

Una primera descripción general de las islas en la costa de Oaxaca

Juan Meraz Hernando^{1*}, Eduardo Ramírez Chávez², Mayra Mendoza Gómez³ & Gelia Sandoval Orozco¹

Resumen

Las islas marinas en el estado de Oaxaca son una serie de pequeñas islas muy cercanas a la costa, a las que se les suman promontorios, morros y bajos; formadas debido a la corrosión de la costa por efecto del oleaje. Las islas más notables son siete, principalmente concentradas en las inmediaciones de las bahías de Huatulco: La Blanca, con un área de 27 738 m²; Roca Blanca (7081 m²); San Agustín (56 050 m²); Isla Cacaluta (41 875 m²); Peña Blanca (4485 m²); Isla Montosa (47 255 m²) y La Colorada (3299 m²). A pesar de estar poco estudiadas, se sabe que sirven de refugio para un gran número de organismos marinos como: aves, peces, crustáceos, moluscos y equinodermos, entre otros.

Palabras clave: Huatulco, Isla Roca Blanca, Isla San Agustín, Isla Cacaluta, Isla La Montosa, Isla La Colorada.

Recibido: 05 de febrero de 2018

Abstract

Sea islands in the state of Oaxaca are a series of small islands very close to the coast, which include rocky formations and promontories, formed by coastal corrosion due the wave effect. There are seven main islands, mostly concentrated in the vicinities of the Huatulco bays: La Blanca with an area of 27 738 m², Roca Blanca (7081 m²), San Agustín (56 050 m²), Isla Cacaluta (41 875 m²), Peña Blanca (4 485 m²), Isla Montosa (47 255 m²), y La Colorada (3299 m²). Although the islands are poorly studied, it is well known they are a refuge for a great number of marine organisms such as birds, fishes, crustaceans, mollusks and echinoderms, among others.

Key words: Huatulco, Isla Roca Blanca, Isla San Agustín, Isla Cacaluta, Isla La Montosa, Isla La Colorada.

Aceptado: 13 de julio de 2018

Introducción

La costa de Oaxaca se caracteriza por presentar una plataforma continental angosta y una línea de costa paralela a la Trinchera Mesoamericana, siendo una zona de colisión continental, afectada por el contacto entre la placa Norteamericana y la placa de Cocos (Ramírez 2001). De hecho, el sureste

de México es una de las áreas más complejas de Norteamérica, debido a la convergencia de las placas tectónicas del Caribe y de Cocos (Padilla & Sánchez 2007, Hernández-Santana *et al.* 2009).

Debido a su geodinámica costera se considera como una zona de avance de la línea costera hacia el mar por el proceso de emersión,

¹ Instituto de Recursos, ² Instituto de Ecología, ³ Instituto de Industrias; Universidad del Mar campus Puerto Ángel. Ciudad Universitaria s/n, Puerto Ángel 70902, Puerto Ángel, Oaxaca, México.

* Autor de correspondencia: sula@angel.umar.mx (JM)

con tres tipos de costas: 1) abrasivas, por el proceso tectónico y abrasivo del oleaje; 2) con acantilados y abanicos coluviales, costas de acumulados en forma de bahía, originadas principalmente por procesos de acumulación de arenas cuyos sedimentos provienen principalmente de afloramientos de gneises e intrusivos silíceos que se encuentran ampliamente distribuidos dentro de las cuencas hidrológicas que drenan el Pacífico y 3) por la separación de bloques continentales y costas abiertas acumulativas (SEMARNAP 1998, Ramírez 2001).

El territorio oaxaqueño emergió parcialmente en forma de islas durante el Triásico. Para el Cretácico inferior (hace 100 millones de años), el mar invadió de nuevo la tierra afectando gran parte del territorio de Oaxaca (Centeno-García 2004), tal como muestran las calizas cretácicas en las inmediaciones de Puerto Ángel (Torales-Iniesta 1998). La costa de Oaxaca forma parte del Terreno Xolapa donde se formó un arco volcánico parcialmente cubierto por mar en el Jurásico tardío-Cretácico temprano (159-99 ma) conformado principalmente por rocas migmáticas cretácicas metamórficas (Centeno-García 2004).

A lo largo de la costa del Pacífico Mexicano, las rocas más profundas y las que se encuentran

expuestas son principalmente de origen ígneo y metamórfico, presentándose desde Cabo Corrientes hasta el Golfo de Tehuantepec, incluyendo rocas precámbricas, mesozoicas y sedimentos de edad cretácica. En las bahías de Huatulco se presentan particularmente varios tipos de roca que van desde las basálticas, lúticás y areniscas; hasta las rocas intrusivas de tipo granítico (FONATUR 1994).

Las rocas del Precámbrico son las más antiguas (aproximadamente 600 millones de años), siendo principalmente rocas metamórficas distribuidas al sur del estado, en la costa correspondiente al Distrito de Pochutla (donde se localizan Puerto Ángel y Zipolite). Por su parte, los suelos del Cenozoico (Periodo Cuaternario) cubren tanto la porción costera occidental del estado, como una amplia extensión al este en torno a las lagunas Superior-Inferior y Mar Muerto. Finalmente, pequeñas porciones de roca ígnea extrusiva del Mesozoico se localizan al este de Huatulco e inmediaciones de Salina Cruz (Servicio Geológico Mexicano 2002, INEGI 2011; Figura 1).

Un aspecto notable de la geología del sur de México lo representa la presencia de una extensa franja de rocas plutónicas a lo largo de

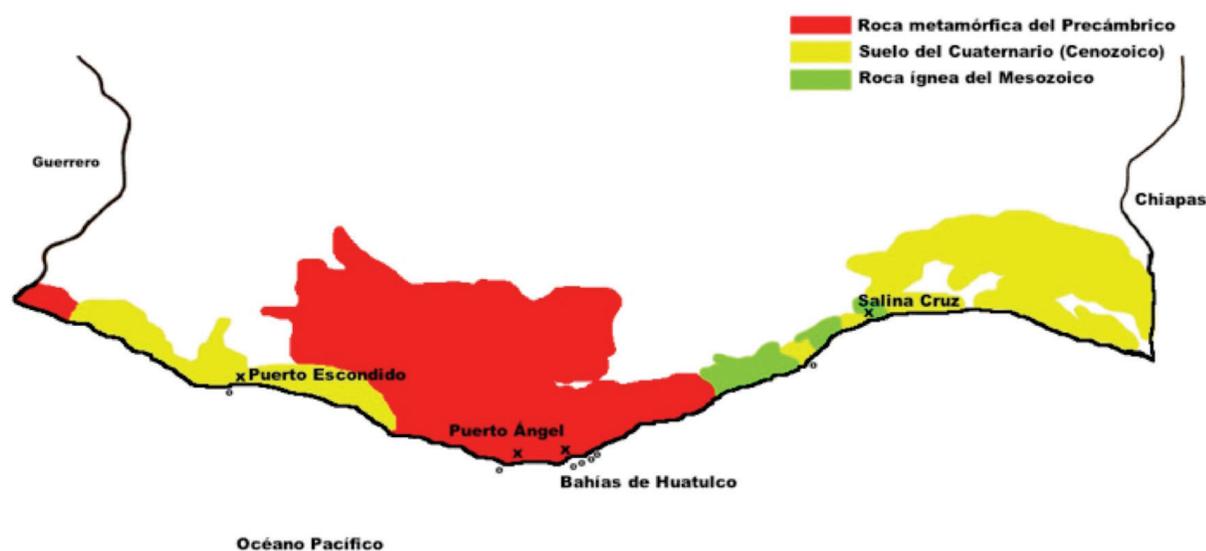


Figura 1. Distribución de las rocas por periodo de origen para la costa de Oaxaca. Los círculos indican la ubicación de las islas descritas en el presente estudio (con datos del Servicio Geológico Mexicano 2002 e INEGI 2011).

la costa centro-oriental de Oaxaca, en la zona comprendida entre Puerto Ángel y Santiago Astata (Tolson 2005).

El estado de Oaxaca presenta una fisiografía altamente heterogénea, lo que hace que coexistan en la entidad desiertos, selvas y bosques de montaña. Esta heterogeneidad ambiental es responsable también de una elevada diversidad biológica.

Las tierras bajas de la costa del Pacífico de Oaxaca son parte de un extenso bosque tropical deciduo (llamado también selva baja caducifolia) y conforman una de las cinco regiones fisiográficas del estado (Binford 1989). Oaxaca presenta un litoral donde predominan los acantilados bajos, bahías y puntas rocosas; con porciones de playa arenosa intercaladas (Palmer 1926, Álvarez 1997).

El margen irregular de la costa oaxaqueña presenta varias bahías pequeñas, las cuales se concentran principalmente en la porción central de la costa del estado. Cobran particular relevancia, por su importancia turística, las bahías de Huatulco donde existen varias islas de tamaño considerable (Meraz 2001, Meraz & González-Bravo 2005), así como las bahías de Puerto Ángel y Puerto Escondido. Si bien no hay grandes islas oceánicas en Oaxaca (Binford 1989), existen varias de tamaño pequeño en las inmediaciones de la costa que representan zonas de refugio para varios organismos marinos como: crustáceos (Ramírez 2001), aves (González-Bravo & Meraz 2010), algas (Ramírez-González 2008a), moluscos (Ramírez-González 2008b), equinodermos (Benítez-Villalobos & Abadía-Chanona 2015), mamíferos marinos (Meraz & Sánchez-Díaz 2008), corales (López-Pérez *et al.* 2008) y la comunidad arrecifal en su conjunto (López-Pérez *et al.* 2008).

Adicionalmente, existen zonas rocosas de menor profundidad llamadas “morros” o “bajos”, los cuales son importantes para la actividad pesquera y algunos llegan a sobresalir del mar. Existen también en el lugar comunidades coralinas en la franja litoral a los 10 metros de profundidad (Leyte-Morales 2001).

Las islas de mayor tamaño presentes en

la zona son las de Cacaluta, San Agustín y Montosa (en la zona de las bahías de Huatulco) y existen también otras 11 islas menores a una hectárea (SEMARNAP 1998, Ramírez 2001). Roca Blanca (frente a la costa de Zipolite, al oeste de Puerto Ángel) resalta por tratarse de una abrupta elevación frente a la costa que sirve de posadero de un gran número de aves.

Por consiguiente, éstas son islas rodeadas de agua de poca profundidad (escasos 10 m) muy cercanas a la costa, por lo que presentan las mismas características geológico-topográficas que la zona costera adyacente al litoral, como un mismo relieve rocoso abrupto y semejante tipo de vegetación baja. Estas islas tienen sus cimas de tipo plano convexo con un relieve escarpado que evoluciona por la acción del escurrimiento superficial, del oleaje y del intemperismo físico y químico; al igual que la costa rocosa aledaña (Instituto de Ecología 1994, González-Bravo & Meraz 2010).

Los farallones son promontorios rocosos de pequeñas dimensiones que se encuentran aislados o en conjuntos y que aquí referimos como morros. Son la prolongación hacia el mar de las puntas rocosas de la zona litoral. Son muy numerosos frente a las bahías de Huatulco, contándose hasta un centenar entre Coyula y Copalita (Instituto de Ecología 1994).

Poco se ha escrito sobre las islas de Oaxaca, por lo que el presente trabajo representa una descripción preliminar de los rasgos morfológicos más sobresalientes de éstas.

Material y Métodos

Con ayuda del sistema de información geográfica (SIG) Arc-Map 10 (ESRI 2010) se digitalizaron las formas de las diferentes islas que se encuentran en la porción central de la costa del estado de Oaxaca, realizando el análisis geométrico para obtener las principales dimensiones por isla: área, elevación, perímetro y longitud del eje mayor. Con el objeto de determinar la posición geográfica de cada isla se usó su centriolo correspondiente.

Para ello se consultaron imágenes del satélite QuickBird, almacenadas en Google Earth 10.5; ortofotos escala 1:50 000 del servidor

de INEGI y el Modelo Digital de Elevación (MDE) desarrollado por National Aeronautics and Space Administration y Consortium for Spatial Information (NASA-CGLAR), con una resolución de 90 m y un error vertical a 16 m, proyectada en mosaicos de 5 grados x 5 grados. Estos materiales contienen gran información que fue posible obtener por interpretación visual y por análisis automatizado de los datos digitales.

Los productos obtenidos de la citada metodología fueron una base de datos georreferenciada con las dimensiones físicas, así como mapas temáticos de cada isla.

Esta información fue complementada con imágenes en campo y otras obtenidas por medio de drones, así como observaciones directas desarrolladas mediante la circunnavegación de cada isla, a fin de tomar notas sobre las características relevantes, al igual que notas sobre los rasgos geológicos más notables.

Resultados

Se reconocieron siete islas de tamaño considerable dispuestas principalmente en torno a la porción central de la costa de Oaxaca, principalmente en las inmediaciones de las bahías de Huatulco (Figura 2).

Isla La Blanca

Se encuentra en los 150 56' 15''N y 970 21' 10''W, dentro de un complejo insular formado por once islas. La Isla La Blanca, localizada a 1 010 m de la costa de la playa Cacalotepec, considerada dentro de las playas de Puerto Escondido, presenta una forma semi-cuadrada (Figura 3).

Esta isla cuenta con un área de 27 738 m², con un eje máximo de 220 m, 1140 m de perímetro y una altura de 4 metros en su parte más alta. El resto lo constituyen varias islas pequeñas que varían en superficie, desde 17 m² a 1443 m².



Figura 2. Distribución de las siete principales islas marinas en la costa de Oaxaca.

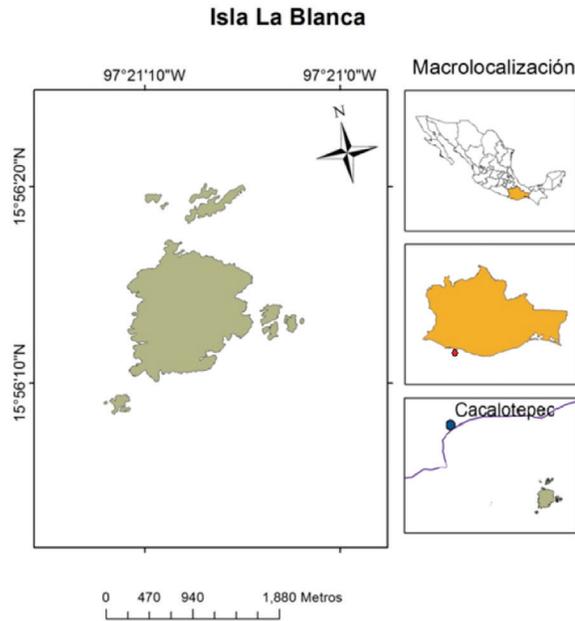


Figura 3. Mapa de localización de la Isla La Blanca.

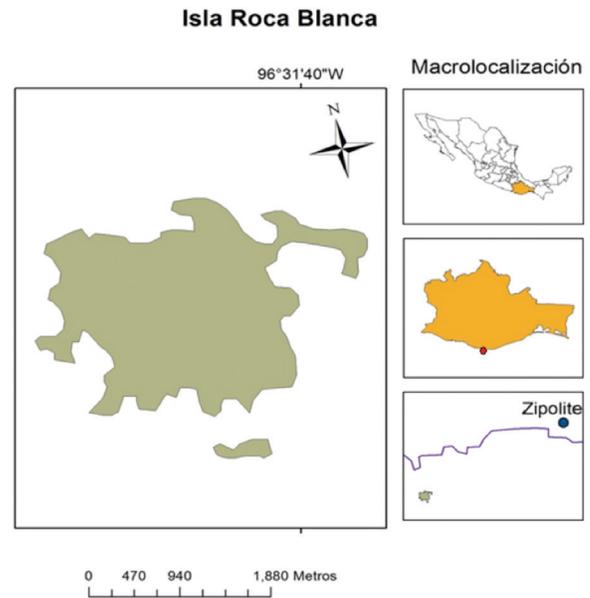


Figura 4. Mapa de localización de la Isla Roca Blanca.

Isla Roca Blanca

Esta isla se encuentra frente a una porción rocosa localizada entre Zipolite y San Agustínillo, al oeste de Puerto Ángel. Se sitúa en los 150 39' 25" LN y 960 31' 40" LO, a 436 m de la costa (Figura 4) y forma parte de un complejo de dos islas: la Isla Roca Blanca, de forma redondeada y perfil en forma de domo y Roca Negra, una pequeña isla alargada que asemeja una aleta de tiburón (Figura 5). La Isla Roca Blanca cuenta con un área de 7081 m², diámetro aproximado de 113 m, 668 m de perímetro y una altura de 9 metros en su parte más alta (Figura 6). La isla menor tiene un área de 135 m², un eje mayor de 10 m y perímetro de 58 m. La isla Roca Blanca, como otras, sirve de posadero para un gran número de aves (su nombre está relacionado con la presencia de guano de aves que la cubre), principalmente bobo café (*Sula leucogaster*), fragata (*Fregata magnificens*) y algunas parejas de rabijuncos (*Phaeton aethereus*) que anidan en las grietas de la parte alta (Figura 7).



Figura 5. Vista panorámica de la Isla Roca Blanca (y la Isla Roca Negra) desde la costa (Fotografía: Juan Meraz).



Figura 6. Vista de la Isla Roca Blanca desde el mar con la costa aledaña de fondo (Fotografía: Juan Meraz).



Figura 7. Detalles de la Isla Roca Blanca y aves que la usan de posadero (Fotografía: Juan Meraz).

Isla San Agustín

Se localiza a unos 0.22 km de la costa, en los 15° 41' 15" LN y 96° 13' 45" LO, en el sureste de la Bahía de San Agustín, la cual presenta una extensa playa arenosa de notable relevancia turística y alberga un importante arrecife.

La Isla San Agustín tiene forma irregular semi-estrellada (Figura 8) cubierta por vegetación, con playas rocosas y un par de porciones arenosas al este. Se encuentra rodeada por numerosas isletas, morros y roqueríos en sus inmediaciones, resaltando los ubicados al noreste.

Presenta dos largas proyecciones, una al este (de unos 72 m) y otra hacia el oeste (de 25 m). Su eje mayor es de 430 m y el menor es de 230 m. Tiene un área de 56 050 m², perímetro de 1390 m y una altura en su parte más alta de 12 m. Esta es la isla de mayor tamaño en toda la costa de Oaxaca (Figuras 9 y 10).

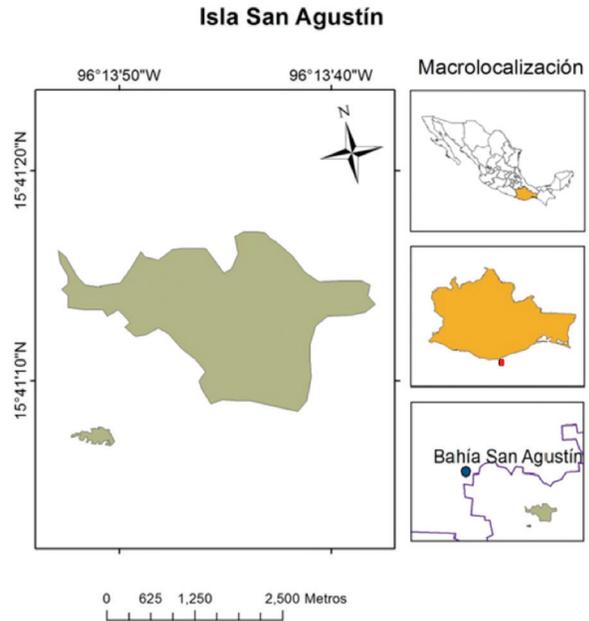


Figura 8. Mapa de localización de la Isla San Agustín.

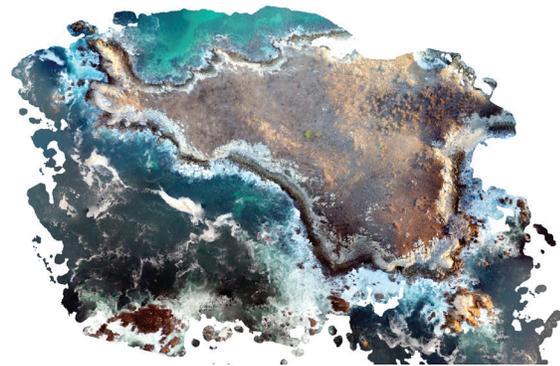


Figura 9. Orto-foto de la vista superior de la Isla San Agustín (Eduardo Ramírez).



Figura 10. Vista en modelo de elevación 3D de la Isla San Agustín (Eduardo Ramírez).

Isla Cacaluta

Se trata de una isla rocosa ubicada en el extremo oeste de la bahía del mismo nombre, en los $15^{\circ} 43' 10''$ LN y $96^{\circ} 09' 45''$ LO (Figura 11). Esta bahía se encuentra protegida por ser parte del Parque Nacional Huatulco (CONANP 2003), por lo que las actividades humanas están restringidas en la zona.

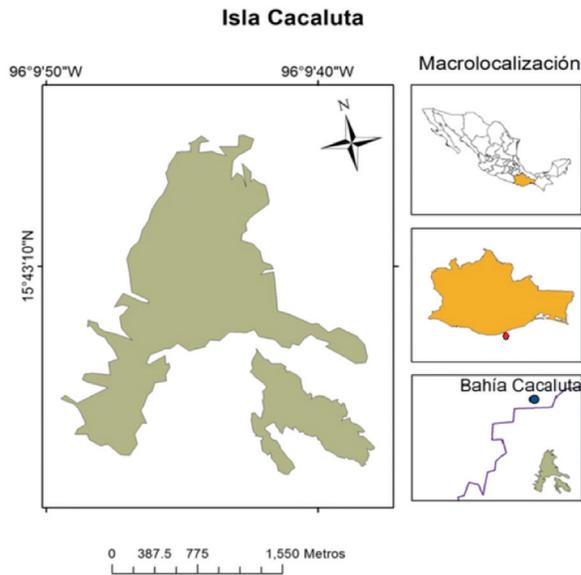


Figura 11. Mapa de localización de la Isla Cacaluta.

Tiene una superficie de $41\ 875\ m^2$ en un perímetro de 1901 m, con el eje mayor de unos 430 m y el menor de 210 m (Figura 12). Dos puntas (de 208 m y 120 m) se proyectan al sureste y suroeste de la isla formando una pequeña bahía (Figura 13 y 14). Tiene una altura en su punta más alta de 18 m y se localiza a 150 m de la costa. Cuenta con playas rocosas y vegetación en la parte central y occidental.



Figura 12. Isla Cacaluta desde la playa en la Bahía del mismo nombre (Fotografía: Eduardo Ramírez).



Figura 13. Orto-foto de la vista superior de la Isla Cacaluta (Eduardo Ramírez).

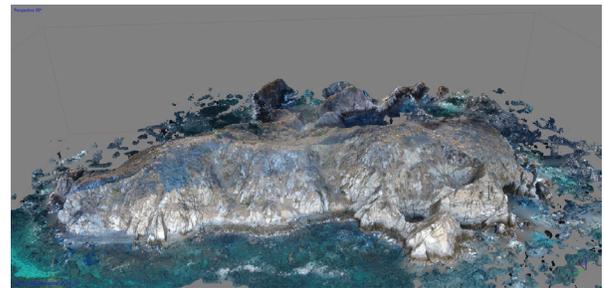


Figura 14. Vista en modelo de elevación 3D de la Isla Cacaluta (Eduardo Ramírez).

Isla Peña Blanca

Se localiza en los $15^{\circ} 44' 52''$ LN y $96^{\circ} 07' 8''$ LO a 430 m de la Punta Paraíso, una proyección rocosa con vegetación que tiene una playa arenosa al oeste. Esta punta se ubica en el extremo oriental de la Bahía de Santa Cruz, donde se encuentra una dársena y un muelle de cruceros. Del otro lado de la punta está la Bahía de Chahue, que alberga una importante playa turística y una marina. Se trata de una proyección del continente con un número importante de construcciones.

La Isla Peña Blanca tiene 106 m de longitud en el eje mayor, 30 m en el eje menor, perímetro de 316 m y altura máxima de 5 m (Figura 15).

Es parte de un complejo, está conformado por cuatro islotes, varios morros y roqueríos que llegan a estar sumergidos cuando la marea es alta. En conjunto, los islotes abarcan un área de 4485 m² (190 3073, 600 y 620 m² respectivamente con orientación Norte-Sur). En la isla mayor está ubicado un pequeño faro que sirve de posadero para algunas aves.

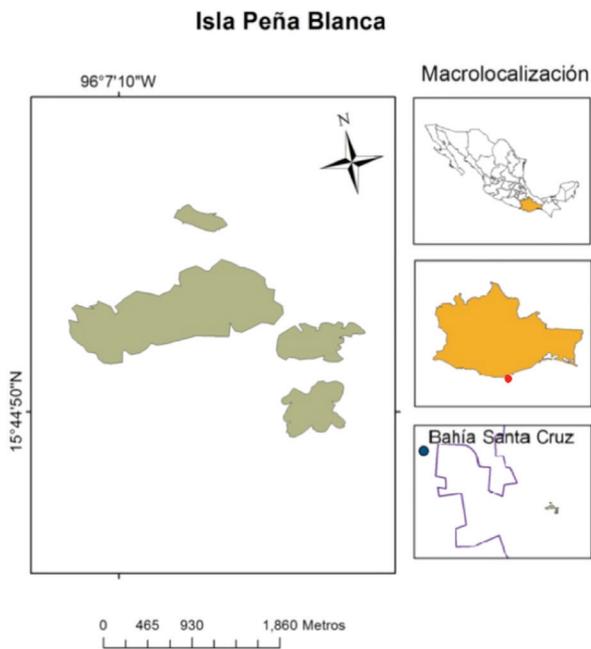


Figura 15. Mapa de localización de la Isla Peña Blanca.

Isla Montosa

Se encuentra en los 15° 45 '52'' LN y 96° 05' 06'' LO, a unos 180 m al sur de la playa, perteneciente a la conocida Casa Mixteca y a 1 700 m de la Bahía de Tangolunda. Esta bahía es la más importante para el turismo de Huatulco, dado que es donde se localiza el principal complejo hotelero.

La Montosa es de forma semicircular (Figura 16), con abundante vegetación y está conformada por un borde rocoso y una playa arenosa en la porción noroccidental. Su eje mayor mide 360 m y el menor 220 m. Cuenta con una proyección al noroeste (de 160 m de largo y 40 m de ancho). La isla tiene 1164 m de perímetro, un área de 47 255 m², el eje mayor de 390 m y el eje menor de 230 m. Su altura

máxima es de 31 m. Al noroeste se encuentra una pequeña isla (Montosita) con 206 m de periferia (Fig. 17).

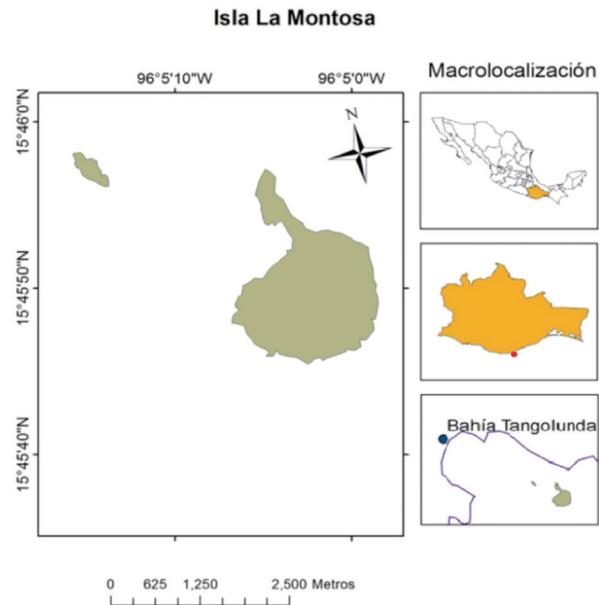


Figura 16. Mapa de localización de la Isla La Montosa.



Figura 17. Islas La Montosa y Montosita (Fotografía: Juan Meraz).

Isla La Colorada

Se encuentra en los 15° 56' 30'' LN' y 95° 34' 30'' LO, siendo la que se localiza más alejada de las demás. La Isla La Colorada se localiza a 909 m de la costa, frente a una playa arenosa en las inmediaciones de Santiago Astata (Figura 18).

La isla cuenta con un área de 3299 m², un eje mayor de 224 m, 1212 m de perímetro y una altura de 12 metros en su parte más alta (Figura 19). Debe su nombre a una laguna cercana de coloración rojiza por la presencia de organismos planctónicos.

Existen otras pequeñas islas, morros o promontorios dispersos a lo largo de la costa del

estado (Figura 20), particularmente cercanos a la línea de costa (Fig. 21).

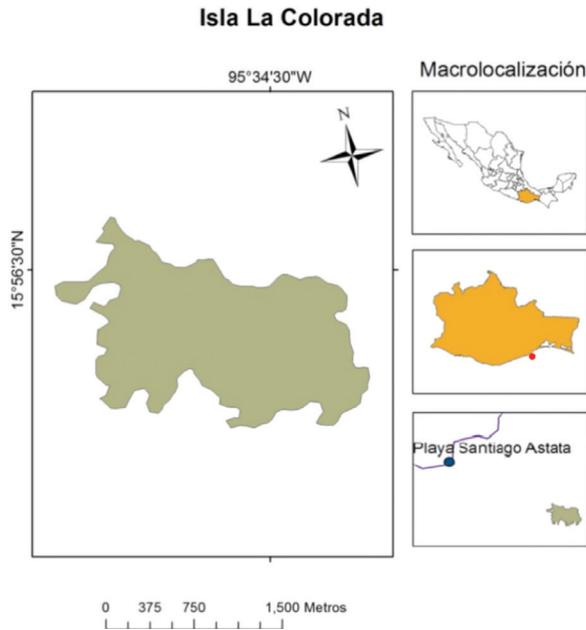


Figura 18. Mapa de localización de la Isla La Colorada.

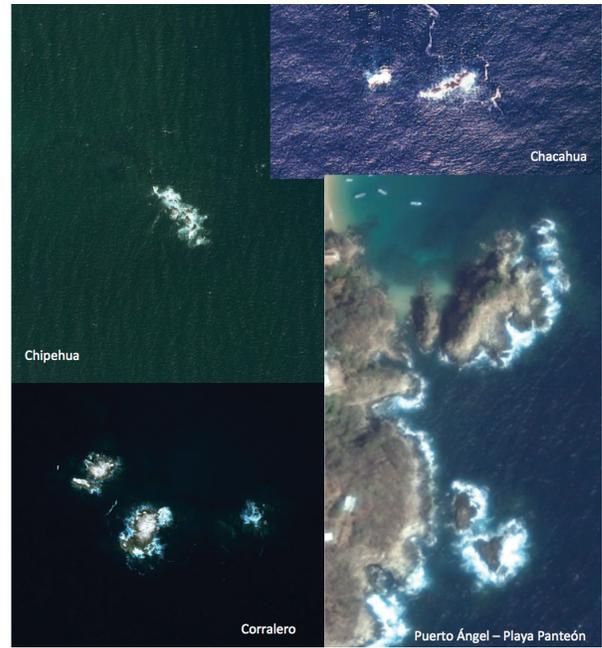


Figura 20. Islas pequeñas no consideradas en el presente trabajo.



Figura 19. Isla La Colorada (Fotografía: Juan Meraz).



Figura 21. Pequeños morros o promontorios en la costa de Oaxaca (Fotografía: Juan Meraz).

Discusión

En términos generales, las islas de la costa oaxaqueña son islas continentales que quedaron separadas de los afloramientos litorales por el levantamiento de la corteza continental y fueron moldeadas por el oleaje marino y el intemperismo físico-químico. Todas están constituidas por rocas ígneas de tipo granodiorita, siendo los principales minerales que se pueden observar a simple vista: ferromagnesianos, plagioclasas y cuarzo y rocas metamórficas de tipo gneis en las cuales se alternan bandas de minerales claros tales como: cuarzo, feldespatos potásicos y moscovita con bandas de minerales oscuros: biotita, anfíboles y piroxenos (Figura 22). Los patrones de drenaje que presentan estas islas son subdrenálticos y rectangulares, muy característico de rocas cristalinas fracturadas.



Figura 22. Vista de las rocas en la parte sumergida de la Isla Cacaluta (Fotografía: Eduardo Ramírez).

Las islas en la costa de Oaxaca representan poca importancia en términos económicos, ya que no hay construcciones en ellas y su pequeño tamaño y difícil acceso no las hace atractivas para ubicar asentamiento alguno. Sin embargo, son importantes desde el punto de vista biológico ya que en ellas habita o se refugia una gran variedad de organismos tanto en la parte del fondo submarino (Figuras 23, 24 y 25) como en la superficie (Figuras 26 y 27).



Figura 23. Peces y coral en la Isla Cacaluta (Fotografía: Eduardo Ramírez).



Figura 24. Paisaje submarino en Isla Cacaluta (Fotografía: Eduardo Ramírez).



Figura 25. Peces y coral en la Isla Montosa (Fotografía: Eduardo Ramírez).



Figura 26. Ejemplar de Lobo marino (*Zalophus californianus*) que permaneció un par de meses en los alrededores de la Isla San Agustín (Fotografía: Juan Meraz).

El hecho de estar cercanas a la costa hace suponer que la diversidad de organismos que ahí se encuentra se comparte con la diversidad de la propia costa adyacente, salvo algunos casos de aves como el bobo café (*Sula leucogaster*) que anida en islas y puede verse prácticamente sólo en la Isla Roca Blanca, o el ostrero americano (*Haematopus palliatus*) que se observa anidando únicamente en Isla La Montosa (Meraz, obs. pers.).

Agradecimientos

A dos revisores anónimos que realizaron valiosos comentarios a la versión inicial de este trabajo.

Referencias

- Álvarez, L. 1997. Geografía general del estado de Oaxaca. Carteles. México. 456pp.
- Benítez-Villalobos, F. & Q.Y. Abadía-Chanona. 2015. Densidad poblacional, distribución espacial y mortalidad natural del erizo de mar *Toxopneustes roseus* (Camarodonta: Toxopneustidae) en tres sitios de Oaxaca, México. *Revista de Biología Tropical* 63(2):121-133.
- Binford, L. 1989. A distributional survey of the birds of the Mexican state of Oaxaca. The American Ornithologists' Union. Washington. 418pp.
- Centeno-García E. 2004. Configuración geológica del



Figura 27. Grupo de Delfín girador (*Stenella attenuata*) en las inmediaciones de la Isla Roca Blanca (Fotografía: Juan Meraz).

- estado. Pp: 29-42. *In*: García-Mendoza, A.J., M.J. Ordoñez & M. Briones-Salas (eds.), Biodiversidad de Oaxaca. UNAM, Fondo oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza y WWF, México.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2003. Programa de manejo Parque Nacional Huatulco, México. CONANP. México. 205 pp.
- FONATUR 1994. Estudio de ordenamiento ecológico de Bahías de Huatulco, Oaxaca. México. 271pp.
- González-Bravo, B., & J. Meraz. 2010. Listado de aves en las islas de Oaxaca y la costa adyacente. *Ciencia y Mar* 42:29-34.
- Hernández-Santana, J. R., M. A. Ortiz-Pérez, & M. Figueroa-Mah. 2009. Análisis morfo estructural del estado de Oaxaca, México: un enfoque de clasificación tipológica del relieve. *Investigaciones Geográficas* 68:7-24.
- INECOL. 1994. Estudio de ordenamiento ecológico de la región de Bahías de Huatulco, Oaxaca. Informe final. Instituto de Ecología, Jalapa. 158pp.
- INEGI 2011. Mapa de Geología de Oaxaca. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/oax/geolo.cfm?c=444&e=15>.
- Leyte-Morales, G. 2001. Estructura de la comunidad de coral y características geomorfológicas de los arrecifes coralinos de Bahías de Huatulco, Oaxaca México. Tesis de Maestría. Universidad del Mar, México.
- López-Pérez, R.A., F. Benítez-Villalobos, A.M. López-Ortíz, I. López, M.R. Granja-Fernández, & M.T. Domínguez y Gómez. 2008. La comunidad Arrecifal en la Isla Cacaluta, Oaxaca. Pp: 314-326. *In*: Domínguez-Licona, J.M. (ed.), Diagnóstico de los recursos naturales de bahía y micro-cuenca del Río Cacaluta, Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca. UMAR-SEMARNAT-CONACyT, México.
- Meraz, J. 2001. Getting to know Oaxaca's coastal island seabirds. *Birdscapes Fall*: 36.
- Meraz, J y B. González-Bravo. 2005. First summer records of Ospreys (*Pandion haliaetus*) along the coast of Oaxaca, Mexico. *Journal of Raptor Research* 39(2):187-188.
- Meraz, J., y V. Sánchez-Díaz. 2008. Los mamíferos marinos en la costa central de Oaxaca. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79:143-151.
- Padilla, R.J. y Sánchez, R. K. 2007. Evolución geológica del sureste mexicano desde el Mesozoico al presente en el contexto regional del Golfo de México. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 59(1):19-42.
- Palmer, R. H. 1926. Upper Pleistocene occurrence along the Oaxaca coast of Mexico. *Science* 63: 476.
- Ramírez, S., 2001. Variación espacio temporal de crustáceos decápodos asociados a zonas coralinas de Bahías de Huatulco Oaxaca, México. Tesis de Licenciatura en Biología, IPN.
- Ramírez-González, A. 2008a. Prospección de macroalgas en la isla y en la bahía Cacaluta. Pp: 248-279. *In*: Domínguez-Licona, J.M. (ed.), Diagnóstico de los recursos naturales de bahía y micro-cuenca del Río Cacaluta, Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca. UMAR-SEMARNAT-CONACyT, México.
- Ramírez-González, A. 2008b. Caracterización de Mollusca en la isla y en la bahía Cacaluta. Pp: 280-313. *In*: Domínguez-Licona, J.M. (ed.), Diagnóstico de los recursos naturales de bahía y micro-cuenca del Río Cacaluta, Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca. UMAR-SEMARNAT-CONACyT, México.
- Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), 1998. Programa de manejo del Parque Nacional Huatulco. SEMARNAP. México. 225 pp.
- Servicio Geológico Mexicano. 2002. Carta Geológico-Minera, Puerto Escondido D14-3. Secretaría de Economía, México.
- Tolson, G. 2005. La falla Chacalapa en el sur de Oaxaca. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 57(1):111-122.
- Torales-Iniesta, J. S. 1998. Información histórica de las rocas de Oaxaca. *Temas* 6:21-27.