

# Nayarit

El clima costero

Sistema hidrográfico

Los paisajes de las playas y dunas

*Tipos de dunas y extensión*

Tipo de arena

Flora

Estado de conservación de las dunas costeras

Los espacios protegidos y de importancia biológica

Problemática y diagnóstico

*Usos del suelo · Geomorfología, biodiversidad y vegetación · Agricultura y ganadería*

*Desarrollos turísticos y urbanos · Industria e infraestructura costera · Erosión*

*· Vulnerabilidad ante el cambio climático*

Recomendaciones y planes de manejo

Foto: M.L. Martínez



Foto: Gerardo Sánchez Vigil

Óscar Jiménez-Orocio  
Ileana Espejel  
Patricia Moreno-Casasola  
Dulce Infante Mata  
Natalia Rodríguez-Revelo  
Ma. Luisa Martínez  
Roberto Monroy

Nayarit es uno de los estados de la costa del Pacífico mexicano. A lo largo de la costa limita al norte con el de Sinaloa, al sureste con Jalisco. Además del turismo de sol y arena, Nayarit también es conocido por sus playas tortugueras, con arribaciones importantes de la tortuga golfina. Recientemente, el municipio de Bahía de Banderas se ha convertido al turismo de gran escala y comparte playas y turistas con Puerto Vallarta, en Jalisco. Su capital y ciudad más grande es Tepic, localizada tierra adentro. Otra ciudad de relevancia económica que está ubicada en la costa es San Blas.

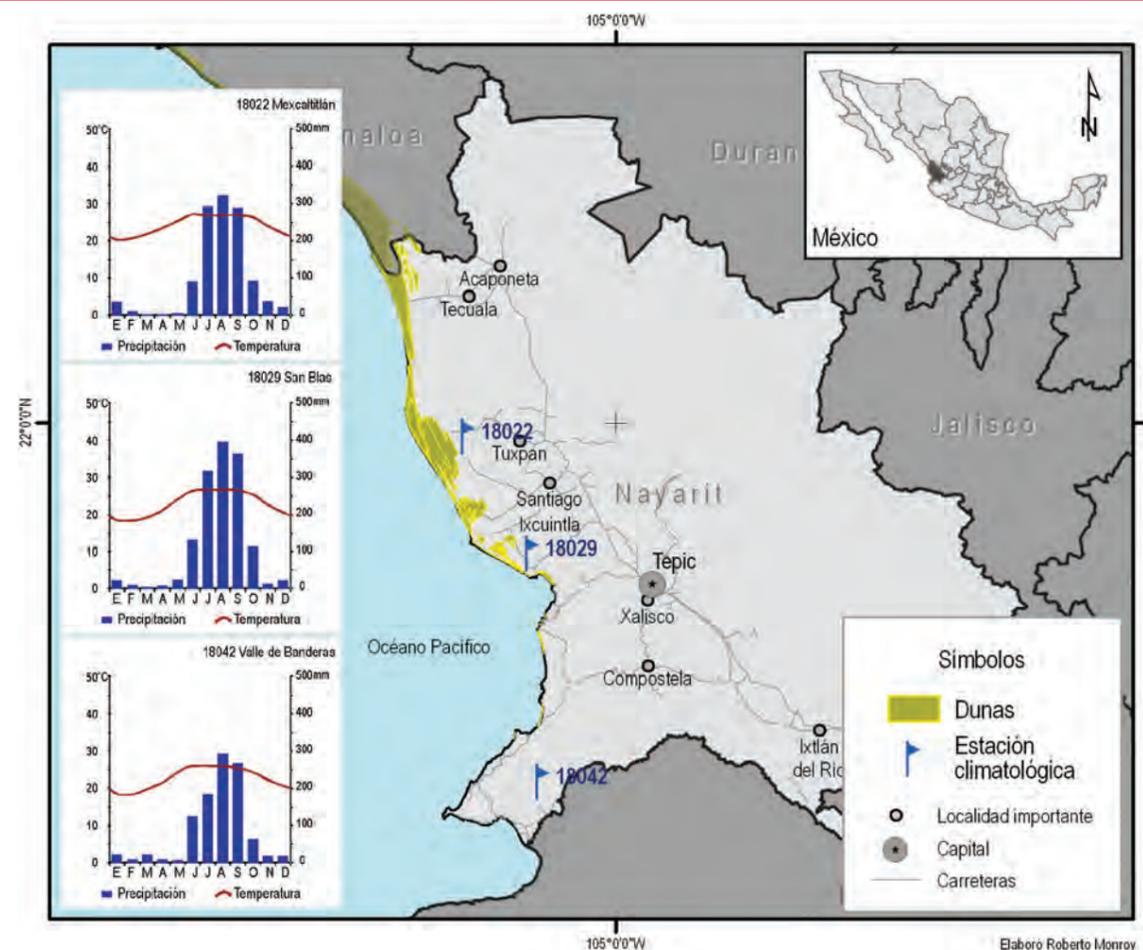
La costa de Nayarit se extiende a lo largo de 300.4 km y sus dunas son principalmente frontales, cubriendo 47,690 ha. A 70 km de San Blas, se encuentran dos archipiélagos, el de las Islas Marías (María Madre, María Magdalena y María Cleofas) acompañadas de la isla San Juanito. Nayarit pertenece a una de las regiones que más vegetación de dunas ha perdido en México (Seingier et al, 2009).

## El clima costero

La llanura costera del estado presenta clima tropical. El 65%, de norte a sur, lo caracteriza el clima subhúmedo, con precipitación anual que varía entre 1,200 y 1,400 mm y temperaturas máximas y mínimas de 18 y 27°C respectivamente. El resto de la costa tiene un clima semicálido subhúmedo con temperatura que fluctúa entre los 18 y 26 °C y una precipitación promedio anual de 1,027 mm (figura 1). Cerca de la mitad de las lluvias acumuladas anualmente se originan por el monzón que se produce en el verano o mitad caliente del año, debido al intenso calentamiento de la superficie continental que originan bajas presiones atmosféricas, mismas que propician la entrada de corrientes húmedas provenientes del Océano Pacífico (Vidal y Hernández, 1992). Esta costa se encuentra sujeta al oleaje producido de tormentas tropicales y huracanes.

El clima de las islas Marías es de tipo seco muy cálido (BSo(h')w(w)(e)) con lluvias en verano. El porcentaje de lluvia invernal es menor al 5% de la anual. La temperatura media anual es de 24.9 °C y la precipitación media anual es de 564.2 mm, de los cuales el 95% (536.1 mm) precipita de junio a diciembre, observándose una marcada estación seca que se extiende de noviembre a mayo (figura 1). El 70% de la lluvia anual se registra entre junio y octubre. Los vientos dominantes durante los meses de invierno son del Noroeste y durante el verano dominan los del Oeste a Suroeste. Por su ubicación en la entrada al Golfo de California, las Islas Marías están sujetas al impacto de huracanes y tormentas tropicales (CONANP, 2007).

Las tormentas tropicales y los huracanes tienen un impacto moderado en las costas de este estado, ya que en 50 años, solamente un huracán y una tormenta tropical han tenido un impacto directo en las costas de Nayarit. Sin embargo, Nayarit recibió el



▲ figura 1. Climograma de diferentes estaciones ubicadas en la costa del estado de Nayarit. Se observa la estacionalidad, con una marcada estación de lluvias en el verano.

impacto directo de uno de los 10 huracanes más fuertes que han afectado México. En 2002 el huracán Kena hizo tierra en Nayarit, ocasionando 4 decesos y pérdidas por 101 millones de dólares (National Hurricane Center, capítulo 4).

## Sistema hidrográfico

La configuración topográfica del estado se caracteriza por grandes sistemas montañosos donde se originan gran cantidad de cuerpos de agua que drenan en la extensa llanura costera y que favorecen la existencia de pantanos, planicies de inundación y lagunas costeras, así como cordones de dunas frontales que se entremezclan con los humedales en la zona de Marismas Nacionales. Éste es uno de los sistemas más importantes de manglares en México, que está formado por "ríos de arena" (Tanner, 1987), porque se mezclan barras de dunas y manglares de una forma muy singular.

El sistema hidrológico cuenta con cinco regiones: Río San Pedro, Lerma-Chapala-Santiago, Ameca, Acaponeta y Las Cañas. En estas regiones existen 20 ríos muy importantes, de los cuales se mencionan algunos de los más destacados a continuación. El río Cañas es un río costero que nace en la sierra de Huajicori, Nayarit, y tres cuartas partes de su longitud sirven de límite con el estado de Sinaloa. El Río Ameca es un río corto, costero, que drena en el océano Pacífico y que en su tramo final forma la frontera entre los estados de Nayarit y Jalisco. El río Acaponeta, el San Pedro y el río Grande de Santiago son los principales ríos que riegan las llanuras más amplias y más fértiles de Nayarit. El Acaponeta es un río corto costero que drena en el océano Pacífico. El río Grande de Santiago (también Santiago Tototlán), desemboca cerca de San Blas. En él se encuentran las presas el Cajón, Aguamilpa y Santa Rosa. Debido a la magnitud de su escurrimiento anual promedio, se considera el segundo río en importancia del Pacífico mexicano. El Río Bolaños desemboca en el río Santiago, aproximadamente a unos 40 km al noroeste de la ciudad de Tequila. En el río San Pedro se forma la boca del estero de Teacapán que también marca el límite entre Sinaloa y Nayarit. Más al sur se encuentra la Boca del Camichín, 30 km al norte del puerto de San Blas.

El río Mezquitil drena en el Pacífico, donde se bifurca y un brazo forma el estero Las Corrientes mientras que el principal, se une a la laguna de Agua Dulce. Ambos cuerpos de agua, junto con la laguna de Mexcaltitán, forman una gran expansión que se fusiona con las aguas del estero de Camichín. El río San Pedro Mezquitil tiene gran importancia regional, además de la magnitud de su caudal, porque en su desembocadura se forman los humedales llamados Marismas Nacionales, que albergan el manglar más extenso del Pacífico norte. Es el último río no represado que cruza la Sierra Madre Occidental. Así mismo, conecta la región biogeográfica neártica y la neotropical. En esta región existen muchas lagunas: Agua Dulce, Laguna Brava, los Sábalos, el Conchal, Siete Cielos, Mexcaltitán y otras más que comunican por canales naturales con los esteros de Teacapán y el Camichín. Esa red de canales y lagunas son muy importantes para las localidades pesqueras, ya que abundan los camarones, los ostiones y muchas otras especies comerciales (Meyer, 1997).

El represamiento de los ríos que drenan a través de Marismas Nacionales, alteraría de manera significativa los aportes de agua y de sedimentos, tanto en cantidad como en temporalidad. Esto repercutiría en un menor aporte de sedimentos a los "ríos de arena" que forman la Reserva de Biosfera de Marismas Nacionales, zona emblemática del Pacífico mexicano.

## Los paisajes de las playas y dunas

El litoral de Nayarit pertenece a la región Costa Centro Occidental del Pacífico Mexicano, delimitada por ubicarse por abajo de la latitud del Trópico de Cáncer (Ortiz-Pérez y de la Lanza Espino, 2006). La boca del Golfo de California se puede considerar como una zona de transición entre el mar abierto sujeto a la marejada distante y la salida del Golfo de California de condiciones energéticas más bajas. Stevenson (1970) considera que en esta zona entran en contacto la corriente de agua fría de California y el agua cálida del Pacífico Oriental tropical originando cambios abruptos, denominados "frentes", que se reflejan en la temperatura del agua y salinidad.

La orografía del estado está formada por cuatro regiones fisiográficas: Sierra Madre Occidental, Llanura Costera del Pacífico, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. La Llanura costera del Pacífico en la parte de Nayarit, fisiográficamente presenta la subprovincia del delta del Río Grande de Santiago, la cual involucra tres sistemas de topofor-mas (17): la Llanura deltaica, marismas con lagunas costeras y las barras paralelas de antiguas líneas de costa. Las barras arenosas costeras corresponden a un paisaje de acumulación marina, formado a partir de los sedimentos que llegan al mar aportados por los ríos. Los ríos transportan las arenas y demás sedimentos en suspensión hasta formar un depósito alargado a manera de camellón, que se extiende paralelo a la costa por varios kilómetros; depósitos que en esta zona han obstruido parcialmente la salida directa al mar de los escurrimientos de los ríos, encerrando parte de los escurrimientos de la costa para formar de esa manera grandes sistemas lagunarios (Agua Brava, Mexcaltitán y San Blas). Las geoformas resultado de este proceso son barras paralelas, formadas por planicies de cordones costeros antiguo, la playa y dunas costeras (Bojórquez et al, 2006).

Desde el norte, la costa es perfectamente plana (figura 2) hasta la mitad del estado; después vienen una serie de cerros pequeños, y hacia el sur la sierra llega hasta el mar. La costa es atravesada por un cierto número de desagües transversales; aquellos que atraviesan la costa plana lo hacen por valles tan anchos y tan abiertos que más que valles son planicies (Meyer, 1997).

La isla María Magdalena presenta hacia el noroeste una amplia planicie costera donde se tiene la playa arenosa más extensa de la isla. En la Isla María Cleofas también se presenta una planicie con playas arenosas, no tan extensas como en María Magdalena. La Isla San Juanito a diferencia de las otras tres, presenta más playas arenosas hacia el lado oeste (CONANP, 2007).



▲ a)



▲ b)

▲ **figura 2.**  
a) Playa Novillero, la playa más larga de México, con más de 80 km de longitud. Los cordones de dunas frontales se encuentran en el fondo de la playa; b) El cultivo de palmas de coco (*Cocos nucifera*) es común en las dunas frontales, al fondo de la playa. (Fotos: M.L. Martínez).

## Tipos de dunas y extensión

La planicie costera de Nayarit se conforma particularmente por planicies de dunas frontales, sumando 47,690 ha. Es por eso que el total de la superficie de dunas costeras del estado es de tipo frontal. El 99% de las dunas está cubierta por vegetación, es decir se trata de dunas estabilizadas (Cuadro 1).

Las dunas frontales de Nayarit se ubican en los municipios de Compostela, San Blas y Santiago Ixcuintla. Las planicies de dunas frontales se localizan en los siguientes municipios: Compostela, Esquinapa, San Blas, Santiago Ixcuintla y Tecuala.

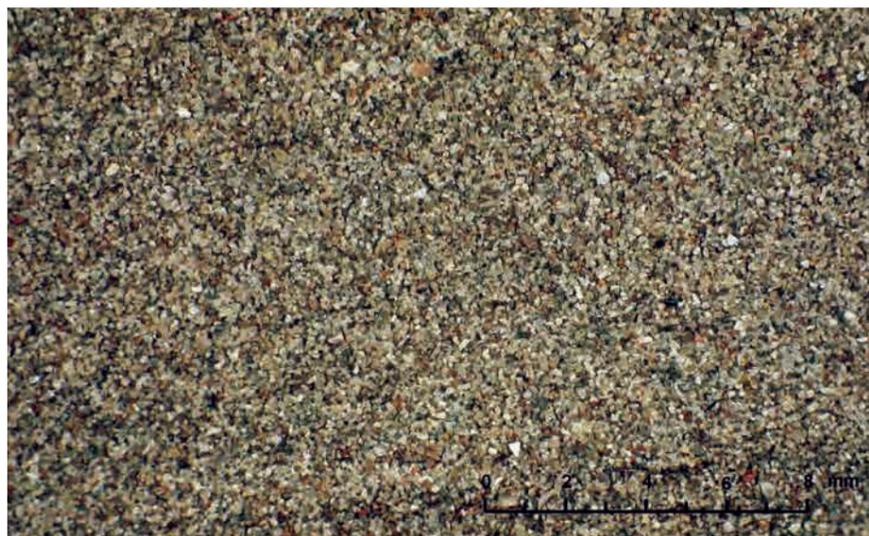
Nayarit ocupa el cuarto lugar en cuanto a extensión de dunas costeras y el tercero en lo referente a superficie cubierta por dunas frontales y campos de dunas frontales.

## Tipo de arena

Los tipos de suelos de la llanura costera de Nayarit ha sido estudiados por Bojórquez (2013) y los sedimentos por Curray y Moore (1963). En este libro se toma una muestra representativa de las playas de Playa Novillero. La arena de Nayarit es arena lítica con muchos fragmentos de roca provenientes de las montañas aledañas al sitio. Este tipo de minerales son depositados por la escorrentía de los diferentes ríos aledaños a la zona. Presenta un alto contenido de cuarzos con granos muy redondeados. Se encuentra clasificada como arena fina con tamaños de granos que van desde los 0.05 a los 0.2 mm (figura 3). Este tipo de arena se clasifica como bien seleccionada. La selección significa qué tan homogénea o heterogénea es la arena en cuestión al tamaño de grano, el este caso particular la arena es homogénea. El color de la arena es café grisácea, sin presencia de limos y arcillas, materia orgánica y carbonato de calcio.

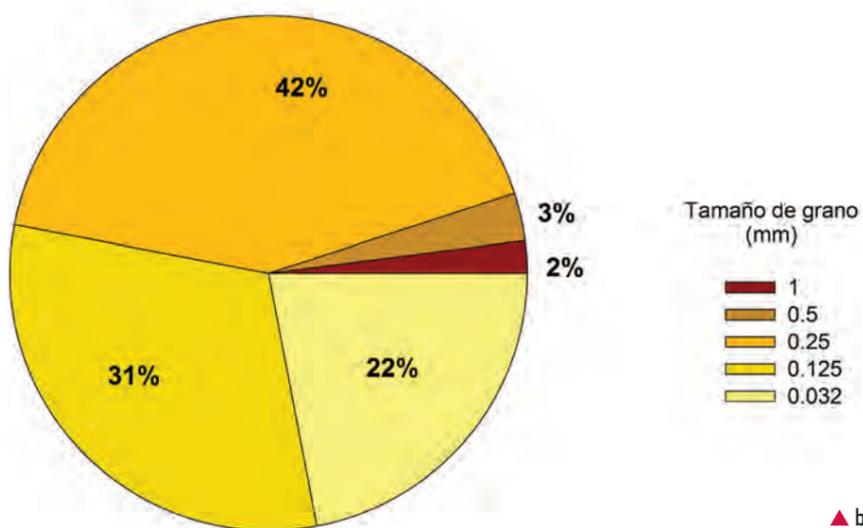
▼ **Cuadro 1.** Superficie de las dunas costeras frontales y transgresivas del estado de Nayarit, según su grado de movilidad y estado de conservación. Las categorías para determinar el estado de conservación se explican en el cuadro 2.

| Tipo de duna         | de Movilidad | Estado de conservación (ha) |       |         |        |          | Total estatal |
|----------------------|--------------|-----------------------------|-------|---------|--------|----------|---------------|
|                      |              | Muy bueno                   | Bueno | Regular | Malo   | Muy malo |               |
| Duna frontal         | Estabilizada |                             | 778   | 2,660   | 43,480 | 186      | 47,104        |
|                      | Semimóvil    | 55                          | 530   |         |        |          | 585           |
| <b>TOTAL ESTATAL</b> |              | 55                          | 1,308 | 2,660   | 43,480 | 186      | 47,690        |

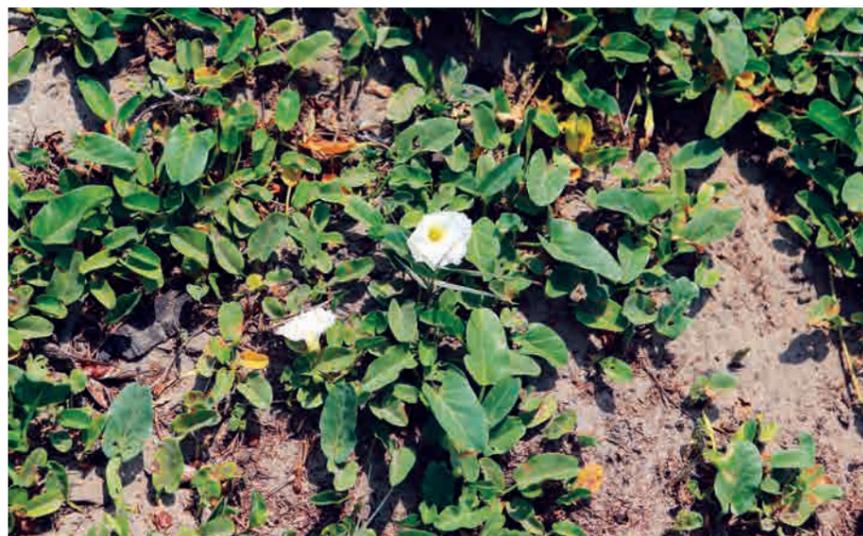


▲ a)

Porcentaje por tamaño de grano



▲ b)



▲ a)



▲ b)



▲ c)



▲ d)

▲ figura 4.

Algunas especies características de las dunas costeras de Nayarit: a) *Ipomoea imperati*, b) *Sesuvium portulacastrum*; c) *Pectis multiflesculosa* y d) *Gossipium barbadense*. Se comparten muchas especies con Sinaloa (Fotos: M.L. Martínez (a y b) y GEDC (c y d)).

▲ figura 3.  
a) Imagen de la arena y b) porcentaje de los diferentes tamaños de grano en Playa Novillero. Puede apreciarse que predomina la arena de tamaño pequeño, con 0.25 a 0.125 mm de diámetro. (Fotos: G. Rendón-Márquez y N. Rodríguez-Revelo).

## Flora

La flora de Nayarit ha sido estudiada por Ramírez y Cupul (1999), Delgadillo y Magaña (1998) y Téllez-Valdez (1986 y 2009). Sin embargo aún hay poco trabajo en las costas de Nayarit.

La vegetación de las dunas en Nayarit está claramente diferenciada entre las dunas frontales con frente de mar semimóviles y las dunas frontales estabilizadas. Las primeras presentan vegetación pionera y sobre las dunas fijas se encuentran manchones de selva baja espinosa entremezclados con campos ganaderos y poblados pequeños. Las

planicies de dunas terminan generalmente en grandes extensiones de manglares. Las principales especies de plantas presentes en la zona playa-duna son: *Abronia maritima*, *Ipomoea pes-caprae*, *Sesuvium portulacastrum*. En el matorral y selva espinosa son *Ehretia tinifolia*, *Prosopis juliflora*, *Hibiscus pernambucensis*, *Caesalpinia bonduc*, *Stegnosperma cubense*, *Tournefortia densiflora*, *Laguncularia racemosa*; y en la zona de manglar y *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*. En la playa ocasionalmente hay individuos arbóreos aislados de *Conocarpus erectus* y de

*Hippomane mancinella*, manzanillo o manzana de playa, un árbol tóxico. Todas las partes de la planta, corteza, hojas, flores y frutos, liberan un látex blanquecino, muy irritante. El contacto con la piel provoca irritaciones, quemaduras, ampollas e inflamación, y también se dice en la zona que puede producir ceguera en contacto con los ojos.

Las especies típicas de dunas frontales son las pioneras del Pacífico norte, todas especies fijadoras de arena y que se reproducen fácilmente, como sucede con *Ipomoea pes-caprae* por lo que es relativamente sencillo restaurarlas. Las especies de selvas bajas espinosas son arbustos de un metro y medio a tres metros de altura, muy abundantes, formando una especie de matorral denso impenetrable. En algunos sitios, además de los planos, puede haber hondonadas inundables y la vegetación de ambos ha sido sustituida por pastos para ganadería (figura 4).

En las tierras insulares, las especies más representativas de esta comunidad son *Batis maritima*, *Ipomoea pes-caprae*, *Canavalia maritima*, *Pectis arenaria*, *Caesalpinia bonduc* y *Abronia maritima* (CONANP, 2007) que es una mezcla de pioneras con los arbustos de la selva baja espinosa.

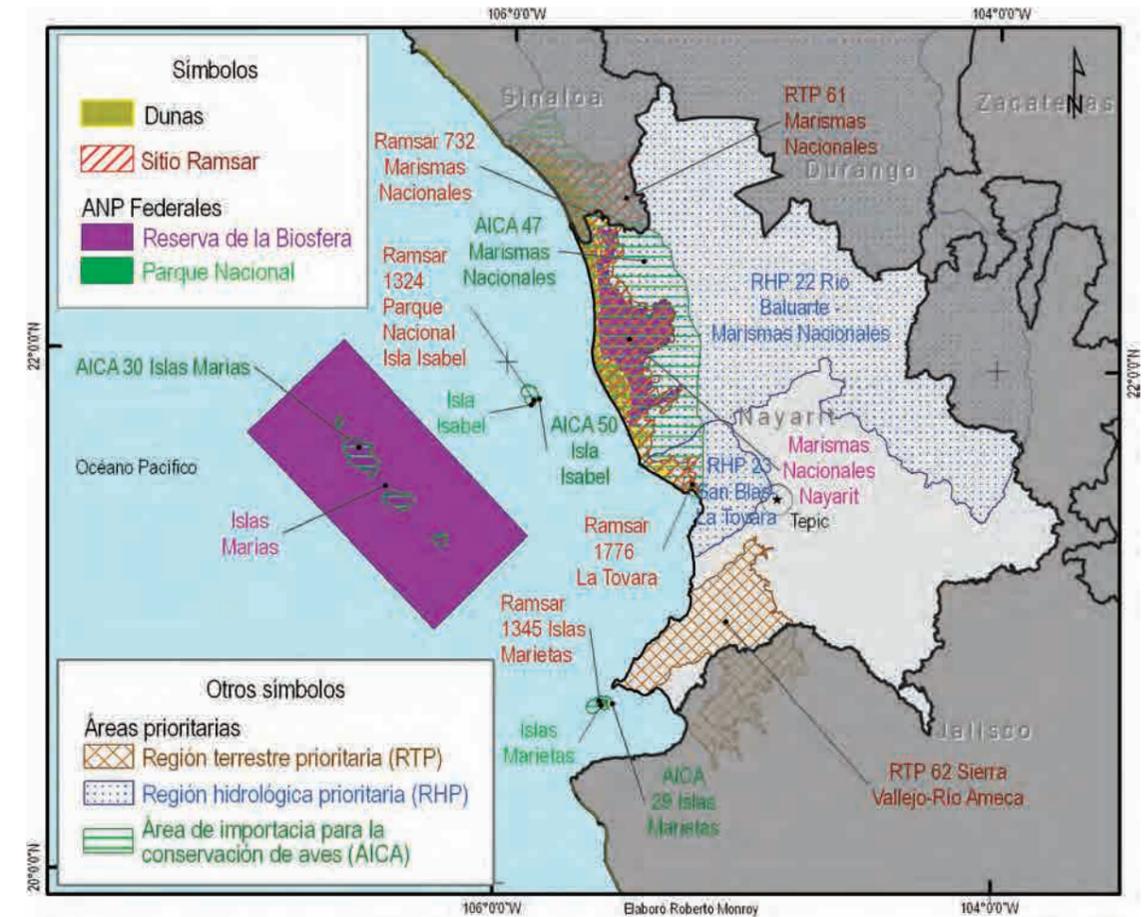
## Estado de conservación de las dunas costeras

Para determinar el estado de conservación de las dunas costeras de México se hizo una clasificación cualitativa de cinco categorías (Cuadro 2) y que se describen a continuación (ver capítulo 9):

Según la clasificación categórica del estado de conservación de las dunas costeras (capítulo 9), se determinó que la mayoría de las dunas frontales se encuentra en un estado de conservación que corresponde a las categorías malo (91%), regular (5%) y bueno (2%); el 2% restante cae en la categoría muy bueno o muy malo (figura 5, Cuadro 1). Es muy poca la superficie de dunas costeras sin disturbios aparentes. Dado a que la mayoría de las dunas frontales están estabilizadas, las proporciones de estado de conservación por grado de estabilización son similares al total de este tipo de dunas (Cuadro 1).

## Los espacios protegidos y de importancia biológica

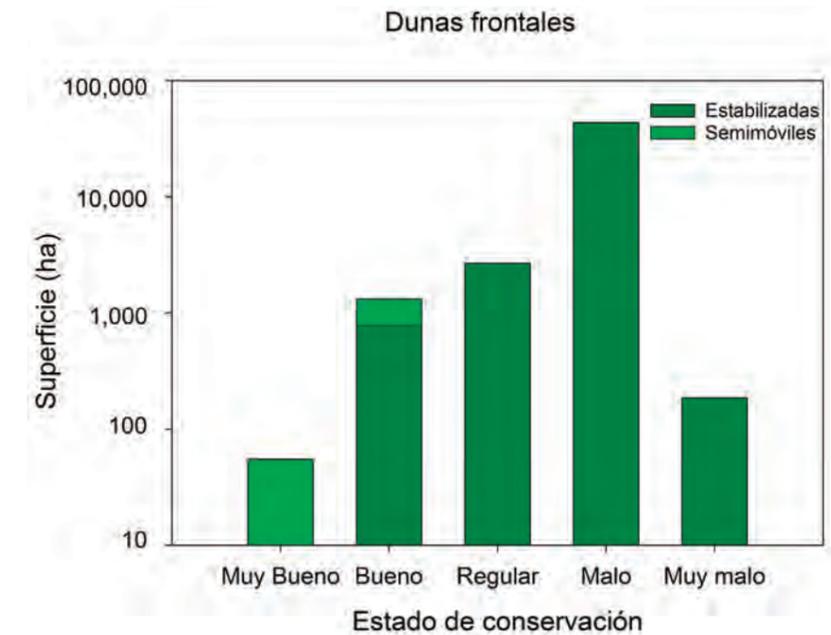
Nayarit cuenta con varias áreas protegidas que incluyen sistemas de dunas costeras, de las cuales destaca la reserva de la biosfera Marismas Nacionales Nayarit (figura 6). Esta es una de las reservas más importantes y conocidas del país; se localiza en los municipios de Acaponeta, Rosamorada, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Tuxpan (SIMEC, 2013a). La reserva está constituida por una red de lagunas costeras salobres, manglares, pantanos y marismas con siete ríos y corrientes alternas. Se encuentra alimentado por el río Acaponeta y arroyos tributarios, incluyendo el delta del río San Pedro. Ha sido designada como importante para la conservación de aves (AICA 47) ya que alberga regularmente más de 70,000 aves acuáticas (garzas, patos), 104,000 aves playeras (CONABIO, 2013a). Además es reconocida como sitio RAMSAR (732), región terrestre prioritaria (RTP 61) y región marina prioritaria (RMP 21) por su importancia en diversidad y protección de ecosistemas costeros; estos sitios se comparten con la zona de marismas nacionales que corresponden a Sinaloa (RAMSAR-CONANP, 2013; CONABIO, 2013b; CONABIO, 2013c). Pertenece también a la región hidrológica prioritaria Río Baluarte-Marismas Nacionales la cual abarca los estados de Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco y Zacatecas (CONABIO, 2013d). Las especies de flora representativas corresponden al manglar: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa*, *Salicornia* spp. y *Batis* spp. Las especies de fauna son *Panthera onca*, *Herpailurus yagouarondi*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Crocodylus acutus*, *Amazona finschii*, *Ardea herodias santilucae*, *Egretta rufescens*, *Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys olivacea* (SIMEC, 2013a).



▲ figura 6. Ubicación de las áreas naturales protegidas en el estado de Nayarit, y las áreas de importancia por su valor biológico.

▼ Cuadro 2. Características de los diferentes estados de conservación en que fueron clasificadas las dunas costeras de México.

| Estado de conservación | Características   |
|------------------------|---|
| Muy bueno              | Natural, sin disturbios aparentes   |
| Bueno                  | Fragmentado por carreteras, brechas, accesos                                      |
| Regular                | Presencia de actividades agropecuarias  |
| Malo                   | Actividades agropecuarias acompañadas por asentamientos humanos dispersos         |
| Muy malo               | Totalmente antropizado, con asentamientos urbanos en más del 75% de la superficie |



▲ figura 5. Superficie cubierta por dunas frontales considerando su movilidad y estado de conservación.

El estado también cuenta con otra reserva de la biosfera: Islas Marias localizada en el municipio de San Blas. Los tipos de vegetación que protegen son selva caducifolia, selva subcaducifolia y vegetación de dunas costeras (SIMEC, 2013b). Por la importancia que tiene para las aves ha sido reconocida como AICA (30). Las Islas Marietas y la Isla Isabel están en la categoría de Parques Naturales y han sido reconocidos como zonas de importancia para las aves por lo que son sitios RAMSAR (1324 y 1345, respectivamente) y AICAS (50 y 29, respectivamente).

Otras zonas con protección para su conservación son la Región Hidrológica Prioritaria Sierra Vallejo-Río Ameca (62) y San Blas-La Továra, este último reconocido como sitio RAMSAR por la existencia de grandes sistemas lagunares y de humedales (RHP 23 y Sitio RAMSAR 1776) (figura 6).

Las playas recreativas certificadas en Nayarit se encuentran en Bahía de Banderas (Playa Nuevo Vallarta Norte con una extensión de 520 m; Playa Nuevo Vallarta Sur con una extensión de 510 m; y Playa Bucerías con una extensión de 520 m), en Nuevo Vallarta (Playa Los Muertos con 110 m, y Playa Nuevo Vallarta Norte II con 540 m) y en Chacala (Playa Chacala con 680m) (SEMARNAT, 2013).

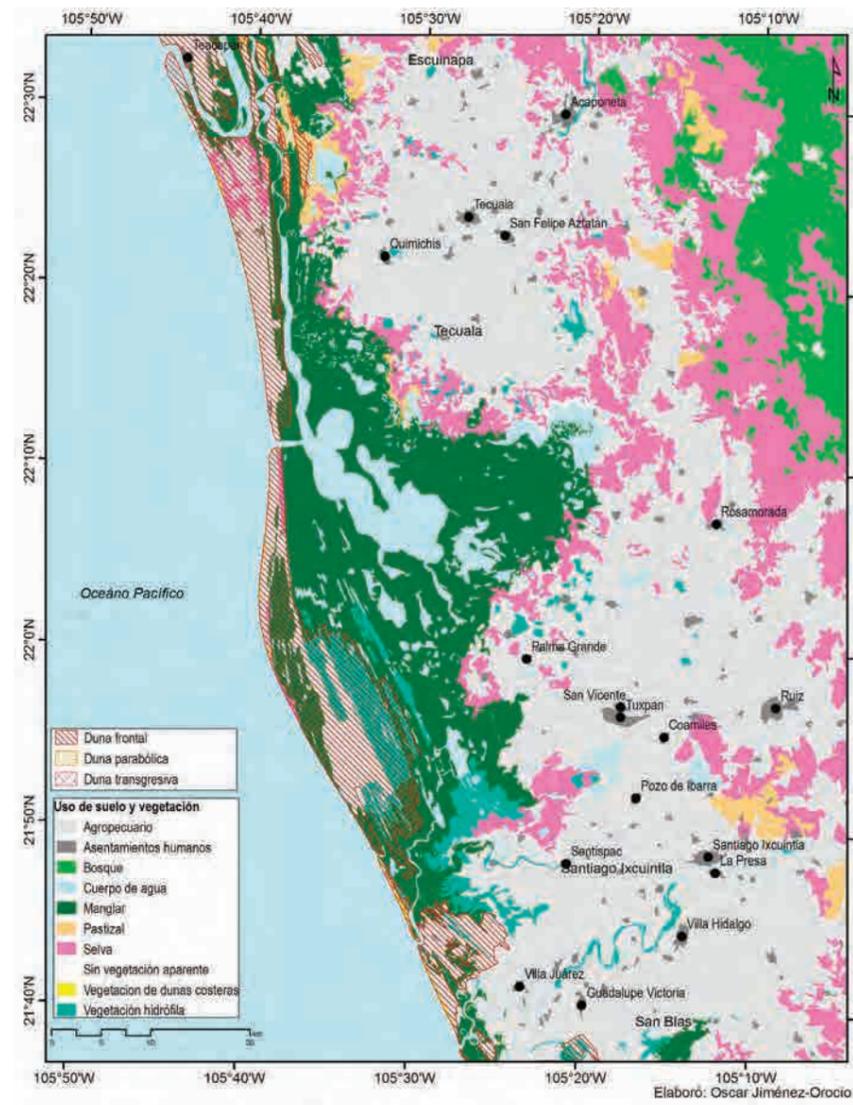
Existen campamentos tortugueros en Playa Chila ubicado cerca del poblado de Zacualpan. Protege 8 km de playa comprendida desde la Boca de Ixtapa hasta Boca de Chila, dirigido por la Asociación Civil "Campamento Tortuguero Playa Chila". También está el Campamento El Naranja localizado en La Peña de Jaltemba, Compostela, Nayarit, además de las playas donde se realiza la recolección de nidos son El Naranja, La Peña de Jaltemba, Guayabitos y Los Ayala, Campamento Careyeros en Punta de Mita y Campamento Punta Raza en Monteon. Los cuatro campamentos pertenecen a la Red Tortuguera A.C. la cual une esfuerzos en Nayarit y Jalisco para la protección de tortugas (<http://redtortuguera.org/index.php>).

## Problemática y diagnóstico

En Nayarit contrasta la presencia de dos de los sistemas costeros más interesantes: la entremezcla de dunas y humedales, los cuales muestran evidencia de deterioro debido a las actividades agropecuarias, al surgimiento de un desarrollo turístico integral, así como numerosos pequeños desarrollos a lo largo de la costa. Ello trae conflictos que la sociedad local deberá enfrentar para hacer compatible la conservación de su patrimonio natural y el desarrollo económico en la costa, convirtiéndolo en un ejemplo de sustentabilidad.

### Usos del suelo

Las más de 47,000 hectáreas de dunas costeras del estado de Nayarit están siendo utilizadas para agricultura y ganadería. La población rural asentada sobre las dunas costeras está representada por 45 localidades que conjuntan 13,930 pobladores. La población

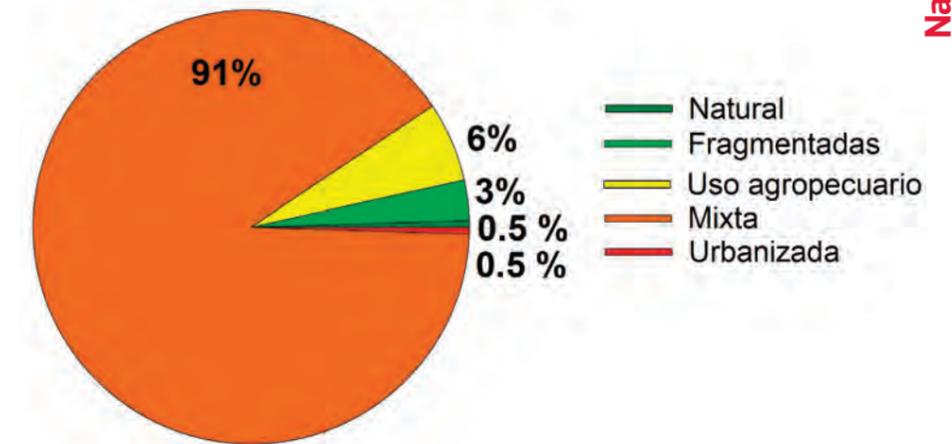


▲ figura 7.

Dunas frontales entre Tecuala y San Blas. Estas dunas están predominantemente cubiertas de vegetación, por lo que son semimóviles y en su mayoría estabilizadas. Tierra adentro las dunas colindan con un manglar. La zona donde se marca vegetación de selva también contiene elementos característicos de los matorrales.

urbana es de 19,289 habitantes en dos ciudades (La Peña de Jaltempan y San Blas). Predomina el uso de suelo denominado mixto, que representa las superficies sobre las cuales se da una mezcla de agricultura, ganadería y asentamientos urbanos pequeños y en Bahía de Banderas, los complejos hoteleros, que corresponden a un uso urbano. El uso agropecuario, carente de asentamientos, representa un 6%, mientras que las dunas fragmentadas por vías de comunicación y accesos vecinales (correspondiente a zonas partidas por brechas y caminos) corresponde al 3%. La zona que aún se conserva en estado natural está representada solamente por el 1% (Figuras 7 y 8).

### Usos de suelo sobre dunas



▲ figura 8.

Esta gráfica muestra el porcentaje de superficie estatal que ocupa cada estado de conservación de las dunas, con base en cinco categorías (ver explicación en la sección de Estado de conservación y en el capítulo 9), como un indicador del uso del suelo sobre las dunas en Nayarit.

### Geomorfología, biodiversidad y vegetación

Los principales campos de dunas se encuentran en la zona centro-norte del estado, entre las localidades de Novillero (Tecuala) y Matanchen (San Blas). La geoforma de dunas predominantes son planicies de dunas frontales, las cuales pueden alcanzar anchuras de más de 9 km tierra adentro (El Nuevo, Santiago Ixcuintla). De esta zona destacan las planicies de dunas frontales ubicadas en la Reserva de la Biosfera de Marismas Nacionales. Aquí, los campos de dunas se encuentran en forma de barreras arenosas que sirven de protección al sistema lagunar y manglares de Cuautla. Hacia la parte sur de la reserva, las planicies de dunas frontales se confunden con el sistema de manglar. Este arreglo de dunas y humedales intercalados es muy particular y único en el país y en el mundo, por lo que merece todos los esfuerzos de conservación. A pesar de que estas dunas se encuentran dentro de la ANP, las actividades agropecuarias ocupan casi en su totalidad al sistema. En la zona más al norte del estado, se pueden apreciar parches de selva espinosa, ecosistema original sobre dunas.

A partir de localidad de Aticama (San Blas) hasta Nuevo Vallarta (Bahía de Banderas) la costa se torna rocosa y las dunas se encuentran solo en las bahías ubicadas entre promontorios rocosos. Generalmente se trata de angostos cordones de dunas frontales estabilizados. El mayor campo de dunas se encuentra cercano a la localidad de Zacualpan (Compostela) y es característico por estar totalmente cubierto por cultivos de coco. En general, las dunas de Nayarit no superan los 3 m de altura, aunque si se extienden varios kilómetros tierra adentro (hasta 9 km).

## Agricultura y ganadería

La actividad agrícola y ganadera tiene un peso muy marcado en el desarrollo económico de este estado. Los extensos cocotales y la ganadería caracterizan la costa de Nayarit. Las actividades productivas de la Llanura Costera incluyen cultivos básicos, frutas y hortalizas, la ganadería de vacunos, pesca ribereña, acuicultura de camarón, explotación del mangle y la vida silvestre y recientemente del turismo (Bojórquez et al, 2006). Casi el total de la superficie de dunas de Nayarit (96%) está cubierta de actividades agropecuarias con asentamientos de diversos tamaños distribuidos dentro de distintos tipos de cultivos (43,480 ha), donde la vegetación ha sido talada y se ha inducido el crecimiento de pastos para el ganado. Este tipo de desarrollo rural caracteriza la costa del Pacífico sur mexicano.

## Desarrollos turísticos y urbanos

El cambio de uso de suelo en la costa de Nayarit forma parte de la dinámica de desarrollo turístico que se ha promovido en la conocida Riviera Mexicana (Crispín y Frejomil, 1999; Padilla, 2001; Frejomil y Crispín, 1998). Más recientemente se imitó la forma de turismo de gran escala como la existente en el vecino estado de Jalisco, Puerto Vallarta, denominando la nueva zona turística que comparte Bahía de Banderas, como Nuevo Vallarta. Es un desarrollo integral promovido por FONATUR. La zona conocida como Riviera Nayarit (parte de la Riviera Mexicana) es un trecho de costa que abarca desde el municipio de San Blas (Compostela, Bahía de Banderas) hasta llegar a Puerto Vallarta, Jalisco. En esta zona las dunas han sido sustituidas totalmente por el desarrollo hotelero, aunque en las playas llegan tortugas y se practican actividades recreativas con los turistas para liberarlas. La zona turística de Nuevo Vallarta cuenta con infraestructura hotelera y de comunicaciones muy desarrollada, formando un atractivo turístico de importancia internacional. La zona costa sur es poseedora de una vasta región de litoral con playas de gran belleza como Punta de Mita, Destiladeras, La Cruz de Huanacastle, Sayulita y San Francisco.

Los asentamientos urbanos en la costa de Nayarit se concentran en San Blas y la Peñita de Jaltemba, sumando cerca de 200,000 habitantes. Los asentamientos rurales están dispersos por las costas nayaritas, pero no suman 20,000 habitantes.

El estado en general cuenta con desarrollos costeros que han crecido a partir de pequeños poblados de pescadores como La Peñita de Jaltempan. En el norte de la entidad, en los municipios de Tecuala y Santiago los desarrollos turísticos son muy rudimentarios. Generalmente se trata de pequeños establecimientos sobre las playas como la de El Novillero, considerada la playa más larga del país (INAFED, 2010), las playas de Los

Corchos y El Sesteo, o las playas del Rey, el Borrego, Islitas y la Bahía de Matanchén en el municipio de San Blas que son ampliamente visitadas por nacionales y ex-



tranjeros para practicar el surf. Además existen otros dos paseos-balnearios conocidos como La Tovar y El Cocodrilaro (INAFED, 2010) (figura 9).

## Industria e infraestructura costera

No hay industrias costeras en Nayarit. Los poblados pesqueros son pequeños y no tienen gran infraestructura para el procesamiento de la pesca. Nayarit no cuenta con puertos comerciales e industriales de gran importancia ya que el estado vecino, Colima, ha privilegiado este tipo de desarrollo costero. La principal infraestructura costera está destinada a la construcción de marinas, muelles y obras de protección a la zona turística del sur del estado (escolleras y espigones). En 2009 se tenían registrados 6,430 m de obras portuarias de protección y atraque, distribuidos en 3,406 m de protecciones marginales, 1,953 m de escolleras, 731 m de espigones y 340 m de rompeolas (SCT, 2011), principalmente en Nuevo Vallarta y San Blas.

## Erosión

La erosión y la evolución de la línea de costa es un proceso poco estudiado en el país; Nayarit no es la excepción. En observaciones de campo se identificaron algunos sitios

▲ figura 9. Al igual que en el resto del país, en Nayarit mucha de la infraestructura turística se desarrolla sobre el primer cordón de dunas. (Foto: M.L. Martínez).

con problemas de erosión provocada por la mala planeación de proyectos costeros. Un ejemplo claro de esto es la apertura de la boca de la laguna de Cuautla. De acuerdo con pobladores de la zona, la apertura se llevó a cabo en los años 60, con el fin de permitir la entrada de agua salada a la laguna e incrementar la producción de camarón. Al no tomar en cuenta la orientación del oleaje y el acarreo litoral se provocó la erosión del extremo norte de la nueva bocana; el efecto del oleaje incrementó la erosión de la línea de costa, aumentando el ancho original de la boca de la laguna y permitiendo que el mar ganara terreno alcanzando las localidades ubicadas al norte de la apertura. El desplazamiento de la línea de costa, tierra adentro, erosionó y destruyó las casas, iglesia, palapas y calles inmediatas a la playa (CONANP-Nayarit, comunicación personal) (figura 10).

## Vulnerabilidad ante el cambio climático

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (SEMARNAT) hizo un análisis del impacto del cambio climático para cada estado de la República. Analizaron el número de veces que se presentaron eventos hidrometeorológicos en la entidad. Estos eventos se clasificaron en ocho categorías que aparecen en la figura 11a y el análisis se realizó



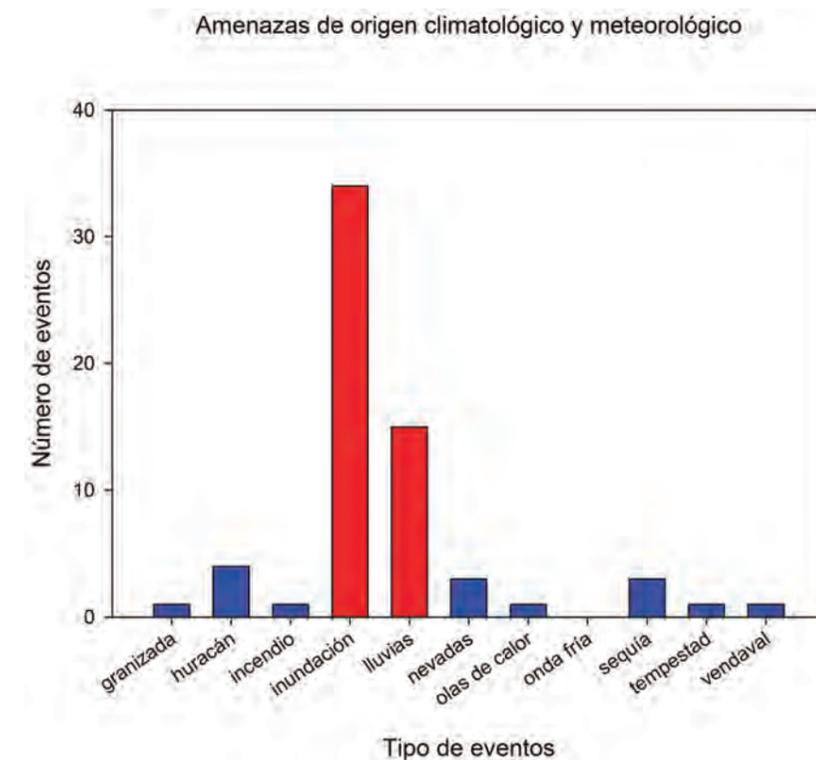
▲ **figura 10.**  
En algunas zonas hay intensos problemas de erosión que han destruido la infraestructura, forzando a los habitantes a migrar tierra adentro.  
(Foto: M.L. Martínez).

para el periodo comprendido entre 1980 y 2001. Muchos de estos eventos constituyen desastres hidrometeorológicos, y en el caso de Nayarit los más frecuentes son las inundaciones (se registraron 34) y las lluvias (se registraron 15). El Estado tiene una disponibilidad baja de agua y el grado de presión es de medio a fuerte. Se estima que para 2025 habrá una presión fuerte sobre el recurso agua y que el 50% de su superficie se verá afectado por la desertificación en un escenario de cambio climático (19%). Una buena parte del litoral de Nayarit está en riesgo ante la elevación del nivel medio del mar, aunque las más afectadas se ubican sobre todo en la región central de las costas del estado ([http://www2.ine.gob.mx/cclimatico/edo\\_sector/cambio\\_climatico.html](http://www2.ine.gob.mx/cclimatico/edo_sector/cambio_climatico.html)) (figura 11b). El cambio climático y la elevación del mar afectarán de manera importante la zona central del estado, donde las zonas bajas de humedales se verán afectadas y donde también las dunas juegan un papel muy importante de amortiguador frente a los embates del mar (INECC, 2013). El huracán Kena (2002) e Ignacio (2003) produjeron grandes afectaciones en casas caminos y cultivos. Por la forma de crecimiento poblacional y su localización en sitios peligrosos de las costas, se ha aumentado el riesgo a inundaciones y otros desastres sociales (Juárez Gutiérrez et al, 2006).

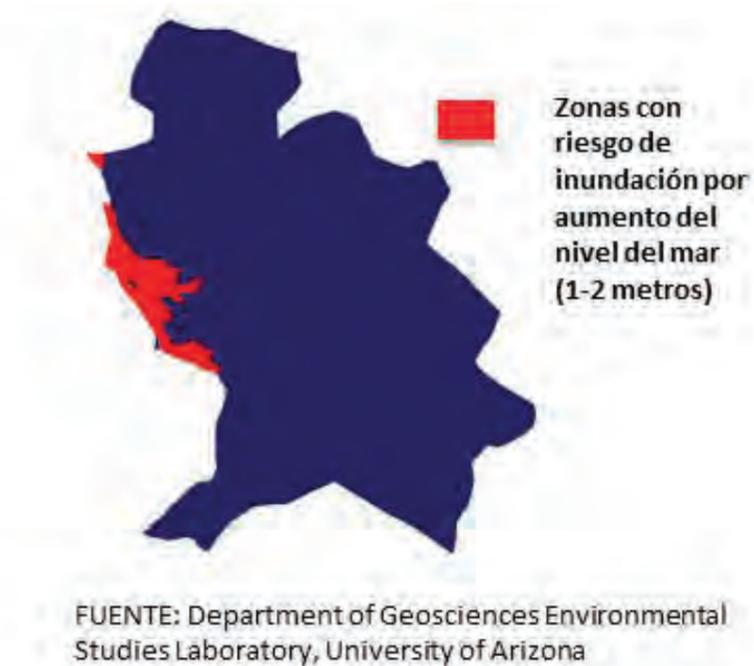
## ► Recomendaciones y planes de manejo

Nayarit alberga uno de los sistemas donde interaccionan y se mezclan dunas y humedales, siendo el mejor ejemplo el sistema de Marismas Nacionales. Hay muy poco trabajo realizado sobre los sistemas de dunas, sin embargo, estos sistemas de dunas paralelas albergan vegetación propia de playas, de dunas semimóviles y estabilizadas y de hondonadas, lo cual representa ambientes únicos y de gran diversidad. Así mismo, el gradiente climático sobre la zona costera y la presencia de zonas rocosas da lugar a cambios en la vegetación que representan distintos microambientes. Esta vegetación crece sobre dunas frontales semimóviles, por lo que es sumamente importante conservarlas porque son reservorio de las especies de pioneras que posteriormente se pueden usar para restaurar/reforestar, además de que mantienen el paisaje natural, el cual puede servir de ejemplo como imagen objetivo en este tipo de proyectos.

Marismas Nacionales, con su complejo de dunas y humedales, es uno de los patrimonios más importantes no sólo del estado de Nayarit sino de todos los mexicanos y se



◀ a)



◀ b)

▲ **figura 11.**  
a) Amenaza de origen climatológico y meteorológico del estado;  
b) Amenaza del incremento del nivel medio del mar en las costas de Nayarit ([http://www2.ine.gob.mx/cclimatico/edo\\_sector/cambio\\_climatico.html](http://www2.ine.gob.mx/cclimatico/edo_sector/cambio_climatico.html)).



debe continuar con las políticas para conservar y salvaguardar su funcionamiento. Se sugiere trabajar en la valoración local y estatal, así como federal de diversas dependencias de lo que representan los sistemas de dunas costeras y los humedales para poder apreciar la importancia de sitios como Marismas Nacionales.

Hay una gran carencia de información sobre las dunas costeras de este estado, por lo que deben impulsarse estudios con una visión integral que permitan conocer su flora, usos, estado de conservación y amenazas.

Las dunas frontales deben conservarse (y cuando necesario restaurar), ya que juegan un papel protector ante el cambio climático.

Las zonas actualmente usadas para ganadería muestran manchones del matorral predominante en la zona. Estas áreas pueden transformarse mediante los estímulos adecuados en zonas forestadas, donde predominen las especies nativas de la región de interés para los pobladores.

El desarrollo turístico del estado y la existencia de un sitio único como Marismas Nacionales, requiere de un ordenamiento de la zona costera, de una planeación bajo una visión de manejo integral de dicha zona y de planes de manejo específicos para las distintas regiones y ecosistemas, tomando en cuenta sus particularidades (Moreno-Casasola et al, 2006). Específicamente para el manejo y conservación de los ecosistemas de playas y dunas, SEMARNAT (2013) publicó recientemente un conjunto de lineamientos a tomar en cuenta para garantizar el mantenimiento del buen estado de estos ecosistemas.

## Referencias bibliográficas

- Bojórquez, I. 2013. Particularidades de formación y principales suelos de la llanura costera norte del estado de Nayarit, México. *Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas* 27(4): 19-26.
- Bojórquez, I., Nájera, O., Hernández, A., Flores, F., González, A., García, D. y Madueño, A. 2006. Particularidades de formación y principales suelos de la llanura costera norte del estado de Nayarit, México. *Cultivos Tropicales* 27(4): 19-26.
- CONABIO (Comisión Nacional para la protección y uso de la Biodiversidad). 2013a. Avesmx. [http://avesmx.conabio.gob.mx/lista\\_region?tipo=aica](http://avesmx.conabio.gob.mx/lista_region?tipo=aica) Fecha de consulta 13 08 2013.
- CONABIO (Comisión Nacional para la protección y uso de la Biodiversidad). 2013b. Listado Regiones Terrestres Prioritarias. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doc-tos/Tlistado.html>
- CONABIO (Comisión Nacional para la protección y uso de la Biodiversidad). 2013c. Listado Regiones Marinas Prioritarias. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doc-tos/Mlistado.html>
- CONABIO (Comisión Nacional para la protección y uso de la Biodiversidad). 2013d. Listado Regiones Hidrológicas Prioritarias. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doc-tos/Hlistado.html>
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) 2007. Programa de Conservación y Manejo. Reserva de la Biosfera Islas Marías. <http://www.conanp.gob.mx/anp/consulta/PCyM-Islas-Marias-31-10-07.pdf>
- Crispín, Á. S., y Frejomil, E. P. 1999. Valoración medioambiental de los niveles de asimilación de la Riviera Mexicana: homogeneidad geográfica y heterogeneidad económica. *Observatorio Medioambiental* (2): 295-309.
- Curry, J. R., y Moore, D. G. 1963. Sedimentos e historia de la costa de Nayarit, México. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 26(2): 107-116.
- Delgadillo, R. R., y Magaña, F. G. C. 1998. Contribución al conocimiento de la flora de la Bahía de Banderas, Nayarit-Jalisco, México. Universidad Autónoma del Estado de México, Programa Editorial Universitario.
- Frejomil, E. P., y Crispín, A. S. 1998. Tipología de los municipios turísticos de México a fines del siglo XX. *Geographicalia* (36): 147-158.
- INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático). 2013. El cambio climático en México, Información por estado y sector: Nayarit. [http://www2.inec.gob.mx/cclimatico/edo\\_sector/estados/estados.html](http://www2.inec.gob.mx/cclimatico/edo_sector/estados/estados.html), consultada el 14 de septiembre de 2013.
- INAFED (Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal). 2010. Enciclopedia de los municipios de México. Secretaría de Gobernación. <http://www.e-local.gob.mx>, consultada el 14 de septiembre de 2013.
- Juárez Gutiérrez, M. D. C., Iñiguez Rojas, L., y Sánchez Celada, M. Á. 2006. Niveles de riesgo social frente a desastres naturales en la Riviera Mexicana. *Investigaciones Geográficas* (61): 75-88.
- Meyer, J. 1997. Breve historia de Nayarit. Fideicomiso Historia de las Américas. El Colegio de México. Fondo de Cultura Económica. México D.F.
- Moreno-Casasola, P., Peresbarbosa, E. y Travieso-Bello, A.C. (eds). 2006. Estrategias para el manejo integral de la zona costera: un enfoque municipal. Instituto de Ecología A.C.-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, SEMARNAT- Gobierno del Estado de Veracruz. Xalapa, Ver., México. Volumen I, II y III. 1251 pp (<http://www1.inecol.edu.mx/costasustentable/esp/documentos/publicacionestxt.htm#Libros>)
- Ortiz Pérez, MA y de la Lanza Espino, G. 2006. Diferenciación del espacio costero de México: un inventario regional. Serie Textos Universitarios, núm. 3, Instituto de Geografía, UNAM, México.
- Padilla, L. S. 2001. Cambios de población en los espacios urbanos de la Riviera mexicana, 1900-1995. *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada* 31: 53-68.
- Ramírez, R., y Cupul, F. 1999. Contribución al conocimiento de la flora de la Bahía de Banderas, Nayarit-Jalisco, México. *Ciencia ergo sum* 6(3): 135-146.
- RAMSAR-CONANP 2013. Humedales de México. <http://ramsar.conanp.gob.mx/lsr.php> Fecha de consulta 15 08 2013.
- SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes). 2011. Anuario estadístico 2011, Sector Comunicaciones y Transportes. SCT-DGP. Pp 108-131
- Seingier G., Espejel, I. y Fermán-Almada, J.L. 2009. Cobertura vegetal y marginación en la costa mexicana. *Investigación Ambiental* 1(1): 54-69.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) 2013a. Playas certificadas. <http://www.semarnat.gob.mx/playas/certificacion/Paginas/Conocelasplayascertificadas.aspx>
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) 2013b. Manejo de Ecosistemas de Dunas Costeras, Criterios Ecológicos y Estrategias. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Dirección de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial. Autores: Pedroza, D., Cid, A., García, O., Silva-Casarín, R., Villatoro, M., Delgadillo, M.A., Mendoza, E., Espejel, I., Moreno-Casasola, P., Martínez, M.L. e Infante Mata, D. <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium-bin/detalle.pl?id=20140425060525>
- SIMEC (Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación). 2013a. Ficha Reserva de Biosfera Marismas Nacionales Nayarit [https://simec.conanp.gob.mx/Info\\_completa\\_ext.php?id\\_direccion=167](https://simec.conanp.gob.mx/Info_completa_ext.php?id_direccion=167)
- SIMEC (Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación). 2013b. Ficha Reserva de Biosfera Islas Marías [https://simec.conanp.gob.mx/Info\\_completa\\_ext.php?id\\_direccion=63](https://simec.conanp.gob.mx/Info_completa_ext.php?id_direccion=63)
- Stevenson, M. R. 1970. On the physical and biological oceanographic near the entrance to the Gulf of California. October 1966-August 1967. *Interamerican Tropical Tuna Commission Bulletin* 14(3): 389-504.
- Tanner, W. F. 1987. The Beach: Where Is the "River of Sand"? *Journal of Coastal Research* 3: 377-386.
- Téllez Valdéz, O. 1986. Flora, vegetación y fitogeografía de Nayarit, México (Doctoral dissertation, Facultad de Ciencias, UNAM, México).
- Téllez Valdéz, O. 2009. Flora de Nayarit. *Ciencias* (038).
- Vidal Z., R. y Hernández, C.M.E. 1992. Algunas características de la precipitación en Nayarit, México. *Geografía y Desarrollo, Revista del Colegio Mexicano de Geografía Posgr. A.C.*, núm. 7-18.