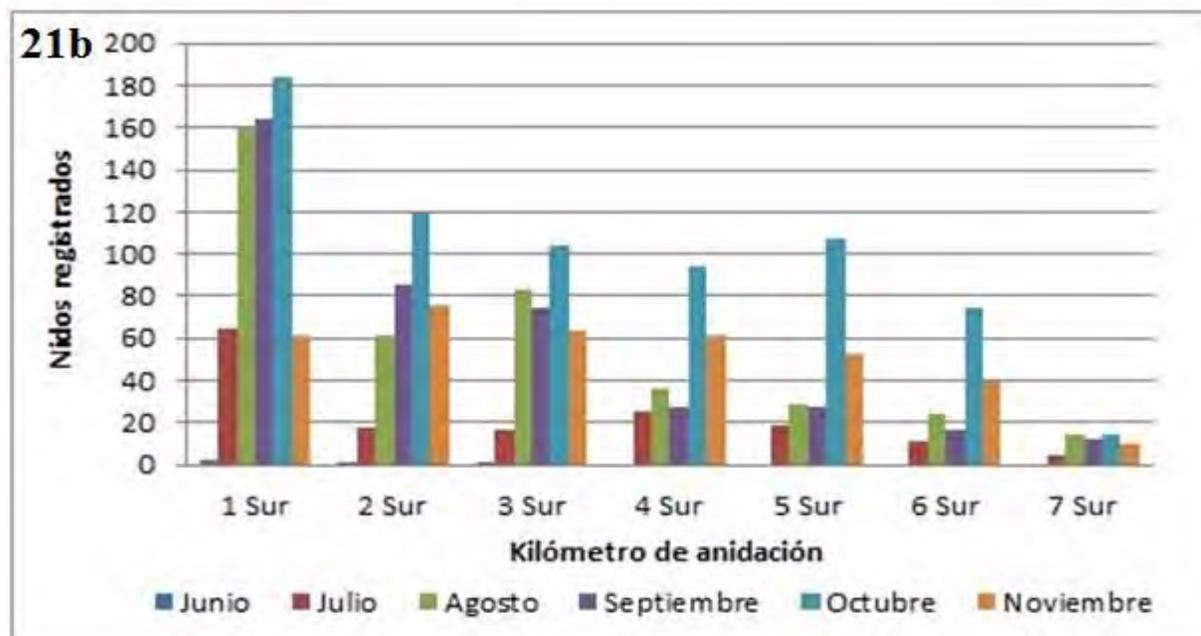
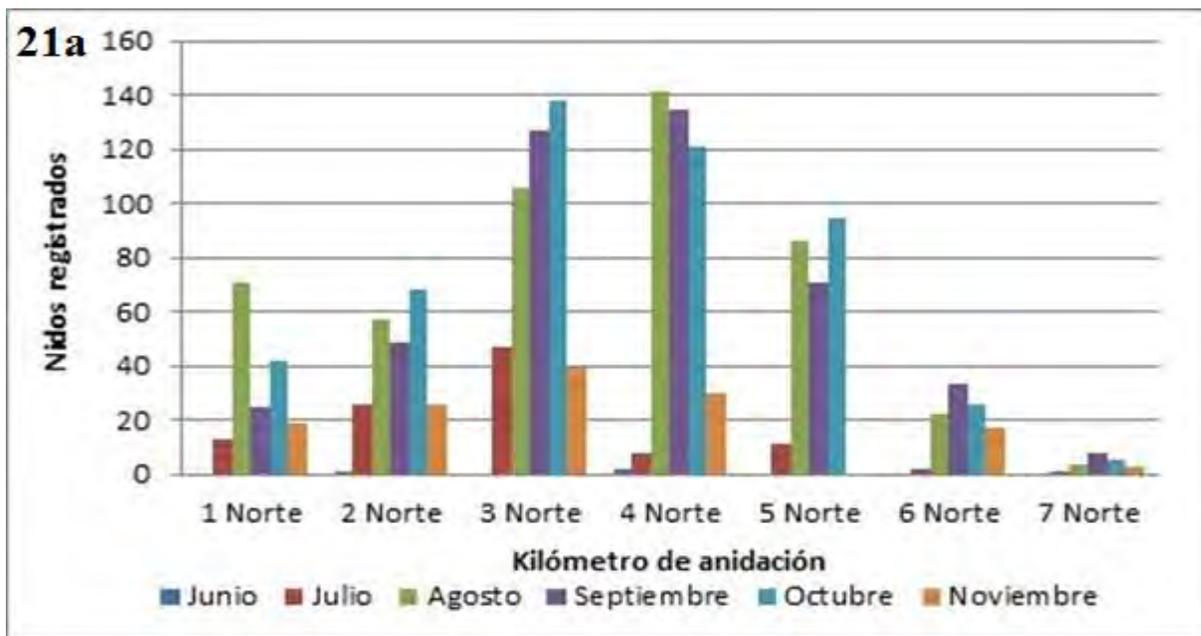
tiene en la playa norte, en agosto (557), septiembre (645) y octubre (257), y en la playa sur en septiembre (956), octubre (591) y agosto (487) (Figura 23).

En la temporada de anidación 2012, de un total de 4 178 fichas de campo consultadas, la playa sur presentó 2 819 registros de nidos colectados (67.4%), y la playa norte 1 359 (32.5%). La densidad de anidación es mucho más importante en la Playa Sur donde se ubican los tres sectores -de un km de longitud cada uno- con la mayor densidad de anidaciones (>400 nidos/km) y corresponde a los kilómetros uno (1 142), tres (573) y cuatro (435). En cambio en la Playa Norte la densidad de anidaciones (>200 nidos/km) corresponde a los kilómetros uno (329), tres (311), dos (230) y cuatro (268) (Figura 24). Las anidaciones mensuales indican que la mayor densidad de anidación se tiene en la playa norte, en agosto (767), septiembre (285) y julio (185), y en la playa sur en septiembre (1 411), agosto (913) y octubre (907) (Figura 25).

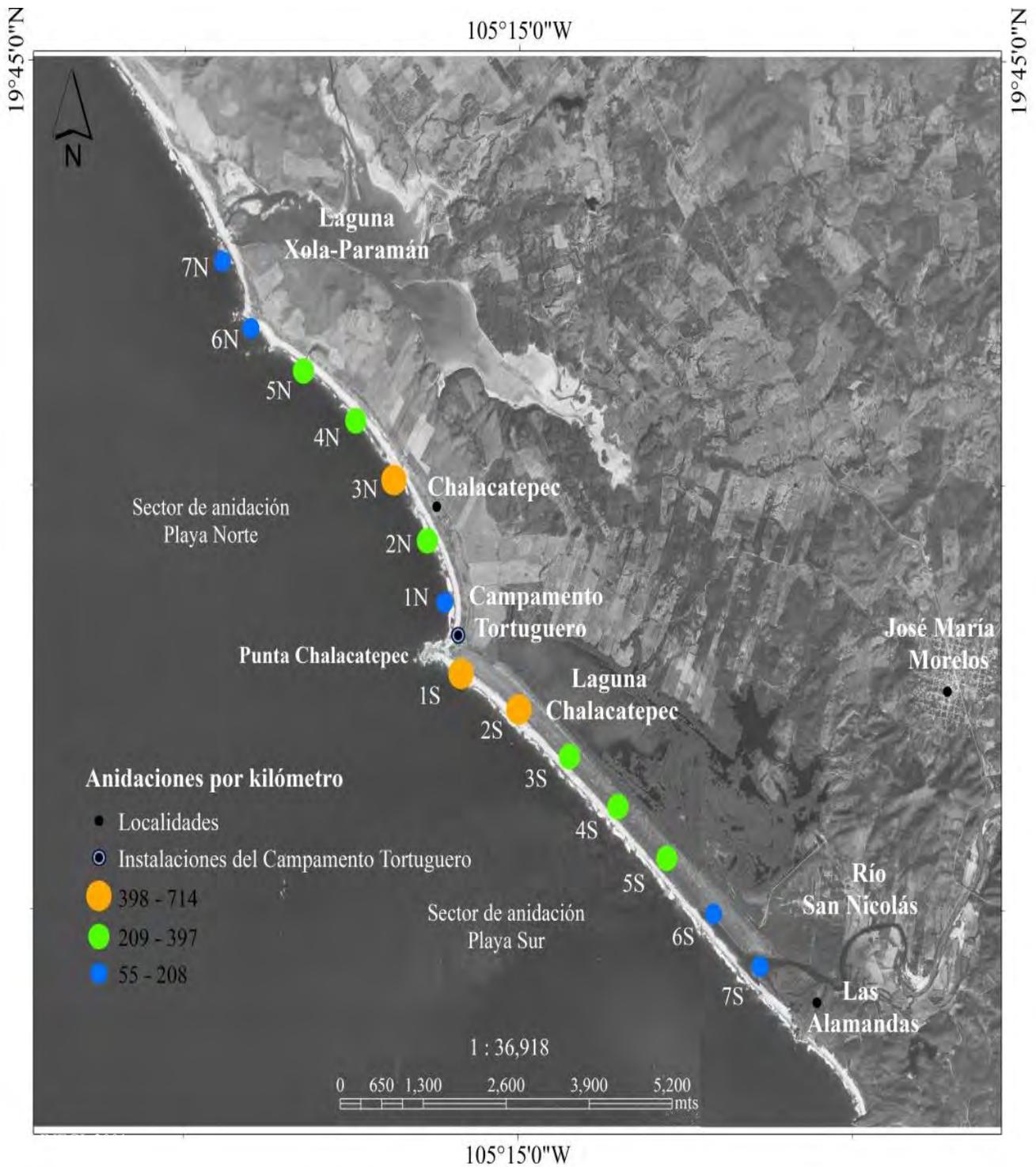
En total para las tres temporadas, fueron 12 206 fichas de campo consultadas, la playa sur presentó 7 335 registros de nidos colectados (60%), y la playa norte 4 871 (40%). La densidad de anidación es más importante en la Playa Sur donde se ubican los tres sectores -de un km de longitud cada uno- con la mayor densidad de anidaciones (>900 nidos/km) y corresponde a los kilómetros uno (2 496), tres (1 312) y cuatro (987). En cambio en la Playa Norte la densidad de anidaciones (>700 nidos/km) corresponde a los kilómetros tres (1 229), cuatro (1 133) y dos (748) (Figura 26). Las anidaciones mensuales indican que la mayor densidad de anidación se tiene en la playa norte, en agosto (1 811), septiembre (1 378) y octubre (752), y en la playa sur en septiembre (2 774), octubre (2 194) y agosto (1 807) (Figura 27).



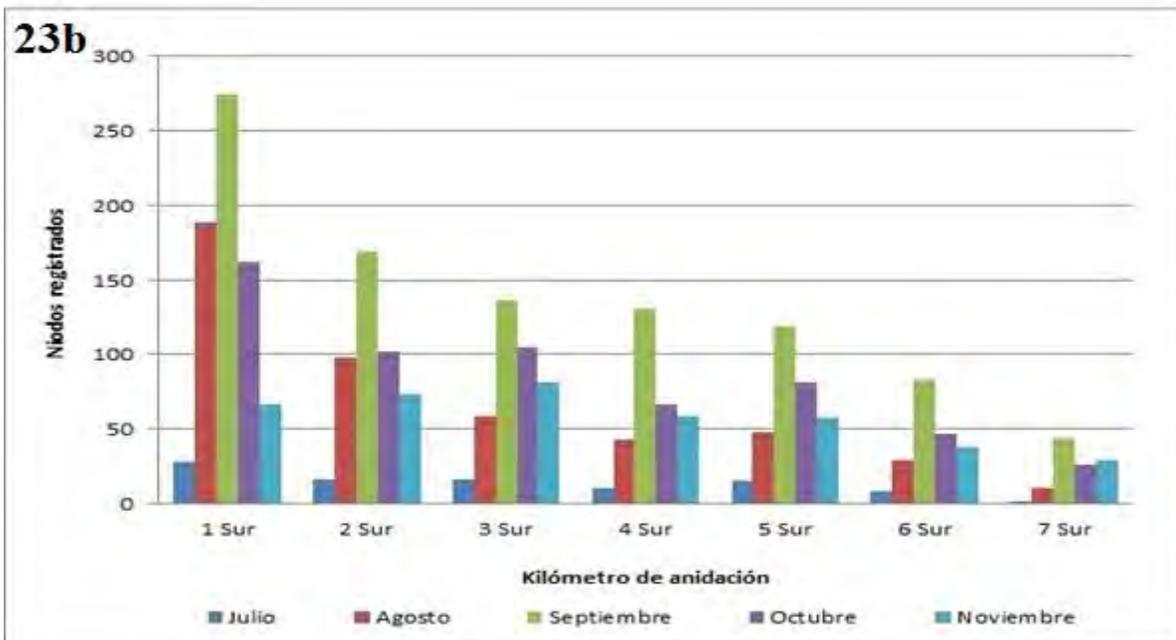
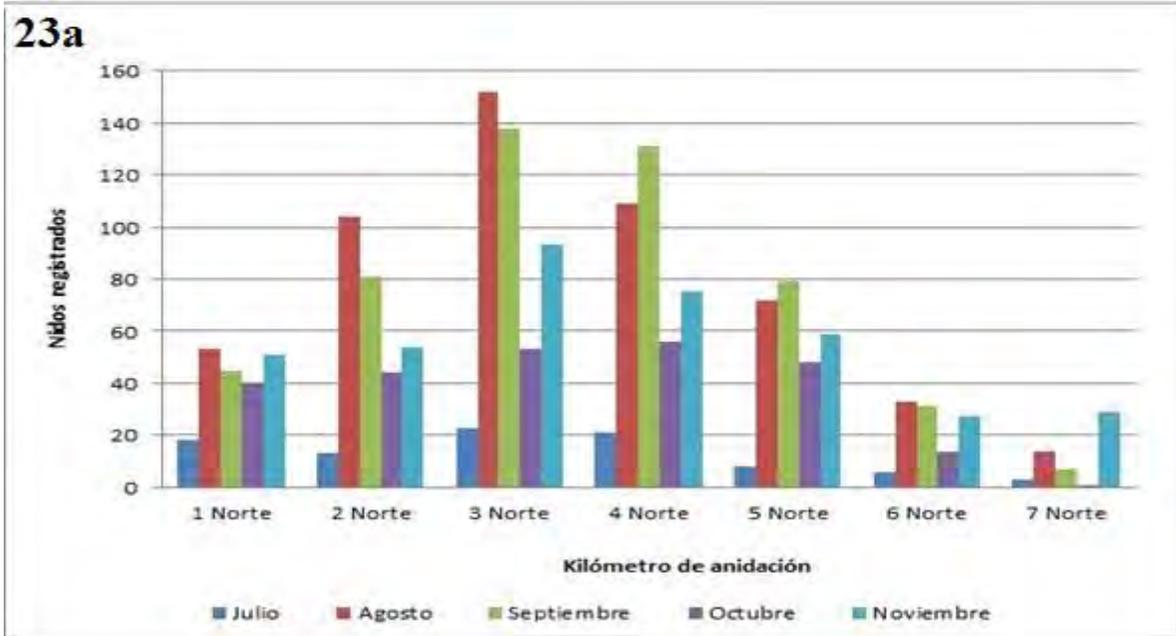
**Figura 20.** Densidad de anidación de las tortugas marinas, temporada 2010 en Chalacatepec, Jalisco (CONANP, 2012).



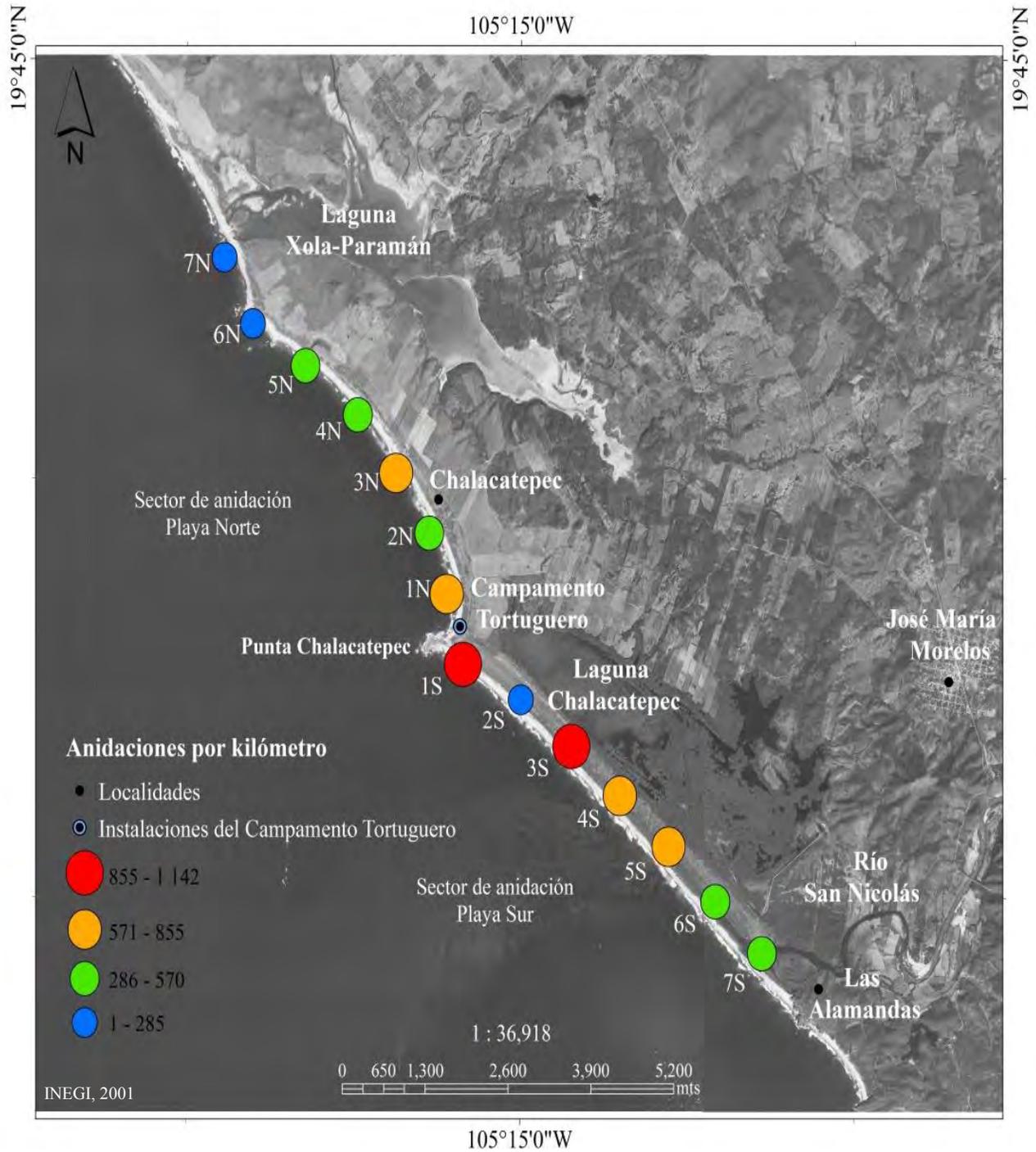
**Figura 21.** Frecuencia en la densidad de anidación de las tortugas marinas, temporada 2010 en Chalacatepec, Jalisco: **a.** Sector de anidación norte **b.** Sector de anidación sur (CONANP, 2012).



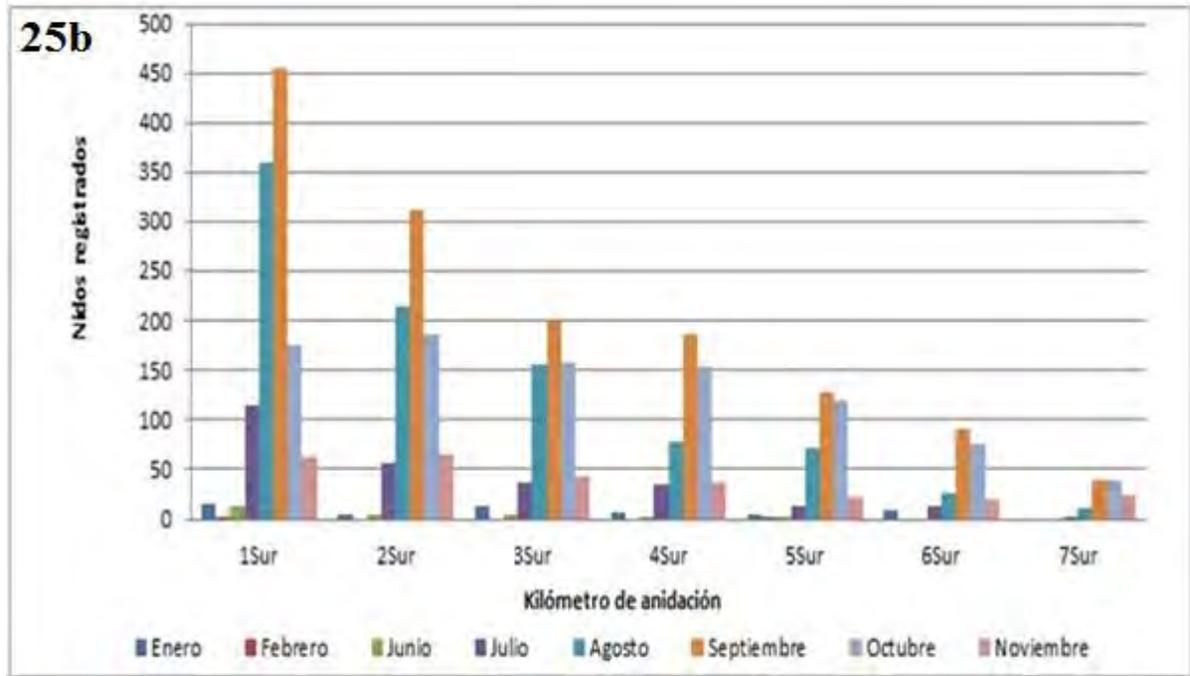
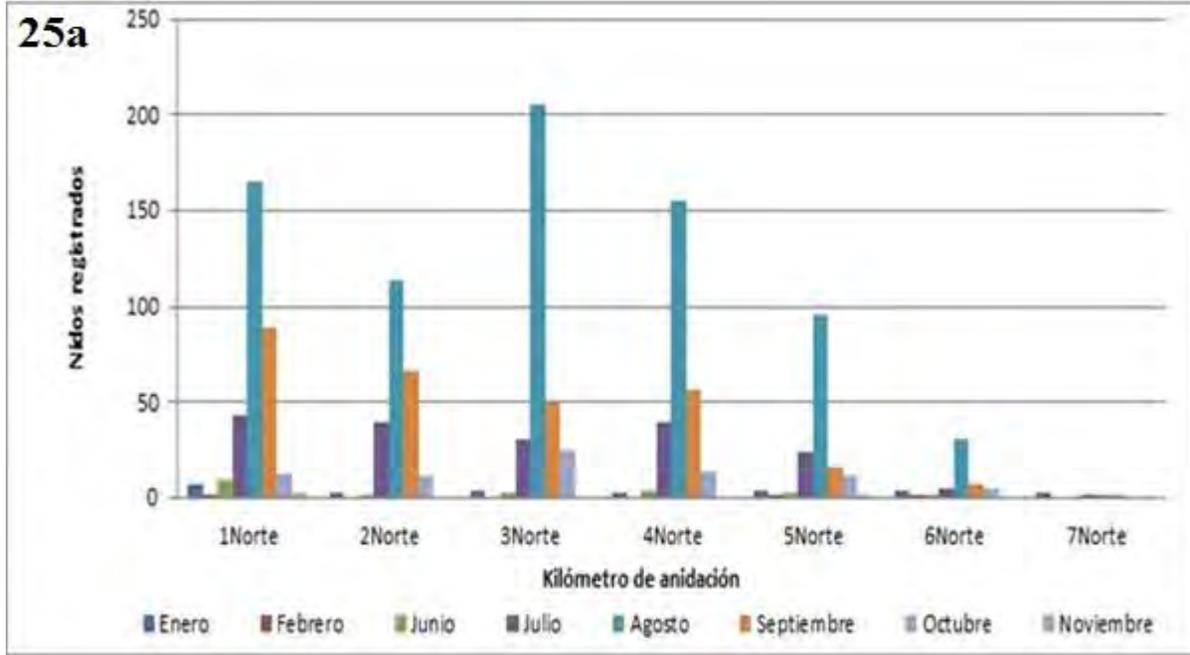
**Figura 22.** Densidad de anidación de las tortugas marinas, temporada 2011 en Chalacatepec, Jalisco (CONANP, 2012).



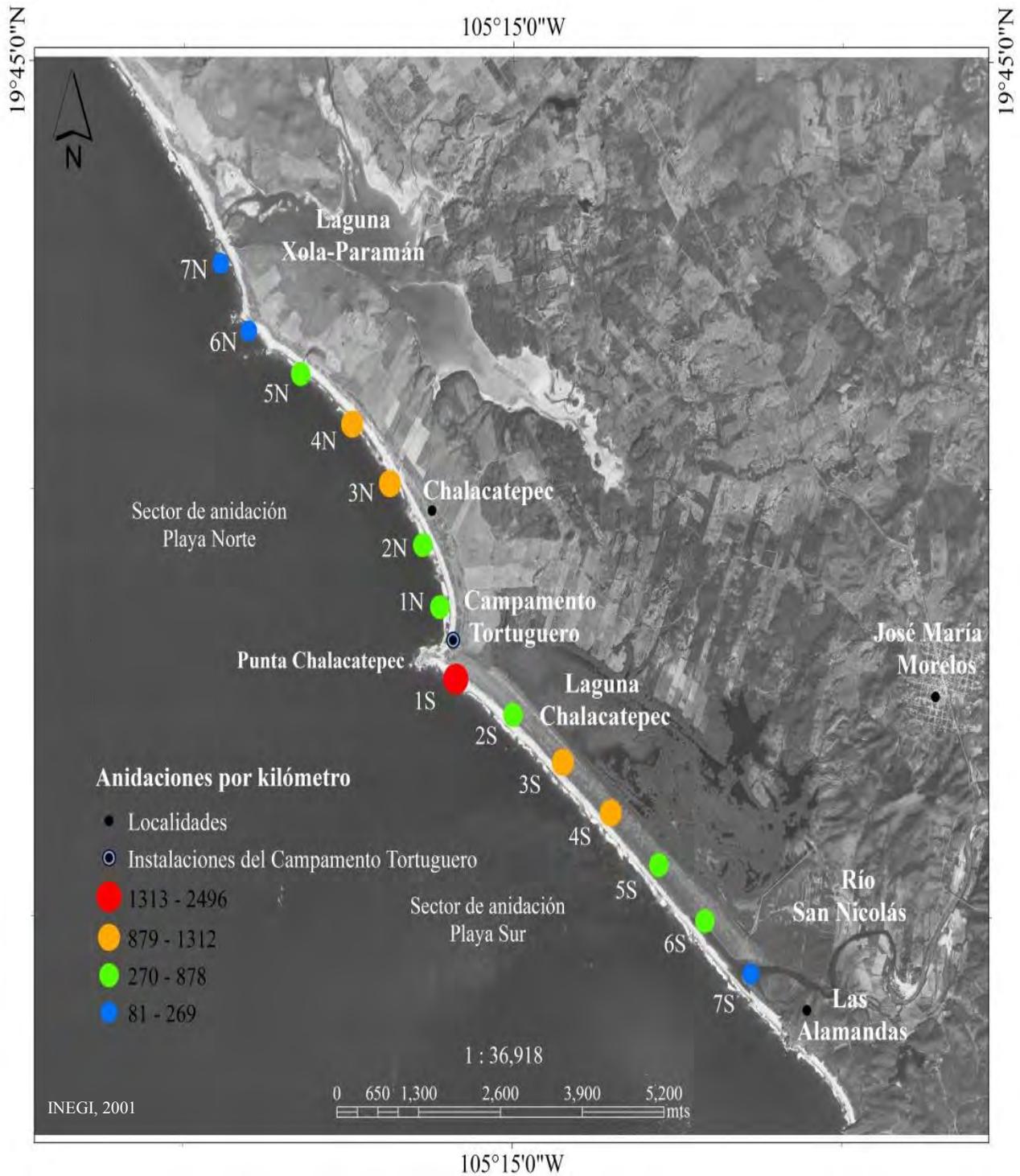
**Figura 23.** Frecuencia en la densidad de anidación de las tortugas marinas, temporada 2011 en Chalacatepec, Jalisco: **a.** Sector de anidación norte **b.** Sector de anidación sur (CONANP, 2012).



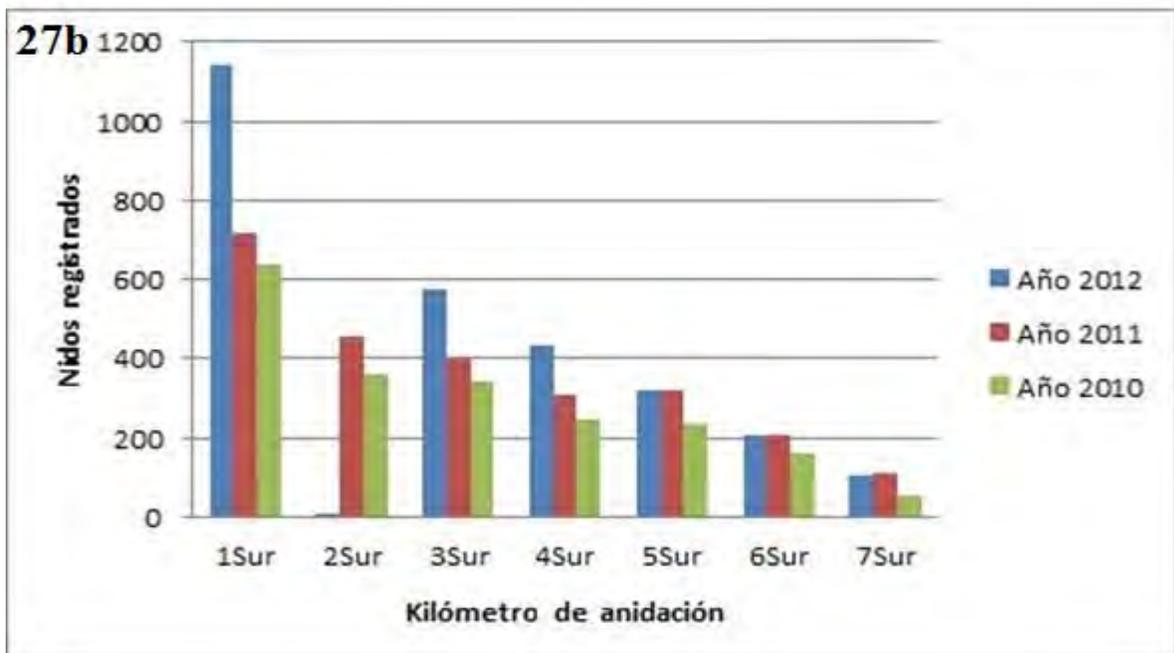
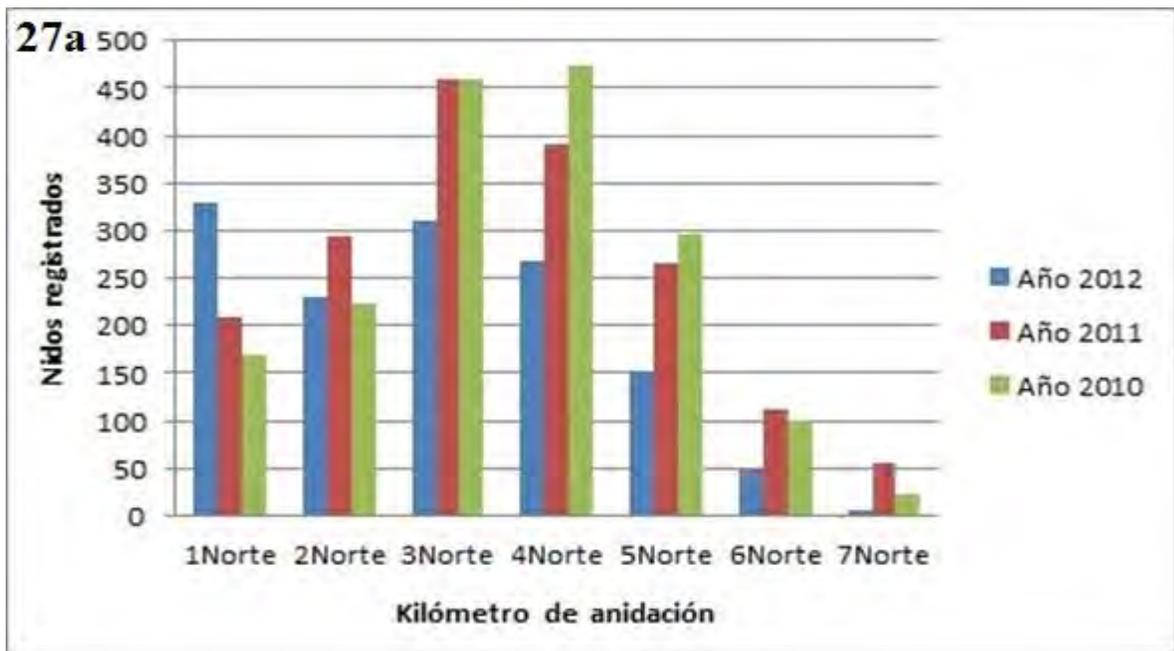
**Figura 24.** Densidad de anidación de las tortugas marinas, temporada 2012 en Chalacatepec, Jalisco (CONANP, 2012).



**Figura 25.** Frecuencia en la densidad de anidación de las tortugas marinas, temporada 2012 en Chalacatepec, Jalisco: **a.** Sector de anidación norte **b.** Sector de anidación sur (CONANP, 2012).



**Figura 26.** Densidad de anidación de las tortugas marinas, temporadas 2010-2012 en Chalacatepec, Jalisco (CONANP, 2012).



**Figura 27.** Frecuencia en la densidad de anidación de las tortugas marinas, temporadas 2010-2012 en Chalacatepec, Jalisco: **a.** Sector de anidación norte **b.** Sector de anidación sur (CONANP, 2012).

## **4.2 Identificación de las Amenazas Turísticas que Impactan la Anidación**

Los rellenos y las excavaciones fueron las amenazas que alcanzaron un impacto potencial más alto sobre la anidación de las tortugas marinas (0.36482 y 0.22012, respectivamente), seguidas de los residuos sólidos (0.13763) y la contaminación sonora (0.0811), en tanto que el desmonte y despalme (0.11241) y la presencia de personal de obra y las construcciones provisionales (0.0839) presentaron el menor impacto potencial. En cuanto a los tipos de usos turísticos, la construcción de las villas de pescadores (0.29621) y el deportivo (0.29346) pueden generar más impactos en la anidación de las tortugas, en comparación con la infraestructura (0.2493) y el uso hotelero (0.16102) (Cuadro 38).

La concentración de visitantes (0.38194) y los residuos sólidos (0.2787) presentaron los valores más altos, en tanto que la iluminación artificial (0.22279) y la contaminación sonora (0.11658) fueron las amenazas con el menor impacto. En cuanto a los usos turísticos, el uso residencial (0.33635) y las villas de pescadores (0.29272) pueden ocasionar mayores impactos en la anidación de las tortugas marinas, en comparación con el uso hotelero (0.20116) y comercial (0.16978) (Cuadro 39).

**Cuadro 38.** Pesos relativos de las amenazas para estimar el impacto turístico en la anidación de las tortugas marinas en la etapa de preparación/construcción, obtenida a partir del cálculo de la matriz de comparación pareada.

Etapa de Preparación y Construcción		
Amenazas y Usos Turísticos	Eigenvector	Eigenvector Total
Desmante y despalme:		
– Infraestructura	0.02684	0.11241
– Hotelero	0.02392	
– Deportivo (Campo de Golf)	0.03014	
– Mixto (Villas de pescadores)	0.03151	
Excavaciones:		
– Infraestructura	0.05556	0.22012
– Hotelero	0.04602	
– Deportivo (Campo de Golf)	0.06607	
– Mixto (Villas de pescadores)	0.05247	
Rellenos:		
– Infraestructura	0.07481	0.36482
– Hotelero	0.06475	
– Deportivo (Campo de Golf)	0.11386	
– Mixto (Villas de pescadores)	0.11140	
Residuos sólidos:		
– Infraestructura	0.03865	0.13763
– Hotelero	0.02633	
– Deportivo (Campo de Golf)	0.02896	
– Mixto (Villas de pescadores)	0.04369	
Contaminación sonora:		
– Infraestructura	0.02559	0.0811
– Deportivo (Campo de Golf)	0.02735	
– Mixto (Villas de pescadores)	0.02817	
Presencia de personal de obra y las construcciones provisionales:		
– Infraestructura	0.02785	0.0839
– Deportivo (Campo de Golf)	0.02708	
– Mixto (Villas de pescadores)	0.02897	
Total:		
– Infraestructura	0.2493	1
– Hotelero	0.16102	
– Deportivo (Campo de Golf)	0.29346	
– Mixto (Villas de pescadores)	0.29621	
<b>Inconsistencia</b>		<b>0.01217</b>

**Fuente:** elaboración propia.

**Cuadro 39.** Pesos relativos de las amenazas para estimar el impacto turístico en la anidación de las tortugas marinas en la etapa de operación/mantenimiento, obtenida a partir del cálculo de la matriz de comparación pareada.

Etapa de Operación y Mantenimiento		
Amenazas y Usos Turísticos	Eigenvector	Eigenvector Total
Residuos sólidos:		
– Mixto (Villas de pescadores)	0.06611	0.2787
– Hotelero	0.08095	
– Residencial	0.09901	
– Comercial	0.03263	
Contaminación sonora:		
– Mixto (Villas de pescadores)	0.03054	0.11658
– Hotelero	0.02929	
– Residencial	0.03403	
– Comercial	0.02272	
Iluminación artificial del frente de playa:		
– Mixto (Villas de pescadores)	0.07018	0.22279
– Hotelero	0.05933	
– Residencial	0.06005	
– Comercial	0.03323	
Concentración de visitantes:		
– Mixto (Villas de pescadores)	0.12589	0.38194
– Hotelero	0.03159	
– Residencial	0.14326	
– Comercial	0.0812	
Total:		
– Mixto (Villas de pescadores)	0.29272	1
– Hotelero	0.20116	
– Residencial	0.33635	
– Comercial	0.16978	
<b>Inconsistencia</b>		<b>0.00342</b>

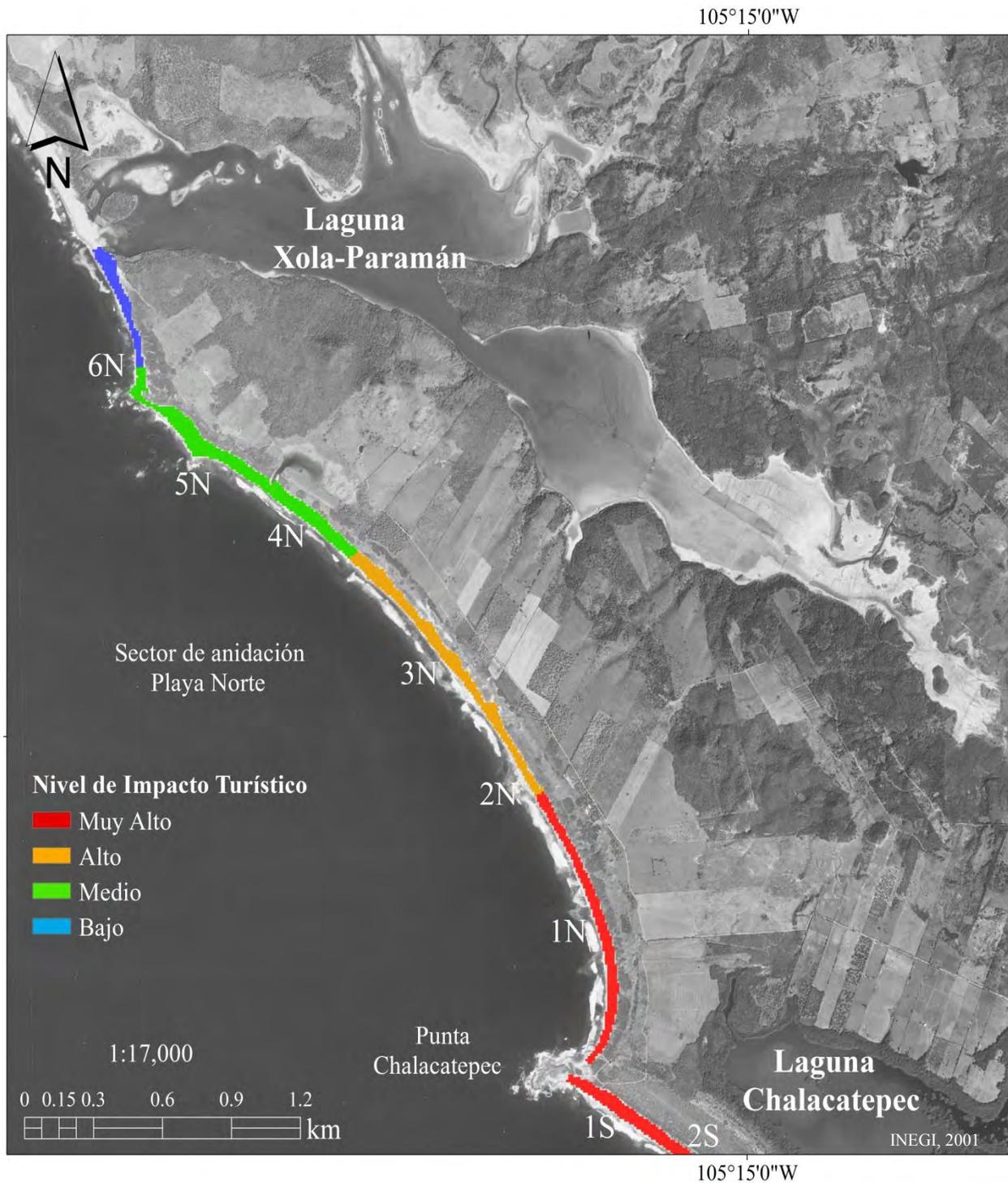
**Fuente:** elaboración propia.

### **4.3 Valoración del Impacto Potencial del Turismo en la Playa de Anidación**

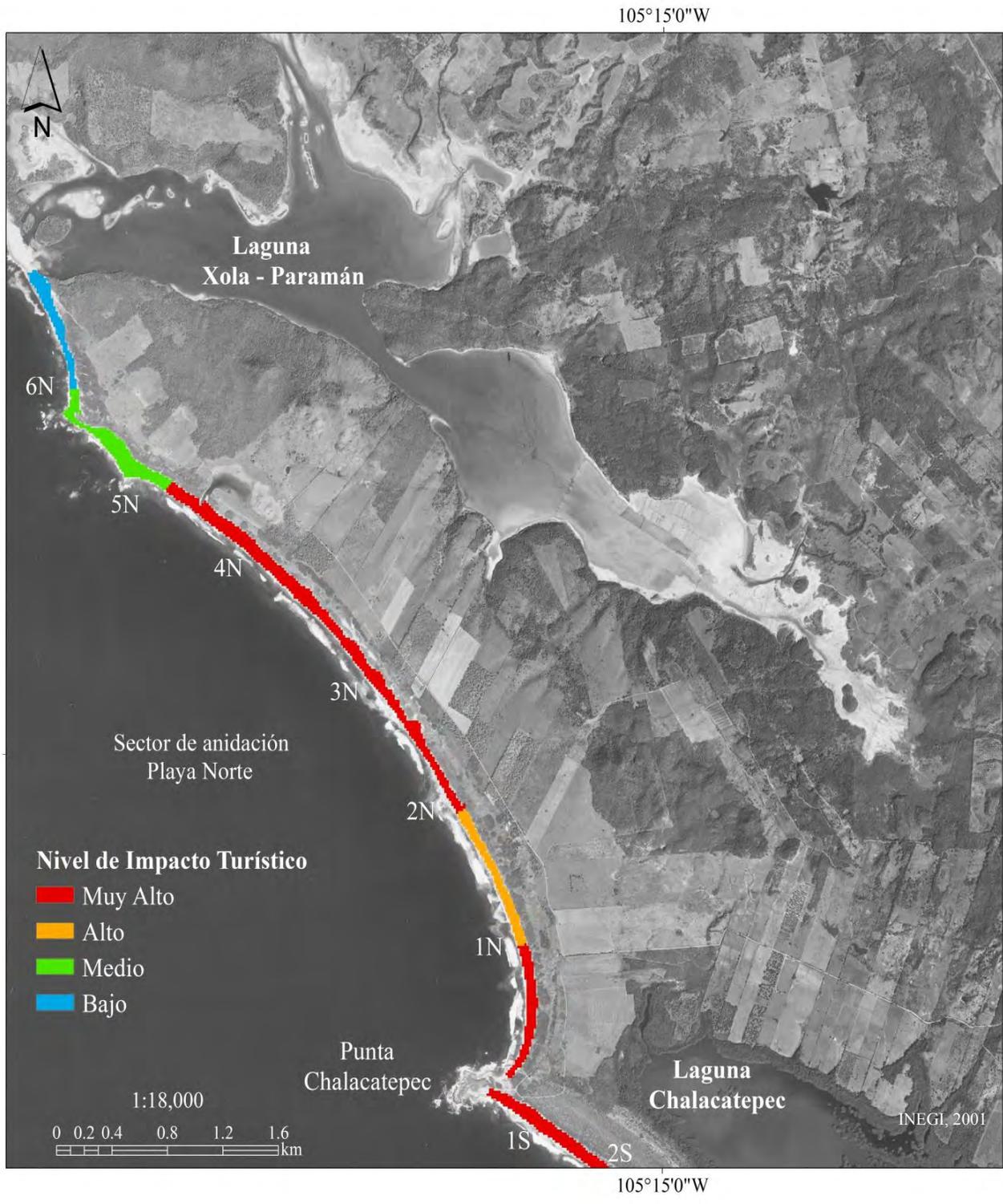
La clasificación de los niveles de impacto indica la disposición de la densidad de anidación de los sectores afectados y las amenazas del turismo conforme a la asignación de pesos. El nivel de impacto alto y muy alto se refiere a los sectores de anidación con amenaza de aproximadamente 1 300 a 2 400 y  $\geq 1300$  a  $\geq 800$  anidaciones, respectivamente. El nivel de impacto sugiere se les debe dar prioridad en las actividades de protección a los kilómetros uno, dos, tres y cuatro del sector norte y al kilómetro uno del sector sur. Con impacto muy alto y alto se afectan 6 y 3 kilómetros de anidación, en donde se localizan principalmente los usos turísticos villas de pescadores, residencial y campo de golf, y con impacto medio y bajo se afectan 2 y 1 kilómetros de anidación, en los cuales se ubica el uso turístico residencial, hotelero y comercial. Las excavaciones, los rellenos, la concentración de visitantes y los residuos sólidos son las amenazas más significativas, en los niveles de impacto influye la densidad de anidación, el número de polígonos por kilómetro y su proximidad a la playa (Figura 28 y 29).

### **4.4 Modelo Multicriterio del Impacto Potencial del Turismo en la Anidación de Tortugas Marinas**

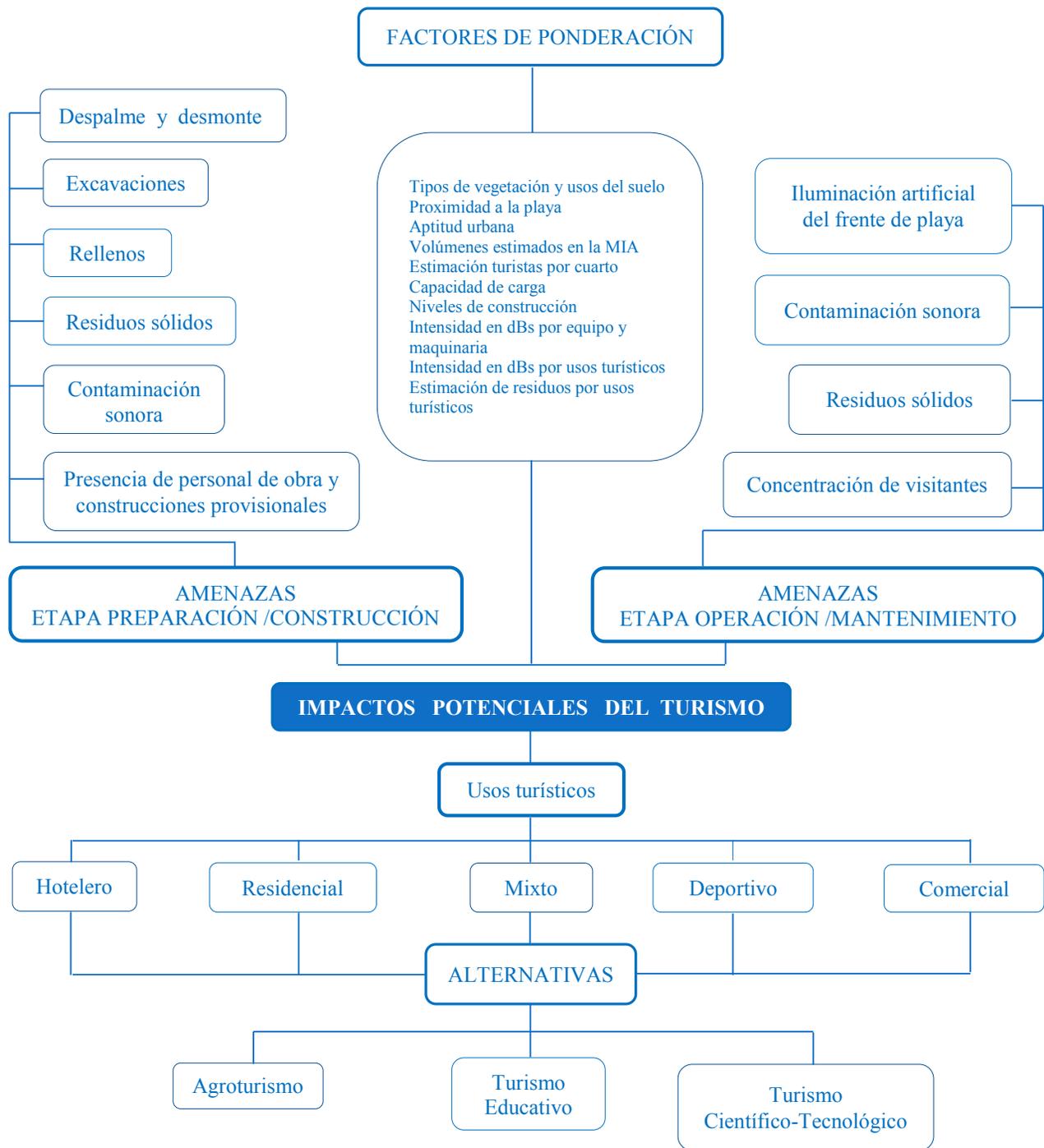
Las alternativas en el modelo corresponden al turismo rural: agroturismo, turismo educativo y turismo científico-tecnológico (Figura 30). Lo que implica cambios en los usos turísticos propuestos para el PDV, principalmente en cuanto a concentración de visitantes (baja densidad), atracciones turísticas, tipo y tamaño del alojamiento (pequeña escala) que pueden ser tomados en cuenta para la planificación de la región de Chalacatepec.



**Figura 28.** Mapa del impacto turístico del PDV en la anidación de las tortugas marinas en Chalacatepec, Jalisco. Etapa de preparación/construcción.



**Figura 29.** Mapa del impacto turístico del PDV en la anidación de las tortugas marinas en Chalacatepec, Jalisco. Etapa de operación/mantenimiento.



**Figura 30.** Modelo multicriterio del impacto potencial del PDV en la anidación de las tortugas marinas y alternativas turísticas en Chalacatepec, Jalisco.

## CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

### 5.1 Densidad de Anidación

De acuerdo con las fichas de campo proporcionadas por la CONANP (2012), la playa de anidación en Chalacatepec presenta una variación aproximada del 10% en cuanto a las anidaciones por sector norte o sur. Lo cual, implica que ambos sectores de anidación son de gran importancia, además se requiere tomar en cuenta que los kilómetros con mayor densidad de anidación del sector sur colindan con el PDV. Por lo tanto, el turismo podría afectar el 60% del total de las anidaciones, de no tomarse las medidas de protección necesarias. El alto nivel de impacto potencial sugiere se debe dar prioridad a las actividades de protección en los primeros cuatro kilómetros del sector norte y al kilómetro uno del sector sur de la playa.

La presente EMC propone una aproximación para estimar sus consecuencias en el área directamente afectada: 1) modificación y pérdida de la playa de anidación, 2) cambios en los hábitos de anidamiento, 3) disminución de nidos protegidos y de la natalidad e 4) incremento de depredación, saqueo y mortalidad. La playa de anidación en Chalacatepec es de gran importancia para la conservación de las tortugas marinas, del año 2004 al 2011 el personal de la CONANP y la DGVS dieron protección a 25 165 nidadas y liberaron 1 669 972 crías de *Lepidochelys olivacea*, 9 nidadas y 533 crías de *Chelonia agassizii* y 1 nidada y 86 crías de *Dermochelys coriacea* (CONANP, 2012).

## **5.2 Identificación de las Amenazas Turísticas que Impactan la Anidación**

En la etapa de preparación/construcción del PDV las obras se ubican en su mayoría en áreas desprovistas de vegetación, así como en zonas con vegetación secundaria y pastizales por lo que el despalme y el desmonte se consideran amenazas poco significativas, no obstante, Martínez (2011a), indica se puede generar un proceso de pérdida de suelos y de erosión ocasionado por la remoción del horizonte A del suelo y el retiro de la vegetación; principalmente en el kilómetro uno del sector sur donde se presenta el matorral crasicaule, subarbustivo y la vegetación de dunas costeras, así como el uso turístico mixto. Debido a la baja aptitud del terreno para la urbanización, los rellenos y las excavaciones pueden ocasionar modificaciones en la dinámica de la costa y la alteración y pérdida de la playa de anidación (Schroeder, 2001); en los kilómetros del dos al cinco del sector norte y en los usos turísticos deportivo, mixto e infraestructura.

De acuerdo con Chávez (2014) y Enshassi (2014), la prevención de impactos ambientales en la construcción se partiría con el emplazamiento del proyecto arquitectónico, labor de ingenieros urbanistas y otros profesionales afines, con la finalidad de permitir la facilidad de la construcción de tal manera que los edificios tengan una integración con la naturaleza. Es fundamental identificar y predecir los impactos de los proyectos de construcción sobre el entorno a fin de poder realizar una protección eficaz. No obstante, el problema radica en que muy pocos desarrolladores privados y contratistas hacen esfuerzos por considerar al medioambiente y aplicar el concepto de reciclaje de los

materiales de construcción, debido a que para la mayoría de ellos, el tiempo para terminar la obra es prioridad. Además, al realizar investigaciones sobre los potenciales impactos ambientales de la industria de la construcción, en países en desarrollo como México se cuenta con escasa información y las tecnologías adecuadas que permitan tomar decisiones para reducir tales impactos. Por lo cual, se debe reforzar el nivel de conocimiento y la conciencia de los participantes en el proyecto, especialmente de los administradores de proyectos. Al identificar los principales impactos medioambientales se mejora la efectividad de los sistemas de administración medioambiental.

En la etapa de preparación/construcción se establece que los residuos sólidos generados serán manejados mediante contenedores en las áreas de trabajo para su posterior traslado (GPPA, 2012), por lo cual se le debe dar prioridad en cuanto a su manejo en el kilómetro uno del sector sur donde se ubica el uso turístico mixto. Valdivia (2009) y Chávez (2014), mencionan es importante conocer los principales agentes que intervienen en la cadena del transporte con el fin de elaborar un esquema de prevención significativo. Además de la implementación de controles positivos por parte de las autoridades competentes y agentes privados. Sin embargo, el problema de los residuos sólidos implica que debido a sus grandes volúmenes y peso, se ejercen presiones excesivas sobre los servicios públicos municipales responsables de brindar los servicios de recolección; una buena cantidad de estos son depositados en terrenos baldíos y ríos. El sector construcción, es un área poco exigente con respecto a las regulaciones ambientales, y en muchos países en desarrollo, se disponen los residuos de la construcción conjuntamente con los residuos

domésticos generando problemas ambientales y desaprovechando posibilidades de reciclaje a futuro. En zonas costeras con la finalidad de contrarrestar el arrojado de desmonte de la construcción en la franja de costa se mezclan desperdicios, maleza y residuos sólidos en general a las playas y al mar.

La contaminación sonora supera los niveles permisibles de 68 dB diurnos, para prevenir impactos se considera conveniente respetar los horarios de trabajo (GPPA, 2012); por lo cual afectaría al kilómetro uno de ambos sectores de la playa donde se ubican las villas de pescadores. La contaminación sonora en esta etapa se consideró poco significativa debido a que las tortugas anidan en un horario nocturno. Chávez (2014), indica en el caso de generación de altos niveles de ruido, se han establecido medidas de mitigación como instalación de barreras.

En cuanto a la presencia de personal de obra y construcciones provisionales, no impactaría de manera significativa de respetarse los 250 trabajadores como se indica en la Manifestación de Impacto Ambiental del PDV, por lo cual, se requiere tomar las medidas pertinentes en el kilómetro uno del sector norte. No obstante, se estima el PDV genere de 6 000 a 12 000 empleos (GPPA, 2012). De acuerdo con Theobald *et al.*, (1997), la calidad del hábitat se degrada de forma similar a un efecto de borde en parches de vegetación. Salazar (2013) indica los grandes desarrollos turísticos atraen grandes flujos de migrantes que inicialmente se incorporan a la industria de la construcción y posteriormente, al empleo precario. Es muy importante tomar en cuenta que en el caso de Cancún, Oehmichen (2010)

reporta la industria de la construcción atrajo miles de campesinos e indígenas, quienes al principio eran alojados en campamentos cercanos a las obras. Después se instalaron en un poblado destinado a albergar a los trabajadores de la construcción, quienes a su vez fueron trayendo a familiares y amigos. En los años setenta se construyeron algunas unidades habitacionales de interés social, pero pronto resultaron insuficientes. Con ello, los nuevos inmigrantes se fueron haciendo en las llamadas regiones ubicadas en la periferia de la ciudad. La urbanización se dio por la vía de la autoconstrucción en predios baldíos que carecían de servicios. Hoy en día, la periferia sigue creciendo con la llegada de 3 000 inmigrantes por semana, lo que trae como consecuencia la incapacidad de la industria turística para absorber el excedente de mano de obra. En Cabo San Lucas, Baja California Sur, Guido (2007) menciona la oferta de mano de obra para la construcción es de 400 trabajadores diarios que se incorporan a la población local.

En la etapa de operación/mantenimiento los residuos sólidos pueden afectar principalmente los kilómetros cuatro, seis y uno del sector norte donde se localizan los usos turísticos residencial y hotelero. La actividad turística facilita la implementación de métodos de gestión de residuos, no obstante se considera una amenaza significativa debido a que hay antecedentes de su inadecuado manejo en otros desarrollos turísticos (Giussani, 2010; Burgui, 2013; Muñoz, 2015). Se ha reportado la mayor cantidad de residuos según la fuente de generación, está dada por los de origen domiciliario con un 68%, 13% provienen de comercios, 2% de parques y jardines (malezas), 2% por establecimientos de atención a la salud, 1% por el mantenimiento de vías públicas (calles y avenidas) y 9% está compuesto

por residuos de diferente origen como establecimientos comerciales, hoteles, oficinas administrativas, ente otros (Chávez, 2014). Casas *et al.*, 2013 indica en Los Cabos Baja California algunas comunidades de transmigrantes no cuentan con servicios de recolección de residuos sólidos y los impactos son difíciles de cuantificar.

La contaminación sonora se puede presentar especialmente en los kilómetros uno, dos y seis del sector norte de uso turístico residencial, hotelero y mixto. De acuerdo con JCA (2011) y Fernández y Morata (2011), los usos turísticos comercial y hotelería presentan una media de 52.5 y 47.5 dB, respectivamente, aunque el residencial con 45 dB representa un gran peso demográfico. No obstante, la existencia de una gran diversidad y multiplicidad de fuentes de ruido hace que el control sea complejo desde el punto de vista normativo (Rivas y Magadán, 2007).

Los usos turísticos cercanos a la playa de anidación presentan de dos a tres niveles de construcción, Ramos (2003b), Rondón *et al.*, (2009) y Chepesiuk (2009), indican el brillo y la altura de las construcciones incrementan la amenaza por reflectores, artefactos montados en las superficies de las paredes, faroles y el alumbrado público. La contaminación lumínica puede reducirse drásticamente reemplazando o eliminando luminarias dirigidas hacia arriba. Ramos (2003b), propone utilizar bombillas con más eficiencia energética y largos de onda que reduzcan el resplandor o brillo cegador nocturno.

La concentración de visitantes para Chalacatepec se estimó de 260 a 400 visitantes/km, que de acuerdo con Roig (2003) y González *et al.*, (2012), es una playa con una capacidad de carga de 15 m<sup>2</sup> por lo que se generarían impactos muy altos al saturar el espacio con 1 000 a 4 000 visitantes/km. Por lo cual, es necesario conocer la capacidad de carga y qué tipo de establecimiento alojativo es el más adecuado para poder generar una industria en consonancia con la demanda del mercado, pero también con la preservación de los valores ambientales. El efecto demográfico de los migrantes de retiro es resultado de múltiples causas económicas, sociales y culturales. Según Davis (2006), en un plazo de diez años esta población aumentó de 200 mil a alrededor de 1 millón. En Jalisco se registra una población estadounidense de 10 898 (Lizárraga, 2013). La concentración de visitantes puede ejercer un fuerte impacto en la temporada alta de anidación, que en la playa Chalacatepec es de julio a octubre, cuando se tienen registradas 12 206 fichas de campo.

Las amenazas del turismo en la anidación de tortugas marinas fueron seleccionadas para la elaboración de esta investigación tomando en cuenta, los impactos reportados por Ceballos-Fonseca (2004), quien evaluó 181 playas en Colombia y registró 18 con amenaza media por iluminación artificial, depredación de tortugas juveniles y adultas, compactación de arena, y contaminación por desechos urbanos y actividades portuarias. Rincón y Rodríguez (2004), encontraron para el Archipiélago de San Bernardo en Colombia amenaza moderada por el blindaje de playas y la obstaculización por desechos inorgánicos; en este caso la iluminación artificial fue considerada como una amenaza de bajo impacto. En Punta Francés, Cuba, se identificó que la luz y el ruido causaron la reducción de los valores de

anidación y forzaron la migración de las hembras a otros sitios fuera de la zona de uso turístico (Azanza *et al.*, 2010). En México, Baja California es la zona más importante de alimentación y desarrollo de tortugas, sin embargo ha sido afectada por una tasa de mortalidad mayor a 35 000 quelonios por año (García *et al.*, 2007). Es fundamental monitorear los impactos en sitios de anidación donde ya se cuenta con desarrollos turísticos para evaluar los cambios espaciotemporales. Entre las medidas de mitigación de amenazas en playas de anidación se propone el adecuado manejo de los residuos sólidos, la disminución de iluminación del frente de playa o la iluminación de bajo perfil y baja intensidad, así como el control de actividades durante la temporada de anidación

### **5.3 Valoración del Impacto Potencial del Turismo en la Playa de Anidación**

El PDV en Chalacatepec se presenta como un caso más de una región costera con una propuesta de desarrollo mixto: residencial, hotelero, comercial y deportivo que puede llegar a saturar el espacio, y como menciona Mazón (2006), implica a largo plazo costes de mantenimiento elevados. El tipo de asentamiento consiste en un espacio turístico exclusivo y de escala masiva, un modelo de turismo de calidad con tendencia al aislamiento en una zona rural, como se ha presentado con anterioridad en Acapulco, Baja California, Cancún, Mazatlán, Puerto Peñasco o San Carlos, Puerto Vallarta, la Riviera Nayarit y Bahías de Huatulco (Baños, 2009; Héau, 2013; Salazar 2013; Casas *et al.*, 2013; Muñoz, 2015).

De acuerdo con Pulido y Cárdenas (2012), el turismo residencial es una contradicción; el fenómeno de las viviendas secundarias se manifiesta vinculado al interés económico y no a verdaderas demandas turísticas, lo que implica una forma de uso del suelo que corresponde a la actividad inmobiliaria y/o financiera. El turismo residencial genera una población flotante en los territorios rurales que realiza gastos cotidianos de todo tipo, contribuyendo con ello al desarrollo socioeconómico de aquellos, y también es cierto que, en una primera etapa, el negocio de la construcción genera riqueza y empleo. Sin embargo, esta es sólo una parte de la verdad; la otra es que estas prácticas alteran la imagen y la identidad de estos espacios turísticos. Los turistas de retiro no viajan a una realidad sino a una preconcepción o imagen que la sustituye, y es a partir del estudio de las representaciones espaciales que se pueden abordar aspectos como el uso y apropiación del espacio, la transformación social y territorial, así como la segregación territorial que generan (Alvarado, 2016; Zamora, 2016). En este espejo puede mirarse Latinoamérica, que tiene la oportunidad de aprender de los aciertos y errores cometidos en España y, consecuentemente, de asegurar que el proceso de toma de decisiones que hay detrás de toda planificación, esté al menos más informado (Pulido y Cárdenas, 2013).

Es fundamental mencionar que la renovación indefinida del fideicomiso mediante el cual los migrantes de retiro adquieren propiedades de esta tipología es un aspecto preocupante, debido a que adquieren derechos permanentes sobre territorio nacional. También se ha reportado la compra de residencias en México, por medio del matrimonio con mujeres mexicanas a quienes convencen de firmar un poder absoluto de la propiedad

utilizándolas como prestanombres (Baños, 2009; Lizárraga, 2013). Muñoz (2015), al evaluar los impactos del turismo residencial en Bucerías municipio de Nayarit, indicó la población de transmigrantes es un segmento difícil de acceder debido al idioma y la nacionalidad; de acuerdo con su experiencia es un grupo esquivo que percibe al antropólogo como amenaza. López (2008), reitera que de aplicarse la legislación un transmigrante puede permanecer en el territorio hasta por 30 días con el permiso de la Secretaría de Gobernación.

De acuerdo con León (2009), la permanencia de los extranjeros en México está sujeta a derechos y obligaciones, también se encuentra condicionada a restricciones impuestas por la Constitución. Wold (2006) reitera un Estado puede ser responsabilizado por las actividades individuales y de corporaciones privadas en concordancia con las reglas del derecho internacional. Si las acciones de una entidad privada en un Estado causan daño significativo a las tortugas marinas o al medio ambiente de otro Estado, el Estado que tiene jurisdicción sobre la entidad privada podría ser responsable por el daño si falla en implementar o hacer cumplir las reglas de conservación consistentes con el derecho internacional consuetudinario o la ley de tratado. Este principio puede ser útil si un Estado depende significativamente de las tortugas marinas para el turismo u otros propósitos y actividades de otro Estado que hagan daño significativo a tal uso.

De la Barreda *et al.* (2001), reporta los impactos negativos provocados por el uso turístico deportivo, generalmente son originados por errores iniciales del proyecto o por su

inadecuado mantenimiento. Sin embargo, se considera el campo de golf asociado al turismo residencial un problema medioambiental debido a la alta demanda de agua potable (Babinger, 2012) y al mal uso de plaguicidas y fertilizantes (Durán *et al.*, 2001). Ante la construcción de un campo de golf se requiere de implementar modelos de simulación de la contaminación de aguas subterráneas que permitan determinar el transporte y la concentración de contaminantes así como la magnitud de los impactos o la valoración de los riesgos.

El uso turístico hotelero del PDV comprende una pequeña parte en comparación con el uso residencial. No obstante, la hotelería es el alojamiento que caracteriza toda actividad turística, es considerada la entidad más representativa de la empresa turística. De acuerdo con Vargas *et al.*, (2011), el sello Calidad Ambiental Turística es implementado por la PROFEPA en coordinación con SECTUR y la Asociación Mexicana de Hoteles y Moteles a partir de 2003. El instrumento regulador habitualmente utilizado en las empresas hoteleras es el monitoreo ambiental, sin embargo, existen pocas evidencias de interés a participar en actividades a favor de la naturaleza, igualmente a implementar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) por una conciencia de responsabilidad con su entorno. Queda claro que la auditoría ambiental no es la ejercida por la PROFEPA sino por empresas privadas a nivel interno. La cooperación entre el gobierno y los hoteles no ha logrado consolidarse. Es necesario resaltar que, los problemas ambientales no se resuelven por el camino de la corrección del daño, sino también por la vía de la participación voluntaria y de la prevención; de tal forma, que los resultados de la regulación ambiental no son sólo

esfuerzos de las instituciones públicas sino también de los sectores empresarial y social, ya que el beneficio es para todos.

Gallego (2002), indica la hotelería del siglo XXI debe desarrollar una total transparencia en su gestión, siendo solidaria con lo que le rodea; debe tener capacidad para la comunicación realizando una labor educativa para todos. Se requiere de una economía que permita crecer con menos desigualdades y no crear falsos paraísos para unos y miseria para otros. La actual demanda de nuevas fuentes de empleo hace necesaria la creación de estrategias de trabajo para lograr el desarrollo de la comunidad. Sin embargo, es importante que participen los actores de la zona y no que sea manejada por fuentes externas (Chávez *et al.*, 2012). Noorloos (2013), reitera existen argumentos de que el turismo residencial ofrece beneficios en comparación con el turismo de corto plazo, debido a que puede reducir la estacionalidad y la vulnerabilidad a choques y modas, y constituye una estrategia de diversificación. Sin embargo, en Guanacaste Costa Rica como en México se reportan pocos turistas residenciales permanentes, y una gran cantidad de construcciones vacías. La sostenibilidad económica de las áreas turísticas está fuertemente relacionada con la sostenibilidad ambiental: un proceso desordenado de construcción puede afectar el paisaje y la naturaleza que son los atractivos principales en que se basa el turismo de corto plazo y residencial.

Además, las poblaciones de pescadores corren el riesgo de ser sometidas a un sistemático proceso de marginación espacial o desplazamiento, como se ha presentado en la

mayoría de los desarrollos residenciales (Baños, 2009; Lizárraga, 2013) ya que muchos de sus espacios tradicionales pueden ser ocupados por las actividades vinculadas a los servicios y al turismo. El proceso al que se sujetarían los pescadores es a una privatización del territorio que se había considerado de acceso público, y que pasa a ser controlado por empresarios que en la mayor parte de los casos no se hallan arraigados en la comunidad (Pascual, 2003). Alió *et al.*, (2010) y Rosales *et al.*, (2010), mencionan el turismo generaría un incremento en las actividades pesqueras y con ello, se tiene una de las principales causas del declive de las poblaciones de tortugas marinas, dado que éstas son incidentalmente capturadas en casi todos los artes y aparejos pesqueros como arrastre, cortina, espinel y cerco. La captura incidental no es la única forma de mortalidad, también la colisión entre las tortugas y las embarcaciones pesqueras de mayor tamaño.

En México como en otros países hay antecedentes de turismo de enclave, donde se reporta que para atender a las amenazas en la anidación de tortugas marinas entre las medidas de mitigación se han formado redes. Tiburcio *et al.* (2014), registró para el municipio de Los Cabos en Baja California Sur, la colaboración de distintos sectores de la sociedad local; se han integrado a la red otros hoteles interesados en proteger a las tortugas, sus nidos y su hábitat, así como 50 empresas que se han capacitado en la atención a tortugas heridas a través de médicos veterinarios. Los hoteles realizan cada año diferentes actividades de sensibilización entre sus empleados y huéspedes. Héau (2013), reconoce en Huatulco el manejo de tortugas marinas como atractivo turístico, con su respectivo trámite ante SEMARNAT, cuenta con un programa de manejo para la conservación del área de

anidación y emergencia de crías de tortugas marinas en equilibrio con el desarrollo de las actividades turísticas. En playa Chahué hay integración de prestadores de servicios turísticos, beneficiados por las anidaciones de tortugas marinas frente a sus instalaciones y en Playa Tangolunda recorridos guiados por playas de anidación con grupos de no más de 10 visitantes y hasta un máximo de tres grupos por noche por playa.

No obstante, es fundamental tomar en cuenta las malas prácticas de conservación de tortugas marinas que en ocasiones se realizan bajo el respaldo de ecoturismo, que de acuerdo con Sarti (2016) consiste en la liberación de crías antes de tiempo y en horarios no adecuados, lo que implica mayor mortalidad. Es fundamental aplicar las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación de acuerdo con la NOM-162-SEMARNAT-2012. La Secretaría de Marina - Armada de México (SEMAR) en las actividades de apoyo a la protección de la anidación reportó para el 2003 y 2007 en playas hoteleras de Nuevo Vallarta y San Blas Nayarit 2 483 nidos colectados y 77 crías liberadas. Por lo que se requiere del trabajo en colaboración con biólogos o técnicos capacitados. Chen y García (2007), reportan turismo de enclave en Playa Grande Guanacaste Costa Rica donde llegan cada año a la playa tortugas laúd, los grupos locales se organizan para protegerlas de la extracción indiscriminada de huevos y la cacería ilegal; conducen a los turistas que en la temporada llegan a observar el fenómeno. No obstante, aunque es un área protegida con varias playas y sitio importante para la anidación, la conservación de la naturaleza está enfrentando una situación difícil con la expansión del turismo residencial.

En particular, en el caso de la tortuga laúd, a inicios de los sesenta, se creía que no había nidadas sustanciales y los cálculos de la población mundial la situaban alrededor de mil parejas reproductivas; el descubrimiento de sitios de anidación llevó al incremento de la cifra a entre 29 mil y 40 mil hembras y, tras una serie de censos aéreos a 108 mil ejemplares a nivel mundial. La costa del Pacífico mexicano albergaba aproximadamente el 65% de la población mundial; según datos tomados de playas clave, esta población ha mostrado una tasa anual de declive de entre 22.66% y 54.64% en los últimos 15 años y, a pesar del éxito relativo del rescate de nidos la población sigue a la baja. En el caso de la población anidadora, se ha visto una reducción de 95% en poco más de una década. En el peor año de anidación registrado 2002-2003, hubo tan sólo 120 nidos en total en las playas índice (áreas de estudio intensivas designadas de tal manera que incluyan las zonas de reproducción y de alimentación más importantes). El comportamiento migratorio hace difícil la coordinación de estrategias que la protejan a lo largo de su recorrido; este hecho se torna aún más grave si se considera que la población de tortuga laúd resistiría, a lo mucho, la pérdida de 17 hembras adultas y 13 hembras subadultas al año (Spotila *et al.*, 2000 citado por Earty, 2010). La muerte de tortugas adultas resulta un problema particularmente grave; cada hembra anida varias veces por temporada y la pérdida de una hembra anidadora implica la pérdida de todas sus nidadas potenciales (Eckert, 2000; Earty, 2010).

Las tortugas marinas como recursos compartidos y patrimonio común de la humanidad tienen un valor económico, ecológico y sociocultural insustituible; sus adaptaciones evolutivas las han capacitado para sobrevivir a través del tiempo. Definidas

como especies bandera (Frazer, 2001) son carismáticas para la conservación local e internacional; conservar tortugas marinas es una manera de proteger territorios marinos y costeros, y esto a su vez es un instrumento de protección para el mundo interconectado del que dependen las sociedades humanas.

## **5.4 Modelo Multicriterio del Impacto Potencial del Proyecto Desarrollo**

### **Vistas**

Se requiere de la planificación adecuada en la región de Chalacatepec, el diseño e implementación de Políticas Públicas y la operación de la Gendarmería Ambiental para reforzar las acciones de protección de tortugas marinas. Las alternativas propuestas en el modelo de impacto potencial del PDV corresponden a las opciones más viables en el área de estudio: agroturismo, turismo educativo y científico-tecnológico con la posibilidad de generar un Centro de Investigaciones o un Museo Vivo de Tortugas Marinas. El propósito a futuro consiste en lograr una gestión local que brinde la estabilidad comunitaria y el bienestar integral, resaltando la importancia de lo autóctono en todos los sentidos; el diseño de actividades como la cosecha de cultivos tradicionales, creación de huertos ecológicos, vivero de árboles y talleres de reforestación, participación y demostración de la actividad ganadera, extracción de sal y pesca artesanal, observación e identificación de aves en los sitios RAMSAR, entre otras. Las actividades tradicionales y las introducidas por el turismo alternativo pueden generar un espacio multifuncional y diversificar las prácticas económicas, en donde el turismo rural se integre como una actividad complementaria y genere la protección de la identidad sociocultural que caracteriza el territorio.

## CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

- La presente investigación mediante el uso de la Evaluación Multicriterio tiene como principal contribución su aplicación a una experiencia práctica, con un compromiso social directo. Desde la geografía, el análisis del impacto potencial del turismo y con fundamento en las teorías de sistemas complejos y de la decisión, para prevenir la pérdida de playas de anidación de tortugas marinas.
- El modelo turístico de enclave se caracteriza por estar dirigido a los migrantes internacionales de retiro y corresponde a una forma de uso del suelo de la actividad inmobiliaria; complementada con hoteles todo incluido, campos de golf y villas de usos mixtos, genera una problemática socioambiental en los lugares donde se establece. Su impacto no se limita al nivel local o regional, sino que también influye directamente en las regiones más lejanas por medio de los diversos flujos que presenta.
- El alcance de esta investigación corresponde a la vinculación de la metodología multicriterio, con el enfoque ecológico y la actividad turística; la posibilidad de integrar criterios sociales, políticos, ambientales y económicos en un ambiente SIG como una importante alternativa para la resolución de problemas territoriales. La metodología Proceso Analítico Jerárquico (PAJ) presenta como ventajas su

flexibilidad y adaptabilidad en conflictos sociales que requieren de una toma de decisiones públicas.

- No obstante, se reconoce como desventaja el análisis en los kilómetros de playa que serían afectados directamente por el PDV. Por lo cual, se recomienda la incorporación de distintas metodologías que evalúen las amenazas en la anidación y los usos turísticos desde un enfoque de simulación o modelaje predictivo de impactos, para una asignación de pesos que permita continuar un estudio del turismo desde la visión de los sistemas complejos.
- Es fundamental monitorear los impactos en sitios de anidación donde ya se cuenta con desarrollos turísticos para evaluar los cambios espaciotemporales. Entre las medidas de mitigación de amenazas en playas de anidación se propone el adecuado manejo de los residuos sólidos, la disminución de iluminación del frente de playa o la iluminación de bajo perfil y baja intensidad, así como el control de actividades durante la temporada de anidación.
- Los espacios naturales protegidos cada vez están más cercanos a entornos urbanos, la heterogeneidad de sus funciones implica retos para su adecuada planificación y gestión. En particular, la playa de anidación en Chalacatepec es de gran importancia para la protección y conservación de las tortugas marinas, del año 2004 al 2011 el personal de la CONANP y la Dirección General de Vida Silvestre (DGVVS) dieron

protección a 25 165 nidadas y liberaron 1 669 972 crías de *Lepidochelys olivacea*, 9 nidadas y 533 crías de *Chelonia agassizii* y 1 nidada y 86 crías de *Dermochelys coriacea*.

- La densidad de anidación es más importante en la Playa Sur donde se ubican los tres sectores -de un km de longitud cada uno- con la mayor densidad de anidaciones (>900 nidos/km) y en la Playa Norte la densidad de anidaciones (>700 nidos/km). Las anidaciones mensuales indican que la mayor densidad de anidación se tiene en la playa norte, en agosto (1 811), septiembre (1 378) y octubre (752), y en la playa sur en septiembre (2 774), octubre (2 194) y agosto (1 807).
- La playa de anidación en Chalacatepec presenta una variación aproximada del 10% en cuanto a las anidaciones por sector norte o sur. Lo cual, implica que ambos sectores de anidación son de gran importancia, además se requiere tomar en cuenta que los kilómetros más importantes del sector sur colindan con el PDV.
- En la etapa de preparación/construcción del PDV las amenazas con mayor peso o ponderación (eigenvector total) fueron los rellenos (0.36482) y las excavaciones (0.22012) que ocasionan pérdida de suelos, incremento del proceso de erosión por la remoción del horizonte A del suelo, además de modificaciones en la dinámica de la costa y la alteración y pérdida de playas de anidación.

- En la etapa de operación/mantenimiento las amenazas con mayor peso o ponderación (eigenvector total) fueron la concentración de visitantes (0.38194) y los residuos sólidos (0.22279). La concentración de visitantes para Chalacatepec se estimó de 260 a 400 visitantes/km, por lo que se generarían impactos muy altos al saturar el espacio con 1 000 a 4 000 visitantes/km.
- La construcción y operación turística puede afectar el 60% de las anidaciones e impactar principalmente en la costa sur el km 1 (2 496 registros de nidos colectados) y, en la costa norte el km 3 (1 229 nidos), km 4 (1 133 nidos), km 2 (748 nidos) y km 5 (714 nidos).
- El nivel de impacto alto y muy alto se refiere a los sectores de anidación con amenaza de aproximadamente 1 300 a 2 400 y  $\geq 1300$  a  $\geq 800$  anidaciones, respectivamente. El alto nivel de impacto potencial sugiere se debe dar prioridad a las actividades de protección en los primeros cuatro kilómetros del sector norte y al kilómetro uno del sector sur de la playa.
- Con impacto muy alto y alto se afectan 6 y 3 kilómetros de anidación, en donde se localizan principalmente los usos turísticos villas de pescadores, residencial y campo de golf, y con impacto medio y bajo se afectan 2 y 1 kilómetros de anidación, en los cuales se ubica el uso turístico residencial, hotelero y comercial.

- Las experiencias de este modelo turístico presente en otros países y en algunos estados de México brindan la oportunidad de asegurar que el proceso de toma de decisiones en proyectos futuros, cuente con los antecedentes de los aciertos y errores cometidos. El ordenamiento ecológico territorial implica la planificación adecuada de la región de Chalacatepec, el diseño e implementación de Políticas Públicas y la operación de la Gendarmería Ambiental para reforzar las acciones de protección en la conservación de las tortugas marinas.

## REFERENCIAS

- Acerenza, M. 2006. Efectos económicos, socioculturales y ambientales del turismo. Editorial Trillas. 128 p.
- Aceves, F., J. López-Blanco y A. Martín. 2006. Determinación de peligros volcánicos aplicando técnicas de evaluación multicriterio y SIG en el área del Nevado de Toluca, centro México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*. 23(2): 113-124
- Adams, B. y Creative Decision Foundation (CDF) (programa computacional). 2013. Superdecisions 2.2.6, Creative Decisions Foundation, en <http://www.superdecisions.com/>, consultado el 25 de enero 2013
- Aguiar, F. 2004. Teoría de la decisión e incertidumbre: modelos normativos y descriptivos. *EMPIRIA. Revista de metodología de ciencias sociales*. 8: 139-160
- Águila, P. 2010. Asignación de presupuesto para una cartera de proyectos de conservación de caminos y puentes, usando la metodología del Proceso Analítico Jerárquico (AHP). Tesis de Ingeniería. Universidad Austral de Chile. 149 p.
- Aguiar, P. 2008. Desarrollos urbanos e inversiones turísticas costeras. *Revista URBANO* 18: 16-23
- Aguiar, N. 2010. Informe de Mercado Turístico e Inversión hotelera. Resumen ejecutivo. (URL:[http://www.aguirrenewman.es/biblioteca\\_y\\_actualidad/\\_docs/estudios\\_de\\_mercado/EM\\_Hoteles\\_feb\\_2010\\_%20RE.pdf](http://www.aguirrenewman.es/biblioteca_y_actualidad/_docs/estudios_de_mercado/EM_Hoteles_feb_2010_%20RE.pdf))
- Alderton, D. 1994. Tortugas terrestres y acuáticas del mundo. Ediciones Omega. Barcelona, España. 191 p.

- Aledo, A. y H. García. 2008. Análisis estructural del sistema turístico residencial en la Costa Blanca. *Investigaciones Geográficas (Esp)*. Universidad de Alicante. España. 46: 89-106
- Aledo, A., H. García y G. Ortiz. 2010. Análisis de mapas causales de impactos del turismo residencial. *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*. 20: 61-86
- Alió, J., L. Marcano y D. Altuve. 2010. Incidental capture and mortality of sea turtles in the industrial shrimp trawl fishery from northeastern Venezuela. *Ciencias Marinas* 36(2): 161-178
- Alvarado, I. 2016. Las representaciones espaciales y su relación con la geografía del turismo. Seminario: El espacio y su representación: una perspectiva multidisciplinaria. Instituto de Geografía, UNAM.
- Álvarez, M., A. Hidalgo y E. Martínez. 2006. Empleo del AHP (Proceso Analítico Jerárquico) incorporado en SIG para definir el emplazamiento óptimo de equipamientos universitarios. Aplicación a una biblioteca. XII Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica. El acceso a la información espacial y las nuevas tecnologías geográficas. Granada, España.
- Andrade, E., R. Chávez, R. Espinoza, J. Cornejo y T. Gómez. 2013. Percepción de los impactos del turismo de naturaleza en la costa de Jalisco. Universidad de Guadalajara. 10-20
- Ascanio, A. 2012. Teoría del Turismo. Editorial Trillas. 137 p.

- Ávila, R. 2012. Turismo rural como alternativa para el desarrollo local del municipio del Valle de Juárez, Jalisco. Licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. 159 p.
- Azanza, J., R. Borrego, N. Same, E. Cruz, E. Sergio, R. Pantoja, L. García y A. Rodríguez. 2010. Anidación de tortugas marinas en Punta Francés, Isla de la Juventud, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 31(2):108-114
- Azuz, I., E. Rivera, P. Muñoz y A. Ortega. 2011. Política Nacional para el Desarrollo Sustentable de océanos y costas en México: génesis y gestión. *Región y Sociedad. Colegio de Sonora.* XXIII (50): 279-289
- Babinger, F. 2012. El golf en España: la concentración social y territorial de un fenómeno que trasciende ampliamente lo deportivo. *Éria. Universidad Complutense de Madrid.* 88: 185-197
- Báez, A. y A. Acuña. 2003. Guía para las mejores prácticas de ecoturismo en áreas protegidas. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. 30-48.
- Baños, J. 2009. Segregación residencial en el espacio turístico de Puerto Vallarta, Jalisco. 2001-2007. Tesis de doctorado en el Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, CUAAD, Universidad de Guadalajara, México. 338 p.
- Barrado, D. y J. Calabuig. 2001. Geografía mundial del turismo. Editorial Síntesis. 508 p.
- Blanco, M., J. Castrejón, J. Gómez, A. González y G. Otis. 2011. ¿Uso, abuso o manejo? Necesidad de bien gobernar la costa. pp. 379-401. En: De La Lanza G. y S. Hernández. (Ed.). *Ambiente, biología, sociedad, manejo y legislación de sistemas costeros mexicanos.* Plaza y Valdés Editores.

- Bojórquez, L., S. Díaz y E. Ezcurra. 2001. GIS based approach for participatory decision making and land suitability assessment. *International Journal of Geographical Information Science* 45(2): 129-151.
- Bolongaro, A., A. Márquez, V. Torres y A. García. 2010. Vulnerabilidad de sitios de anidación de tortugas marinas por efectos de erosión costera en el estado de Campeche. pp. 73-96. En: A.V. Botello, S. Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez, y J.L. Rojas Galaviz (ed.). *Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático*. SEMARNAT-INE, UNAM-ICMYL, Universidad Autónoma de Campeche.
- Bonin, F., B. Devaux and A. Dupré. 2006. *Turtles of the world*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore. 416 p.
- Botero, C. y L. Díaz. 2009. La playa como espacio costero particular en la gestión integrada costera, revisión desde la bibliografía especializada. *Revista Medio Ambiente, Sustentabilidad y Turismo*. 2: 99-107
- Burgui, M. 2013. Impactos paisajísticos de los Neo-resorts y grandes villas hoteleras en el litoral. El caso de Cayo Santa María (Villa Clara, Cuba). *Cuadernos de Turismo*. 31:31-53
- Cabral, M. 1998. *La soberanía y el fideicomiso de inmuebles para extranjeros en Baja California Sur*. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, BCS.
- Campbell, L. 2003. Contemporary Culture, Use, and Conservation of Sea Turtles. En: Lutz, P. y J. Musick. (Ed.). *The Biology of Sea Turtles II*. CRC. Marine Science Series. pp. 307-338

- Campuzano, A. 2007. Análisis multicriterio de la evaluación del impacto social de presas. Tesis de Maestría, Facultad de Ingeniería. UNAM. 71 p.
- Castillo, A., C. Godínez, N. Schroeder, C. Galicia, A. Pujadas y L. Martínez. 2009. El bosque tropical seco en riesgo: conflictos entre uso agropecuario, desarrollo turístico y provisión de servicios ecosistémicos en la costa de Jalisco, México. *Interciencia*. 34 (12): 844-850
- Carbó, D. 2013. Impacto ambiental del sector hotelero en clima cálido-húmedo. Evaluación y propuestas de mejora. Universidad Politécnica de Catalunya. Instituto de Sostenibilidad. 85 p.
- Casas, D., L. Beltrán, A. Castellanos y A. Breceda. 2013. Turismo residencial y migración de jubilados extranjeros en México: un estudio de caso sobre sus implicaciones ambientales y de servicios en Baja California Sur. *Estudios Fronterizos*. 14(28): 51-77
- Ceballos-Fonseca, C. 2004. Distribución de playas de anidación y áreas de alimentación de tortugas marinas y sus amenazas en el Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*. Santa Marta, Colombia. (33): 79-99.
- Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR). 2005. El Turismo de Segundas Residencias en México. Subsecretaría de Planeación Turística. Coordinación de la Unidad Técnica de Evaluación.  
(URL:[http://ictur.sectur.gob.mx/pdf/estudioseinvestigacion/nuevastendenciasy analisisdecoyuntura/Segundas\\_Residencias.pdf](http://ictur.sectur.gob.mx/pdf/estudioseinvestigacion/nuevastendenciasy analisisdecoyuntura/Segundas_Residencias.pdf))

- Chacón, D. y R. Aráuz. 2001. Diagnóstico regional y planificación estratégica para la conservación de las tortugas marinas en Centroamérica. Red regional para la conservación de las tortugas marinas. 134 p.
- Chacón, D., N. Valerín, V. Cajiao, H. Gamboa y G. Marín. 2001. Manual para mejores prácticas de conservación de Tortugas Marinas en Centroamérica. National Fish y Wildlife Foundation, International Fund for Animal Welfare, Association ANAI. San José, Costa Rica. 139 p.
- Chacón, D. 2002. Diagnóstico sobre el comercio de las tortugas marinas y sus derivados en el istmo Centroamericano. Red Regional para la Conservación de las Tortugas Marinas en Centroamérica (RCA). San José, Costa Rica. 247 p.
- Chávez, R., O. Maldonado y R. Espinoza. 2012. El turismo en áreas naturales protegidas como herramienta de desarrollo local en la costa de Jalisco. pp. 286-302. En: López A., J. López, E. Andrade, R. Chávez y R. Espinoza (Coord.). Lo glocal y el Turismo. Nuevos Paradigmas de Interpretación. Academia Mexicana de Investigación Turística A.C. Universidad de Guadalajara.
- Chávez, G. 2014. Estudio de la gestión ambiental para la prevención de impactos y monitoreo de las obras de construcción de Lima Metropolitana. Tesis de Maestría en Desarrollo Ambiental. Pontificia Universidad Católica del Perú. 189 p.
- Chen, S. y K. García. 2007. Puntarenas y el turismo: ¿qué ha pasado con la Perla del Pacífico? Inter sedes. VIII (15):109-131
- Chepesiuk, R. 2009. Extrañando la oscuridad. Los efectos de la contaminación lumínica sobre la salud. Environmental Health Perspectives. 17(1): A20-A27

- Comisión Intersectorial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas (CIMARES). 2011. Política Nacional de Mares y Costas de México. Gestión Integral de las regiones más dinámicas del territorio nacional. 97 p.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2012. Censo de anidación de tortugas marinas en las temporadas 2010-2012. Campamento Tortuguero Chalacatepec, Jalisco.
- Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental (GPPA). 2012. Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto Desarrollo Vistas: (URL: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/jal/estudios/2012/14JA2012T0012.pdf>)
- Cordero, A. 2006. Nuevos ejes de acumulación y naturaleza. El caso del turismo. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Buenos Aires. 199 p.
- Cortina S., S., Branchet, M. Ibáñez y L. Quiñones. 2007. Océanos y costas. Análisis del marco jurídico e instrumentos de política ambiental en México. INE. SEMARNAT. México.
- Dailey, N. 2005. When Baby Boom Women Retire. PRAEGER. Connecticut. 215 p.
- Davis, M. 2006. Los invasores de fronteras. La Jornada. 23 de septiembre.
- Del Valle, A. y S. Soledad. 2015. Aporte teórico conceptual al turismo como disciplina académica a partir de la patrimonialización como proceso de valorización turística de los territorios. PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural. 13(1) 145-156

- Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA). 2004. Análisis de la problemática relacionada con el ruido y la participación de las diferentes actividades productivas. Cámara de Comercio de Bogotá, Colombia. 58 p.
- Deem, S., F. Boussamba, A. Nguema, G. Sounguet, S. Bourgeois, J. Cianciolo & A. Formia. 2007. Artificial lights as a significant cause of morbidity of leatherback sea turtles in Pongara National Park, Gabon. *Mar. Turt. News*. 116: 15-17
- Delgado, C. 2008. Vivienda secundaria y turismo residencial como agentes de urbanización y segregación territorial en Cantabria. *Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*. Universidad de Barcelona. XII (261). (URL: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-269.htm>)
- De La Barreda, A., R. Serrano e I. Sobrini. 2001. El impacto ambiental de campos de golf. Un caso real en Toledo. *Informes de la Construcción*. 53(476): 39-46
- De Esteban, A. 2003. Contaminación acústica y salud. *Observatorio medioambiental*. Instituto Universitario de Ciencias Ambientales. (6): 73-95
- Durán, J., L. Fernández, J. López, M. Mateos y P. Robledo. 2001. Las aguas subterráneas y los campos de golf. Una aproximación integradora. V Simposio sobre el agua en Andalucía. (URL: <http://www.igme.es/igme/publica/sim-aguasalmeria/comunicación.4.pdf>)
- Early, M. 2010. Voces del oleaje. *Ecología política de las tortugas marinas en la costa de Oaxaca*. Benemérita universidad autónoma de puebla. 194 p.
- Eastman, J. R. 2001. *Guide to GIS and Image Processing*. Capítulo 1. Decision Support: Decision Strategy Analysis. Clark University, Worcester. EUA. 2: 1-40.

- Eckert, K. 2000. Diseño de un Programa de Conservación. pp. 6-8. En: Eckert, L., A. Bjorndal, A. Abreu and M. Donnelly (Eds.). Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE. Publicación No. 4. Washington, DC.
- Enshassi, A., B. Kochendoerfer y E. Rizq. 2014. Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción. Revista de Ingeniería en Construcción. 29(3):234-254
- Evangelista, E. 2013. Diseño de estrategias mediante el análisis de decisiones multicriterio basado en escenarios, un ejercicio de aplicación. Tesis de Maestría. Facultad de Ingeniería. UNAM. 84 p.
- Feire, T. 2012. Modelos de selección de técnicas de evaluación Multicriterio. Un enfoque de planeación para el desarrollo sustentable. Tesis de Maestría. Facultad de Química. UNAM. 173 p.
- Feo, F. 2001. Los campos de golf en España y sus repercusiones en el sector turístico. Cuadernos de Turismo. 7: 55-66
- Fernández, M. y L. Martínez. 2010. Participación ciudadana de las mujeres en las empresas turísticas privadas y comunitarias de Bahías de Huatulco, México. ¿Hacia un cambio en el rol de género?. Cuadernos de Turismo. (26): 129-151
- Fernández, F. y D. Morata. 2011. La contaminación acústica en las ciudades turísticas litorales de Andalucía 2001-2010. Cuadernos de Turismo. 27: 357-372
- Flores, J. 2006. Valuación cualitativa multicriterio. Tesina Especialización en Valuación Inmobiliaria. Facultad de Arquitectura. UNAM. 45 p.

- Flores, B. 2007. Las tortugas marinas: las leyes como su protección y el ecoturismo como su protección. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 73 p.
- Franco, S., M. Osorio, G. Nava y H. Regil. 2009. Evaluación multicriterio de los recursos turísticos. Parque Nacional Nevado de Toluca–México, en Estudios y Perspectivas en Turismo. Argentina. 18: 208-226.
- Frazer, N. 2001. Metas del Manejo y la Conservación de las Tortugas Marinas del Caribe. pp. 72-78. En: Eckert, K. y A. Abreu. (Ed.). Conservación de Tortugas Marinas en la región del Gran Caribe: Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo. Santo Domingo, República Dominicana. WIDECAST, UICN/SSC/MTSG, WWF y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA.
- Funtowicz, S. y Marchi, B. 2000. Ciencia postnormal, complejidad reflexiva y sustentabilidad. pp. 54 - 84. En: Leff, E. (Coord.). La complejidad ambiental. Siglo XXI. México. PNUMA.
- Gabriel, J. y J. Pérez. 2006. Crecimiento poblacional e instrumentos para la regulación ambiental de los asentamientos humanos en los municipios costeros de México. Gaceta ecológica. Instituto Nacional de Ecología, México. 79: 53-77
- Galacho, F. 2002. Los usos del suelo en los espacios costeros de la Provincia de Málaga basados en un modelo de desarrollo urbano-turístico con importantes consecuencias ambientales. Baetica. Estudios de Arte, Geografía e Historia. 24: 21-61
- Gallego, J. 2002. Gestión de hoteles. Una nueva visión. Paraninfo. pp. 870-899
- García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Serie Libros. Núm. 6. Instituto de Geografía, UNAM. 90 p.

- García, R. 2006. Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Editorial Gedisa. Barcelona. 252 p.
- García, A. 2007. Reflexiones sobre el modelo de turismo de golf en un litoral árido: Almería». *Paralelo 37°*. (19): 209-224.
- García, M., L. Hernández, B. García, A. Santos y A. Meyer. 2007. Protección y conservación de tortugas marinas de la zona costera de Michoacán, México. *Avances en Investigación Agropecuaria*. Universidad de Colima. 11(002): 15-22
- García, S. 2009. Métodos para la comparación de alternativas mediante un Sistema de Ayuda a la Decisión (S.A.D.) y Soft Computing. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Cartagena.
- García, R. 2011. Interdisciplinariedad y sistemas complejos. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*. 1(1): 65-101
- García, M. y M. de la Calle. 2013. Capacidad de carga turística y gestión de flujos de visitantes en espacios patrimoniales de dominante histórico-cultural. pp. 389-405. En: Melgosa, F. (Coord.). *Turismo de Interior. Planificación, comercialización y experiencias*. Ediciones Pirámide.
- Geneletti, D. y I. van Duren. 2008. Protected area zoning for conservation and use: A combination of spatial multicriteria and multiobjective evaluation. Elsevier. *Landscape and Urban Planning*. 85: 97–110
- Getino, O. 2002. Turismo entre el ocio y el neg-ocio. Identidad cultural y desarrollo económico en América Latina y el Mercosur. Ediciones CICCUS. pp. 86-132

- Giussani, S., M. Luengo y G. Poujol. 2010. Impacto del turismo sobre el metabolismo urbano y la sostenibilidad de las ciudades intermedias mediterráneas. Sustainable Building Conference. pp. 1-12
- González, M. y C. León. 2002. Determinantes de la innovación ambiental en hotelería. *Tribuna de Economía*. (798): 175-190
- González, M. 2006. Gestión ambiental de los impactos del turismo en espacios geográficos sensibles. Abya Yala. Ecuador. 197 p.
- González, L. y M. Navarro. 2008. Ambiente costero y turismo en Bahía Banderas. pp. 189-197. En: Orozco, J., P. Núñez y C. Virgen. (Ed.). Desarrollo turístico y sustentabilidad social. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de la Costa. Migue Ángel Porrúa.
- González, D., M. Pérez y E. Rivera. 2008. El turismo y sus penumbras: Puerto Vallarta, un lugar turístico en la encrucijada de la planeación. *Urbano*. 11(18): 24-34
- González, A., S. Sobral, J. Hernández y M. Armengol. 2012. El desarrollo urbano turístico de Fuerteventura: la búsqueda del desarrollo sostenible versus al crecimiento constructivo masivo. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*. (59): 7-24
- Guerrero, P. y J. Ramos. 2011. Introducción al turismo. Editorial Patria. pp. 60-96
- Guido, S. 2007. ¿Desarrollo turístico regional? Monitoreo de los desarrollos turísticos e inmobiliarios costeros del noroeste de México 2005-2006. ALCOSTA, Alianza para la sustentabilidad del Noroeste Costero, A.C. 114 p.

- Haro, A. y S. Troëng. 2006. Reporte de tortuga baula 2005 Tortuguero, Costa Rica. Caribbean Conservation Corporation y al Ministerio del Ambiente y Energía de Costa Rica. Caribbean Conservation Corporation. 25 p.
- Héau, C. 2013. Bahías de Huatulco: las múltiples facetas sociales de un desarrollo turístico. pp. 139-191. En: Oehmichen, C. (Ed.). Enfoques antropológicos sobre el turismo contemporáneo. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Henao, F. 2008. Riesgos en la construcción. ECOE Ediciones. pp. 240-241
- Hiernaux, D. 2005. La promoción inmobiliaria y el turismo residencial: el caso mexicano, Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona. IX (194). (URL: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-194-05.htm>)
- Hiernaux, D. 2010. Las segundas residencias en México: Un balance. Universidad del Caribe. 238 p.
- Holden, A. 2009. La gestión de los impactos medioambientales del turismo. pp. 89-108. En: Beech, J. y S. Chadwick. (Coord). Problemas específicos de gestión en las diversas empresas turísticas. Editorial Síntesis.
- Instituto Nacional de Ecología (INE), Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), Instituto Nacional de la Pesca (INAPESCA) y Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).1999. Programa Nacional de protección, conservación, investigación y manejo de tortugas marinas. México. 87 p.

- Instituto Nacional de Ecología (INE) y Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). 2000. Estrategia ambiental para la gestión integrada de la zona costera de México. México. 40 p.
- INEGI. 2001. Ortofoto digital E14A29A. Fuente: fotografías aéreas escala 1:20,000. Proyección: UTM. Datum: ITRF92. Elipsoide: GRS 80. Productos geográficos básicos digitales. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México.
- INEGI. 2001. Ortofoto digital E14A29B. Fuente: fotografías aéreas escala 1:20,000. Proyección: UTM. Datum: ITRF92. Elipsoide: GRS 80. Productos geográficos básicos digitales. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México.
- Jankowski P., N. Andrienko y G. Andrienko. 2001. Map-centered exploratory approach to multiple criteria spatial decision making. *Int. J. Geographical Information Science* 15(2):101-127.
- Janssen, R. 2001. On the Use of Multi-Criteria Analysis in Environmental Impact Assessment in The Netherlands. *Journal of Multi-criteria Decision Analysis*. 10: 101-109.
- Jiang, H. and R. Eastman. 2000. Application of fuzzy measures in multi-criteria evaluation in GIS. *International Journal of Geographical Information Science*. 14(2): 173-184
- Jiménez, A. 2005. Una aproximación a la conceptualización del turismo desde la Teoría General de Sistemas. Universidad del Caribe. Miguel Ángel Porrúa. pp. 17-81

- Joerin, F., The ´riault, M., Musy, A., 2001. Using GIS and outranking multicriteria analysis for land-use suitability assessment. *Int. J. Geogr. Inform. Sci.* 15 (2), 153-174.
- Johnson, K., J. Sierra y A. Erosa. 1993. *Un tesoro de la naturaleza: las tortugas marinas*. Editorial EDAMEX. 177 p.
- Juárez, M. 2000. Los niveles de asimilación económica de la región costera de México. *Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía. UNAM.* 43: 167-182
- Junta de Calidad Ambiental (JCA). 2011. *Reglamento para el control de la contaminación por ruidos*. Gobierno de Puerto Rico. pp. 17-20
- Laguna, M. y D. Nogués. 2001. La potencialidad turística del medio natural en el LIC de las sierras ibéricas riojanas mediante evaluación multicriterio. *Zubía Monográfico. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC).* (13): 227-240
- Lara, J., V. Arena, C. Bazán, V. Díaz, E. Escobar, M. García, G. Gaxiola, G. Robles, R. Sosa, L. Soto, M. Tapia y J. Valdez. 2008. *Los ecosistemas marinos*. pp. 135-159. En: *Capital natural de México. Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO. México.
- Leandro, A. 2007. *Administración y manejo de los desechos en proyectos de construcción. Etapa 2. Alternativas de Manejo*. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Vice-Rectoría de Investigación y Extensión. Informe de Proyecto de Investigación.
- Leff, E. 2000. *La complejidad ambiental*. Siglo XXI. México. PNUMA. 314 p.
- León, D. 2009. *Introducción al derecho turístico*. Editorial Trillas. 200 p.

- León, P. 2013. Chalacatepec el Edén Prometido. Parte 1. Canal 44. Reportero Carlos Martínez Macías.
- Lévy, P. 2003. Análisis multivariante para las ciencias sociales. Pearson Prentice Hall. pp. 607-709
- Li, X., Y. Zhu and Z. Zhang. 2010, An LCA-based environmental impact assessment model for construction processes. *Building and Environment*. 45(3):766-775.
- Lizárraga-Arciniega, R., C. Appendini-Albretchsen y D. Fischer. 2001. Planning for Beach Erosion: A Case Study, Playas de Rosarito, B.C., México. *Journal of Coastal Research*. Coastal Education and Research Foundation, Inc., Florida. 17(3): 636-644.
- Lizárraga, O. 2013. Transmigración placentera: Cambio demográfico y nueva movilidad global. *Migraciones Internacionales*. El Colegio de la Frontera Norte, A.C. Tijuana, México. 7(1): 131-160
- Longino, C. 2001. ¿Going Home or Leaving Home?. *The Gerontologist*. 41 p.
- López J. y M. Sánchez. 2000. Acerca del cambio en los sistemas complejos. pp. 1-27. En: Estebaranz, A. (Coord.). *Construyendo El cambio: perspectivas y propuestas de innovación educativa*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- López, J. 2003. La residencia secundaria en España: estudio territorial de su uso y tenencia. Tesis Doctoral, Departamento de Geografía, Universidad Autónoma de Barcelona. (URL: <http://www.tdx.cesca.es/TDX-0123104-161721>)
- López, J. y Módenes, A. 2004. Vivienda secundaria y residencia múltiple en España: una aproximación sociodemográfica. *Geo Crítica / Scripta Nova*. Revista electrónica de

- geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona, España. VIII (178). (URL: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-178.htm>)
- López, J. 2008. Fundamentos de legislación turística. Editorial Trillas. 135 p.
- Lutz, P., J. Musick and J. Wyneken. 2002. The biology of sea turtles. Volumen II. Editorial CRC PRESS. 472 p.
- Madrid, A. y L. Ortiz. 2005. Análisis y síntesis en Cartografía: algunos procedimientos. Universidad Nacional de Colombia. 170 p.
- Mantecón, A. 2008. Procesos de urbanización turística. Aproximación cualitativa al contexto ideológico. Papers. 89:127-144
- Malczewski, J. 2000. On the use of weighted linear combination method in GIS: common and best practice approaches. Transactions in GIS. 4(1): 5-22
- Malczewski J. 2004. GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview. Progress in Planning. 62(1): 3-65.
- Márquez, R. 2002. Las tortugas marinas y nuestro tiempo. Fondo de Cultura Económica, México. 197 p.
- Márquez, A. y A. Sánchez-Crispín. 2007. Turismo y ambiente: la percepción de los turistas nacionales en Bahía de Banderas, Nayarit, México. Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. 64: 134-152
- Matteucci, X. 2011. Turismo de segunda residencia: Balance de un desarrollo en la costa Pacífico Sur de Nicaragua. Investigaciones Turísticas. 1: 21-36
- Marcovaldi, M. 2001. Estado de conservación y distribución de la tortuga golfina, *Lepidochelys olivacea*, en el Océano Atlántico Occidental. pp.54-58 En: Eckert, K.

- y A. Abreu. (Ed.). Conservación de tortugas marinas en la Región del Gran Caribe: un diálogo para el manejo regional efectivo. Santo Domingo, República Dominicana. Memorias.
- Márquez, R. 2002. Las tortugas marinas y nuestro tiempo. Fondo de Cultura Económica. México. 197 p.
- Martínez, L. 2011a. Impacto Ambiental en salud y seguridad de trabajadores de la industria de la construcción. Monografía de Ingeniería Civil. Universidad Veracruzana. 85 p.
- Martínez, V. 2011b. Método para el avalúo de centros comerciales. Especialización en Valuación Inmobiliaria. Facultad de Arquitectura. UNAM. 88 p.
- Mason P. 2009. La gestión de los impactos socioculturales del turismo. pp. 89-108. En: Beech, J. y S. Chadwick (Coord). Problemas específicos de gestión en las diversas empresas turísticas. Editorial Síntesis.
- Mazón, T. y A. Aledo. 2002. La masificación del turismo residencial: el modelo de Torre Vieja. Universidad de Alicante. pp. 275-286
- Mazón, T. 2006. El turismo litoral del Mediterráneo: ¿políticas turísticas o desarrollo inmobiliario?. pp. 301-310. En: Rodríguez, J. (Ed.). Sociología para el futuro. Editorial Icaria. Barcelona.
- McCool, S. y D. Lime. 2001. Tourism carrying capacity: tempting fantasy or useful reality? Journal of Sustainable Tourism. 9 (5): 372-388
- McIntosh, R., Goeldner, C. y Ritchie, R. 2007. Turismo: planeación, administración y perspectivas. Segunda Edición. Limusa Wiley. 593 p.

- Mena, J., F. Segado y L. Limiñana. 2011. El modelo urbanizador resort. Inserción territorial en el contexto del sureste mediterráneo español. Proceedings of 7VCT. Lisbon. Portugal. 313-317
- Mendoza, M., J. Monterrubio y M. Fernández. 2011. Impactos sociales del turismo en el Centro Integralmente Planeado (CIP) Bahías de Huatulco, México. Gestión Turística. (15): 47-73
- Merchán, M. 1992. El maravilloso mundo de las tortugas. Ediciones Antiquaria. pp. 396-417
- Merchand, M. 2012. Desarrollo inter-estatal turístico de Puerto Vallarta y Bahía Banderas: México. Revista Problemas del Desarrollo. Enero-Marzo. 168(43): 147-173
- Mery L. y V. Páez. 2000. Ecología de anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivaceae*) en la playa de La Cueva, Costa Pacífica Chocoana, Colombia, en 1998. Actual Biol. 22 (73):131-143
- Mesplier, A. y P. Bloc-Duraffour. 2000. Geografía del turismo en el mundo. Editorial Síntesis. Madrid. 382 p.
- Monterrubio, J. 2011. Turismo y cambio sociocultural. Una perspectiva conceptual. Editorial Plaza y Valdés. México. 253 p.
- Monterrubio, J., M. Mendoza, M. Fernández y G. Gulleto. 2011. Turismo y cambios sociales. Estudio cualitativo sobre percepciones comunitarias en Bahías de Huatulco, México. Cuadernos de Turismo. 28:171-189
- Monti, A. y A. Escofet. 2008. Ocupación urbana de espacios litorales: gestión del riesgo e iniciativas de manejo en una comunidad patagónica automatizada (Paya Magagna,

- Chubut, Argentina). Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. (67): 113-129
- Montoya, I. y A. Montoya. 2005. Pagos por servicios ambientales desde la consideración de un sistema de equilibrio general clásico de los precios. En: VI Simposio Latinoamericano de Investigación y Extensión en Sistemas Agropecuarios. La valoración de bienes y servicios ambientales y su papel en la reducción de la pobreza. Una mirada desde el enfoque sistémico. Manizales.
- Molina, C., P. Rubinoff y J. Carranza. 1998. Normas prácticas para el desarrollo turístico: de la zona costera de Quintana Roo, México. Centro de Recursos Costeros. pp. 13-16
- Moreno, A. y P. Martínez. 2005. El ruido ambiental urbano en Madrid. Caracterización y evaluación cuantitativa de la población potencialmente afectable. Boletín de la A.G.E. 40: 153-179
- Morín, E. 2005. Introducción al pensamiento complejo. GEDISA. Barcelona. 176 p.
- Munda, G. 2003. Social Multi-Criteria Evaluation (SMCE): Methodological Foundations and Operacional Consecuentes. Manuscrito próximo a publicarse en el European Journal of Operacional Research.
- Munda, G. 2004. Social multi-criteria evaluation: Methodological foundations and operational consequences. European Journal of Operational Research. (158): 662-677.

- Muñoz, J. 2015. Impactos del turismo residencial. El caso de Bucerías, Nayarit. Tesis de Licenciatura en Antropología Social. Escuela Nacional de Antropología e Historia. 182 p.
- Namnum, S. 2006. La convención interamericana para la protección y conservación de las tortugas marinas y su implementación en el derecho mexicano. pp. 123-143. En: Frazier, J. (Ed.). Instrumentos internacionales y la conservación de las tortugas marinas. Ediciones Abya-Yala.
- Navarro, J. 2005. Indicadores para la evaluación de la capacidad de carga turística. *Annals of Tourism Research*. Universidad de Málaga. 7(2): 397-422
- Noorloos, F. 2013. ¿Un lugar en el sol para quién? El turismo residencial y sus consecuencias para el desarrollo equitativo y sostenible en Guanacaste, Costa Rica. *Alba Sud. Investigación y comunicación para el desarrollo*. Núm.15. Mayo. 49 p.
- Nowicka, P. 2008. Vacaciones en el paraíso: turismo y desarrollo. Barcelona: Intermon OXFAM. 183 p.
- Oehmichen, C. 2010. Cancún: la polarización social como paradigma en un México Resort. *Alteridades*. 20(40): 23-34
- Oehmichen, C. 2013. Una mirada antropológica al fenómeno del turismo. pp. 35-71. En: Oehmichen, C (Ed.). *Enfoques antropológicos sobre el turismo contemporáneo*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Olivares, A. 2014. Habitar las regiones urbanas turísticas. Seis formas de domesticar el espacio en la Región Puerto Vallarta - Bahía de Banderas en México. *ACE: Arquitectura, Ciudad y Entorno*. 9 (25): 525-549.

- Olivera, G. 2005. La Reforma al Artículo 27 Constitucional y la incorporación de las tierras ejidales al mercado legal de suelo urbano en México. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona. Vol. IX. Núm. 194(33). (URL: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-194-33.htm>)
- Pacheco, J. y E. Contreras. 2008. Manual metodológico de evaluación multicriterio para programas y proyectos. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). Santiago de Chile. 111 p.
- Palafox, A., R. Segrado y L. Arroyo. 2008. Medición de la capacidad de carga turística de Cozumel. El Periplo Sustentable. Espacio de análisis y reflexión sobre el Turismo Sustentable. México. Universidad Autónoma del Estado de México. No. 13 Enero. 37-66
- Palma, C. 2009. Emulación arquitectónica en consumo turístico. Construcción de villas como oferta de turismo residencial en Puerto Peñasco, Sonora. Topofilia. Revista de Arquitectura Urbanismo y Ciencias Sociales. Hermosillo: Centro de Estudios de América del Norte. El Colegio de Sonora. 1(3): 1-17
- Palma, C. 2010. La Villa Turística. El imaginario de la distinción de la casa de playa en Puerto Peñasco Sonora. El Colegio de Sonora. Tesis de Maestría en Ciencias Sociales. 142 p.
- Palmas, D., R. Serrano, G. Cruz y J. Gastón. 2011. Enfoques teóricos para aplicaciones concretas: complejidad y turismo. Gestión Turística. (15): 99-125

- Panosso, A. 2007. Filosofía del turismo. Una propuesta epistemológica. 16(4): 389-400.  
En: Estudios y Perspectivas en Turismo. Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos.
- Pardellas, X. y C. Padín. 2004. Una propuesta de turismo sostenible para el municipio de Caldas de Reis (Pontevedra). Cuadernos de Turismo. 13:107-125
- Pascual, J. 2003. Del “mar es de todos” al mar reservado: turistas, poblaciones de pescadores y reservas marinas en Canarias. PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural. 1(1): 65-78
- Pedreño, A. 2009. Turistas y migrantes en el planeta resort: la movilidad espacial de la población como capital desigualmente distribuido. AREAS Revista Internacional de Ciencias Sociales. (28):9-18
- Pritchard, P y J. Mortimer. 2000. Taxonomía, morfología externa e identificación de las especies. pp. 23-41. En: Eckert, K., K. Bjorndal, F. Abreu, M. Donnelly. (Ed.). Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. UICN/CSE. Grupo Especialista en Tortugas Marinas. Publicación No. 4
- Poria, Y., R. Butler y D. Airey. 2003. Revisiting Mieczkowski's conceptualization of tourism. Tourism Geographies. 5(1): 26-38.
- Pulido, J. y P. Cárdenas. 2012. El Turismo rural en España. ¿Qué se puede aprender del modelo español en América Latina?. pp. 219-250. En: Juárez, J. y B. Ramírez. (Ed.). Turismo rural. Experiencias y desafíos en Iberoamérica. COLPOS - Universidad Autónoma Chapingo - INIFAP.

- Pulido, J. y P. Cárdenas. 2013. Estructura Económica de los Mercados Turísticos. Editorial Síntesis. Madrid. 380 p.
- Quintero, J. y J. Cabral. 2008. Turismo y desarrollo local: análisis socioeconómico y cultural de la Región 09 Costa Norte del Estado de Jalisco, México. Anales del Museo de América. 16: 229-239
- Ramírez, C. 2006. Visión Integral del Turismo. Fenómeno Dinámico Universal. Editorial Trillas. 239 p.
- Ramos, J. 2003a. Empiricism in Ecological Economics. A Perspective from Complex System Theory. Ecological Economics. 46(3): 387-398.
- Ramos, O. 2003b. Manto de oscuridad nocturna. Patrimonio natural olvidado. Acta Científica. 17(1-3): 3-9
- Registro Agrario Nacional (RAN). 2010. Mapa del Ejido José María Morelos, Jalisco. En: Castillo, A. Periodismo ambiental y vida rural Guadalajara, México. (URL: <http://www.agustindelcastillo.com>)
- Rendón, V. 2008. Modelos de valoración de predios rurales. Tesis Doctoral. Facultad de Arquitectura. UNAM 115 p.
- Reyes, A. 2013. La evaluación multicriterio como instrumento de los sistemas de información geográfica. Tesis de Maestría. Facultad de Ingeniería, UNAM. 122 p.
- Rincón, M. y C. Rodríguez. 2004. Caracterización de playas de anidación y zonas de alimentación de tortugas marinas en el Archipiélago de San Bernardo, Caribe Colombiano. Bol. Invest. Mar. Cost. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. Colombia. 33: 137-158

- Rivas, J. y M. Magadán. 2007. Los indicadores de sostenibilidad en el turismo. RESTMA. (6): 27-61.
- Rivera, H. 2001. Aplicación de la evaluación multicriterio para la asignación de funciones al territorio de la Reserva Nacional Valdivia. Proyecto Manejo Sustentable del Bosque Nativo (Conaf / Gtz). Chile.
- Rodríguez, M. 2014. La contribución del turismo al crecimiento económico de México: Un análisis por ramas características del sector. Revista Electrónica Nova Scientia. Universidad De La Salle Bajío. México. 7(1)(13): 337-351
- Roig, F. 2003. Análisis de la relación entre capacidad de carga física y capacidad de carga perceptual en playas naturales de la Isla de Menorca. Investigaciones Geográficas (Esp). Universidad de Alicante. 031:107-118
- Rondón, M., J. Buitrago y M. McCoy. 2009. Impacto de la luz artificial sobre la anidación de la tortuga marina *Dermochelys coriacea* (Testudines: Dermochelyidae), en playa Cipara, Venezuela. Revista de Biología Tropical. Septiembre. 515-528
- Rosales, C., M. Vera y J. Llanos. 2010. Varamientos y captura incidental de tortugas marinas en el litoral de Tumbes, Perú. Revista Peruana de Biología. 17 (3): 293-301
- Saaty, T. 1980. The analytic hierarchy process. McGraw-Hill, New York.
- Salazar, A. 2009. La gran barata: el plan SECTUR en las costas del Pacífico mexicano para la población *baby boomer*: consecuencias socioculturales y medioambientales. Revista de Arquitectura, Urbanismo y Ciencias Sociales. 1(3): 1-18
- Salazar, A. 2013. Dinámicas sociopolíticas del turismo internacional y las segundas residencias en la Riviera Nayarit. pp. 111-138. En: Oehmichen, C. (Ed.). Enfoques

- antropológicos sobre el turismo contemporáneo. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Santos, J. 2003. Técnicas cuantitativas para la toma de decisiones territoriales. pp. 27-84. En: García, J. (Ed.). Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica. Editorial Dossoles.
- Sarti, A. 2016. Conservación de Tortugas Marinas en México. Seminario VIII, Rafael Martín del Campo y Sánchez. Manejo y Conservación de la Fauna Silvestre ante el Cambio Global. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Sastre, A. y M. Payeras. 2002. Impactos económicos, sociales y medioambientales del turismo en las islas Baleares. XXVIII Reunión de Estudios Regionales. Murcia. España. 22 p.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). 1994. Ordenamiento Ecológico de Chalacatepec Costa Alegre, Jalisco. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz. México. 113 p.
- Secretaría de Marina (SEMAR). 2002. Distribución sedimentológica y monitoreo de corrientes en la Bahía de Banderas, Jalisco. Instituto Oceanográfico del Pacífico. Secretaría de Marina - Armada de México. 35 p.
- Secretaría de Marina (SEMAR). 2009. Estudio para determinar zonas de vertimiento en Bahía de Banderas, Jalisco - Nayarit. Instituto Oceanográfico del Pacífico. Secretaría de Marina – Armada de México. 83 p.
- Secretaría de Marina (SEMAR). 2003-2007. Registros de tortuga en Nuevo Vallarta y San Blas, Nayarit. Secretaría de Marina – Armada de México.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2009. Modelo de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tomatlán, Jalisco. Resumen Ejecutivo. Universidad de Guadalajara. 86 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2013. Gestión de residuos en municipios costeros turísticos. Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental. Dirección General de Fomento Ambiental, Urbano y Turístico.(URL:<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Gestionintegralderesiduos.pdf>)
- Segrado, R., R. Serrano, M. Mínguez, G. Cruz y J. Cruz. 2013. Estrategias de control de impactos turísticos en las áreas naturales protegidas y zonas arqueológicas de Quintana Roo, México. *CULTUR Revista de Cultura y Turismo*. 7(3): 5-30
- Serrano, R. 2008. Hacia un modelo teórico-metodológico para el análisis del desarrollo, la sostenibilidad y el turismo. *Economía, Sociedad y Territorio*. VIII (26): 313-356
- Serrano, R., G. Cruz, F. Arguello, M. Osorio y R. Sánchez. 2012. La complejidad, expresión de nuestro tiempo: el turismo desde los sistemas complejos. *CULTUR Revista de Cultura y Turismo*. (1): 4-24
- Schroeder, B. 2001. Mitigación de las amenazas en playas de anidación. pp. 126-131. En: Eckert, K. y F. Abreu. (Ed.). *Conservación de tortugas marinas en la Región del Gran Caribe: Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo*. Santo Domingo. República Dominicana. 16-18 Noviembre de 1999.

- Solórzano, J., S. Tapia y S. Ramírez. 2014. Conflicto Proyecto Vistas Chalacatepec, Tomatlán, México. En: Solórzano, J. Política Ficción. (URL: <http://jpedrosolcas.blog.com/>)
- Storch, G. 2012. Hotelería boutique: nuevas tendencias en alojamiento. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina. 74 p.
- Shen, Y., S. Lu, H. Yao and H. Wu. 2005. A computer-based scoring method for measuring the environmental performance of construction activities. *Automation in Construction*. 14(13): 297-309
- Tiburcio, G., M. Cariño y R. Briseño. 2014. Relaciones históricas entre las tortugas marinas y las sociedades del finis terra bajacaliforniano. HALAC. Belo Horizonte. Septiembre 2013 - Febrero 2014 III (1):89-15
- Theobald, D., J. Miller y T. Hobbs. 1997. Estimating the accumulative effects of development on wildlife habitat. *Landscape and Urban Planning*. (39): 25-36
- Toscano, A. 2008. Gestión de la ciencia y tecnología para el reciclado de los desechos sólidos en la construcción. Tesis de Maestría en Gerencia de la Ciencia y la Innovación Tecnológica. Cuba.
- Tribe, J. 2009. El impacto económico del turismo. pp. 51-66. En: Beech, J. y S. Chadwick (Coord). Problemas específicos de gestión en las diversas empresas turísticas. Editorial Síntesis.
- Vaca, J. y R. Enríquez. 2002. Análisis multicriterio de estratos de veda para reducir la captura incidental en lances sobre objetos flotantes de la flota atunera mexicana. *Ciencias Marinas*. 28(3): 257-271

- Valdivia, S. 2009. Instrumentos de gestión ambiental para el sector construcción. Fondo Editorial. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Vargas, P. 2000. La Costa Norte de Jalisco y su población. UNISER. Universidad de Guadalajara 12(70): 19-23
- Vargas, E., L. Zizumbo, F. Viesca y R. Serrano. 2011. Gestión ambiental en el sector turístico mexicano. Efectos de la regulación en el desempeño hotelero. Cuadernos de Administración. Bogotá, Colombia. 24(42): 183-204
- Vallin, E. 2001. Análisis de los métodos: Procesos de Análisis Jerárquico y Rembrandt en la toma de decisiones. Tesis de Maestría. Facultad de Ingeniería. UNAM. 73 p.
- Valls, J. 2003. Las claves del mercado turístico. Deusto Ediciones. Barcelona. 295 p.
- Vergara, E. 2010. Pautas para la selección de las técnicas AHP, PROMETHEE y Abaco de Régner modificado. Tesis de Maestría. Facultad de Ingeniería, UNAM. 107 p.
- Villar, A. y A. Fernández. 2013. Diagnóstico y perspectiva territorial del golf en Andalucía: entre la cualificación turística y el desarrollismo inmobiliario. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles. 62: 357-378
- Witherington Blair and Eric Martin. 2003. Understanding, assessing, and resolving light-pollution problems on sea turtle nesting beaches. Florida Fish & Wildlife Conservation Commission FMRI Technical Report TR-2. 3rd Edition Revised. 73 p.
- Weed M. 2009. El turismo deportivo. pp. 31-49. En: Beech, J. y S. Chadwick (Coord). Problemas específicos de gestión en las diversas empresas turísticas. Editorial Síntesis.

- Wold, C. 2006. El estado de las tortugas marinas bajo el derecho ambiental internacional y los acuerdos ambientales internacionales. pp.25-71. En: Frazier, J. (Ed.). Instrumentos internacionales y la conservación de las tortugas marinas. Ediciones Abya-Yala.
- Wood, L. and S. Dragicevic. 2007. GIS-based multicriteria evaluation and fuzzy sets to identify priority sites for marine protection. *Biodiversity Conservation*. 16: 2539-2558
- Zamora, F, 2016. Espacios públicos, espacios privados y estudios de la imagen. Seminario El espacio y su representación: una perspectiva multidisciplinaria. Instituto de Geografía, UNAM.
- Zitle, E. 2010. El turismo de sol y playa en Cancún y su impacto sobre el desarrollo económico de Quintana Roo, 1980-2007. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM. 160 p.

## **ANEXO 1. ENTREVISTA AL PERSONAL DEL CAMPAMENTO TORTUGUERO CHALACATEPEC**

El 9 de Julio del 2012 se realizó una solicitud de información a la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), por medio del Instituto Federal de Acceso a la Información Pública (IFAI). La solicitud hace referencia a los datos de las temporadas de anidación del 2005 al 2011: especie, año, mes, día de anidación, zona de anidación, estación o sector norte o sur y km, así como el total de huevos, neonatos o adultos por temporada.

El 24 de Julio del 2012 el Licenciado Gerhard Achar Zavalza Titular de la Unidad de Enlace de la CONANP, envía la información correspondiente a totales de nidadas, huevos protegidos y crías liberadas del 2004 al 2011. Así como al total de crías liberadas de las temporadas de 1997 al 2011.

El 21 de Septiembre del 2012 la Biól. Cecilia Martínez Tovar Profesional Ejecutivo de Servicios Especiales, indica la información solicitada se encuentra en las fichas que se llenan a la hora del avistamiento de las tortugas marinas, o en su caso al ubicar la cama y hacer el conteo de huevos depositados en el nido. No obstante, reitera no se cuenta con una base de datos, pone a disposición las fichas de campo para consultar los datos una vez que se tenga la autorización de la CONANP.

El 2 de Febrero del 2013 en Morelia Michoacán, en entrevista con el M. en C. Humberto Gabriel Reyes Gómez Director Regional de Occidente y Pacifico Centro de la CONANP se entregó una carta compromiso para utilizar la información con fines exclusivamente académicos. El 13 de Febrero de 2013 autorizó el ingreso al Campamento Tortuguero y pone a disposición las fichas y bitácoras de campo del período señalado, para la toma y sistematización de los datos solicitados, del 13 al 15 de marzo del 2013 bajo la asesoría de la Biól. Cecilia Martínez Tovar técnico responsable del sitio.

**ANEXO 2. RECONOCIMIENTO DEL AMBIENTE COSTERO E IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE PROTECCIÓN DE TORTUGAS MARINAS.**



**Fotografía 1.** Sector norte de anidación de la playa Chalacatepec, Jalisco.



**Fotografía 2.** Sector sur de anidación de la playa Chalacatepec, Jalisco.



Fotografía 3. Campamento tortuguero Chalacatepec, Jalisco.



Fotografía 4. Instalaciones del campamento tortuguero Chalacatepec, Jalisco.



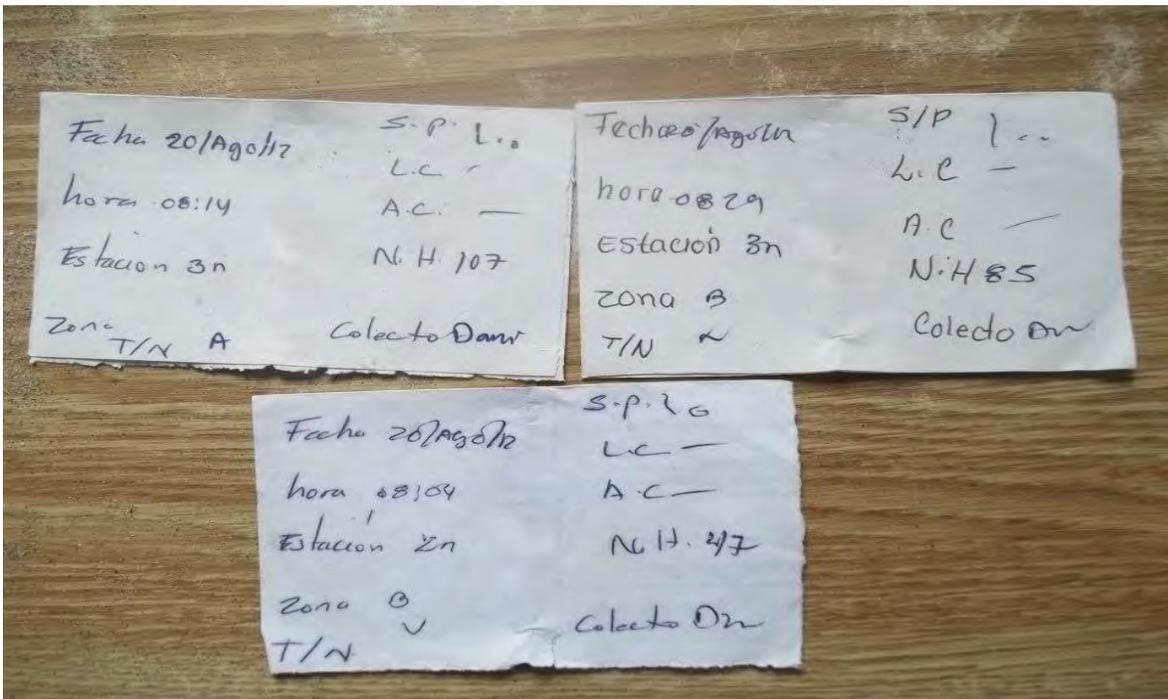
**Fotografía 5.** Anidación de *Lepidochelys olivacea* en playa Chalacatepec Jalisco.



**Fotografía 6.** Colecta de nidos de *Lepidochelys olivacea* por parte del personal del campamento tortuguero Chalacatepec, Jalisco.



**Fotografía 7.** Fichas de campo del 2011 del campamento tortuguero Chalacatepec, Jalisco.



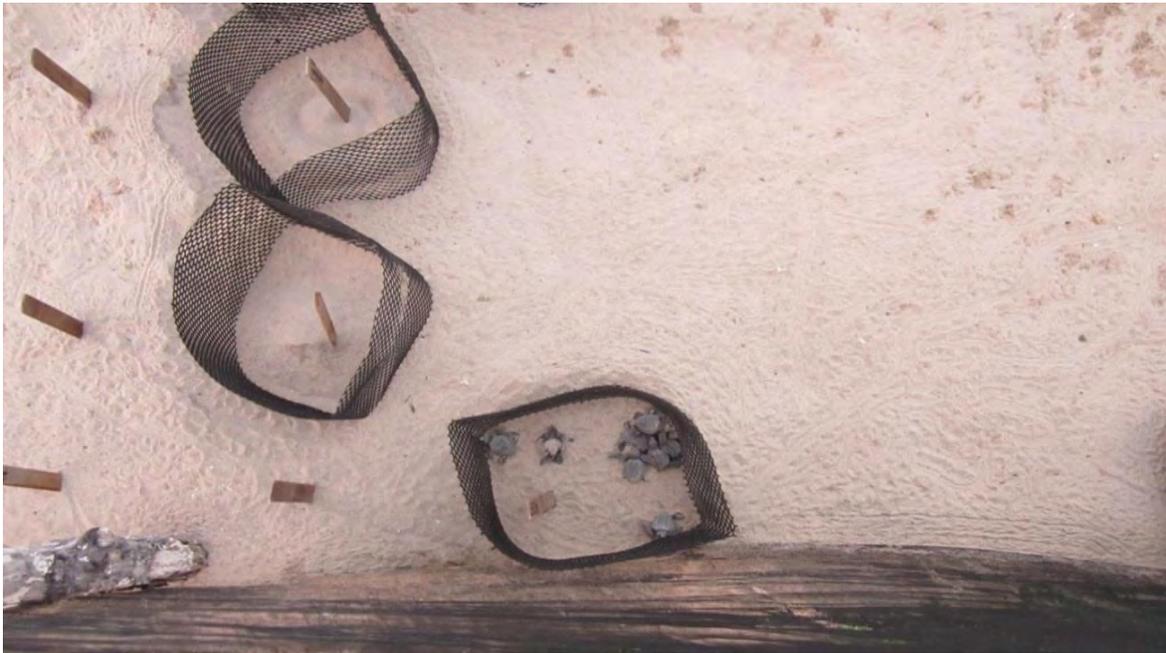
**Fotografía 8.** Recopilación de la información de las fichas de campo.



**Fotografía 9.** Corral de incubación de nidos de tortugas marinas en el campamento tortuguero Chalacatepec, Jalisco.



**Fotografía 10.** Actividades de protección de nidos en el campamento tortuguero Chalacatepec, Jalisco.



**Fotografía 11.** Eclosión de crías de *Lepidochelys olivacea* en el campamento tortuguero Chalacatepec, Jalisco.



**Fotografía 12.** Liberación de crías de tortugas marinas en la playa Chalacatepec, Jalisco.

### ANEXO 3. ELABORACIÓN DE LA BASE DE DATOS A PARTIR DE LAS FICHAS DE CAMPO.

Fecha:	Especie:
Hora:	Largo del caparazón:
	Ancho del caparazón:
Estación:	Número de huevos:
Zona:	Colector:

Fecha	Hora	Estación kilómetro / sector de anidación	Zona	Especie	L.C.	A.C	No. de huevos	Colector