



**Acerca de la capacidad de carga
física de Playa Grande,
Cayo Levantado, Samaná,
República Dominicana**

**Dra. Liliana Betancourt Fernández
Dr. Alejandro Herrera-Moreno**

**Una colaboración del Programa EcoMar, Inc. y el
Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de
la Bahía de Samaná y Su Entorno, CEBSE, Inc.**

Santo Domingo, Agosto 2005

INTRODUCCIÓN

Con 1,612 km de línea de costa los espacios litorales de la República Dominicana constituyen un importante recurso natural de usos múltiples. Sin embargo, la presión turística y recreativa que sobre ellos se ejerce, especialmente durante el período de verano, puede generar impactos ambientales y sociales de muy diversa índole, derivados fundamentalmente de la sobre-frecuentación de usuarios, generación de residuos sólidos, fragmentación de hábitats naturales y desencadenamiento de procesos erosivos, entre otros.

El conocimiento de las pautas de uso y frecuentación, resulta una herramienta imprescindible para el manejo de la zona costera. Actualmente un elemento importante al respecto es el concepto de carga que se ha convertido en una noción central en el paradigma del desarrollo sostenible, ya que expresa numéricamente la medida de las actividades económicas y humanas, que pueden ser ecológicamente sustentables (Silva, 2002; Salinas, 2005).

Al referirse a la capacidad de carga se habla de tres tipos: capacidad física, psicológica y ecológica (Pearce y Kirk, 1986). La primera –que es la que resulta de interés a los efectos de este informe- se define de modo general como el límite máximo de visitantes que pueden caber en un espacio determinado en un tiempo establecido, asumiendo que cualquier persona necesita un espacio mínimo para moverse y sentirse libremente.

En el caso particular de las playas de uso turístico, Salinas (2005) define la capacidad del recurso playa como el número de visitantes y grado de desarrollo óptimo permitido sin que ésta se perjudique. Esta misma definición aclara que la capacidad de carga de la playa no se relaciona solamente con sus dimensiones físicas, pues sea cual fuere el tamaño de la playa lo que define en primera instancia la cantidad de turistas es la categoría o clase de turismo que se desea ofrecer, bien sea un turismo masivo popular o un turismo con diversos grados de exclusividad. Otros factores influyentes son la distancia a centros poblacionales, la calidad y amplitud de la franja de arena, las actividades recreativas a desarrollar y el espacio mínimo necesario ocupado por un usuario (Silva, 2002). No obstante, se reconoce que definir la capacidad de carga de una playa es un proceso complejo donde es difícil alcanzar un consenso.

El presente trabajo abarca la playa al Oeste de Cayo Levantado conocida como Playa Grande y se enfoca a obtener criterios acerca de su capacidad de carga física, aclarando que estos resultados constituyen solo un primer acercamiento a un complejo tema que comprende múltiples facetas de impactos físico-naturales y socioeconómico-culturales asociadas al incremento del turismo local y que solo podrán ser identificados y manejados integralmente cuando se realice el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.

PARA CITAR ESTE TRABAJO: Betancourt Fernández Liliana y Alejandro Herrera-Moreno 2005. Acerca de la capacidad de carga física de Playa Grande, Cayo Levantado, Samaná, República Dominicana. Reporte Técnico del Programa EcoMar, Santo Domingo, 14 pp.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El área de interés a los efectos del presente trabajo de evaluación de la capacidad de carga física es la región costera de playa que se ubica al Oeste de Cayo Levantado conocida como Playa Grande (Fig. 1). Colateralmente se trabajó en la zona marina adyacente con el interés de complementar la evaluación del litoral con criterios acerca de la capacidad de carga física de la zona de baño.

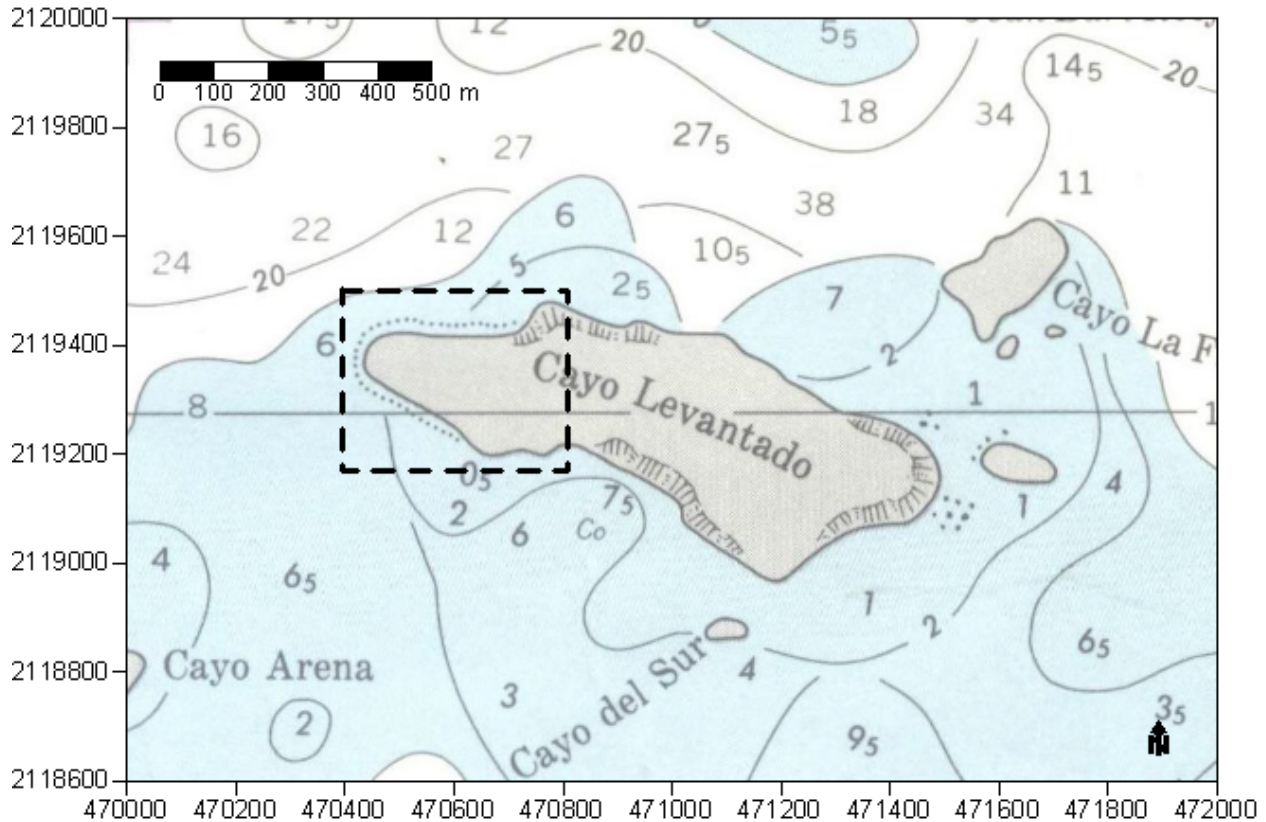


Figura 1. Segmento de la Carta Náutica del Instituto Cartográfico Militar en escala 1:50,000 correspondiente a Cayo Levantado, al Noreste de la Bahía de Samaná. Se indica con un cuadrado de línea interrumpida la región de estudio en Playa Grande, en el extremo Oeste del Cayo.

Criterios de usos

Para evaluar la capacidad de carga física de la playa es necesario establecer la zonificación por usos de la región costera de estudio. La división de la playa en áreas permite su ordenamiento mediante el establecimiento de criterios de ocupación, uso y relaciones funcionales entre las zonas que la estructuran para lograr un óptimo aprovechamiento del recurso playa. Así, empleando la terminología de la Norma Cubana (1988) y de Roig (2002) se definieron para Playa Grande las tres zonas que se indican en la Tabla 1 y se muestran en la Figura 2. Para cada una de ellas se calcularon las superficies correspondientes, según se describirá en el apartado de cartografía.

Tabla 1. Criterios de zonificación por usos de la zona litoral.

Zona	Características	Actividades
Uso intensivo o circulación	Franja de playa influida por el recorrido de las mareas, en constante contacto con el mar y que posee firmeza al paso. Su ancho varía con la pendiente de la playa y la amplitud de la marea.	Entrada y salida de los bañistas, caminatas entre la espuma de las olas y se desarrollan diversos juegos.
Reposo o exposición solar	Franja de arena por encima del límite de marea alta, variable según las características geomorfológicas de la playa. Su longitud y ancho determinan la máxima capacidad de carga física de la playa.	Los usuarios descansan y toman sol aprovechando elementos naturales (vegetación) o usando infraestructuras instaladas (sombrillas) y se realizan actividades recreativas, deportivas y/o de descanso que no requieren instalaciones permanentes.
Transición a la playa	Franja más lejana a la línea de costa, detrás de la zona de reposo. Su extensión transversal varía según las dimensiones de la zona de exposición solar.	Entrada, salida y búsqueda de un espacio en la playa, se combinan juegos y descanso, al sol o a la sombra, y se ubican centros de servicio. Las actividades recreativas y de descanso se realizan de manera informal, aunque pueden ubicarse instalaciones de apoyo.

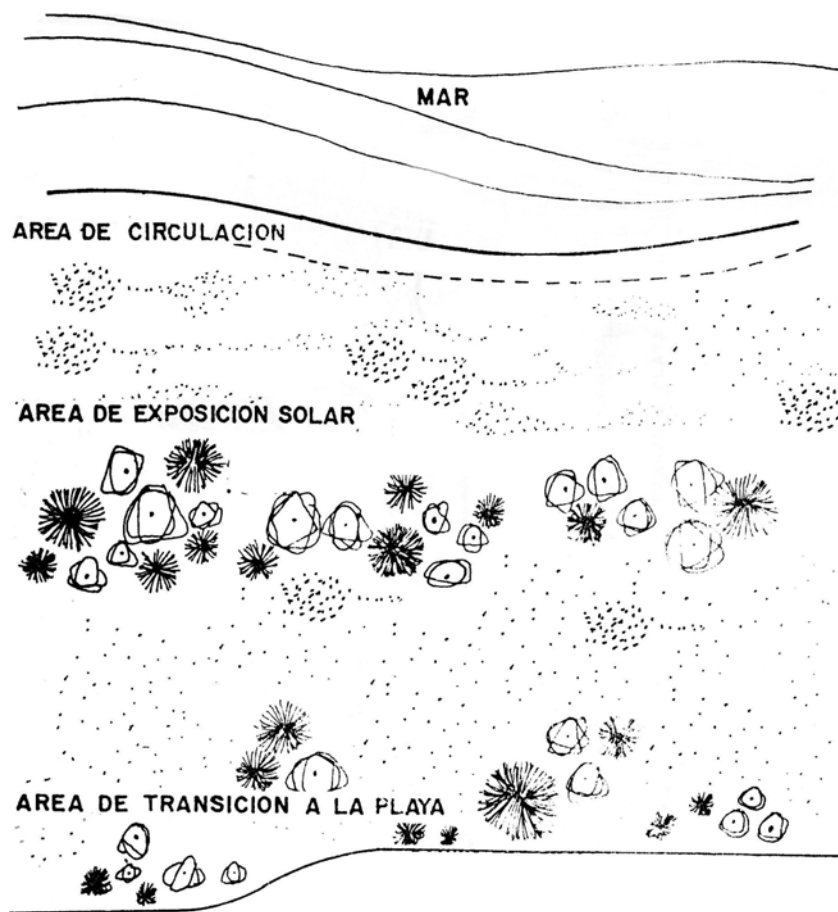


Figura 2. Áreas para la estructuración del recurso playa (según la Norma Cubana, 1988).

Georeferenciación y cartografía

Para definir la distribución y extensión de zonas y efectuar los cálculos de superficies y distancias fue necesario acometer un trabajo previo de georeferenciación y cartografía. Todos los datos fueron manejados en el Programa Golden Surfer 8 empleando como elementos de apoyo los siguientes:

- Segmento de la Carta Náutica del Instituto Cartográfico Militar en escala 1:50,000 correspondiente a Cayo Levantado al Noreste de la Bahía de Samaná (Fig. 1).
- Foto aérea del 2002 del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDHRI) georeferenciada y fotointerpretada en este estudio (Fig. 3).
- Datos de campo levantados directamente en el área de estudio, durante el mes de julio del presente año, con un GPS Magellan 315, empleando Coordenadas Universales Transversas de Mercator (UTM) referidas al WGS84.
- Levantamiento topográfico del año 2004 de TOPCONSA, S. A, gentilmente suministrado por el Sr. F. A. Shad.

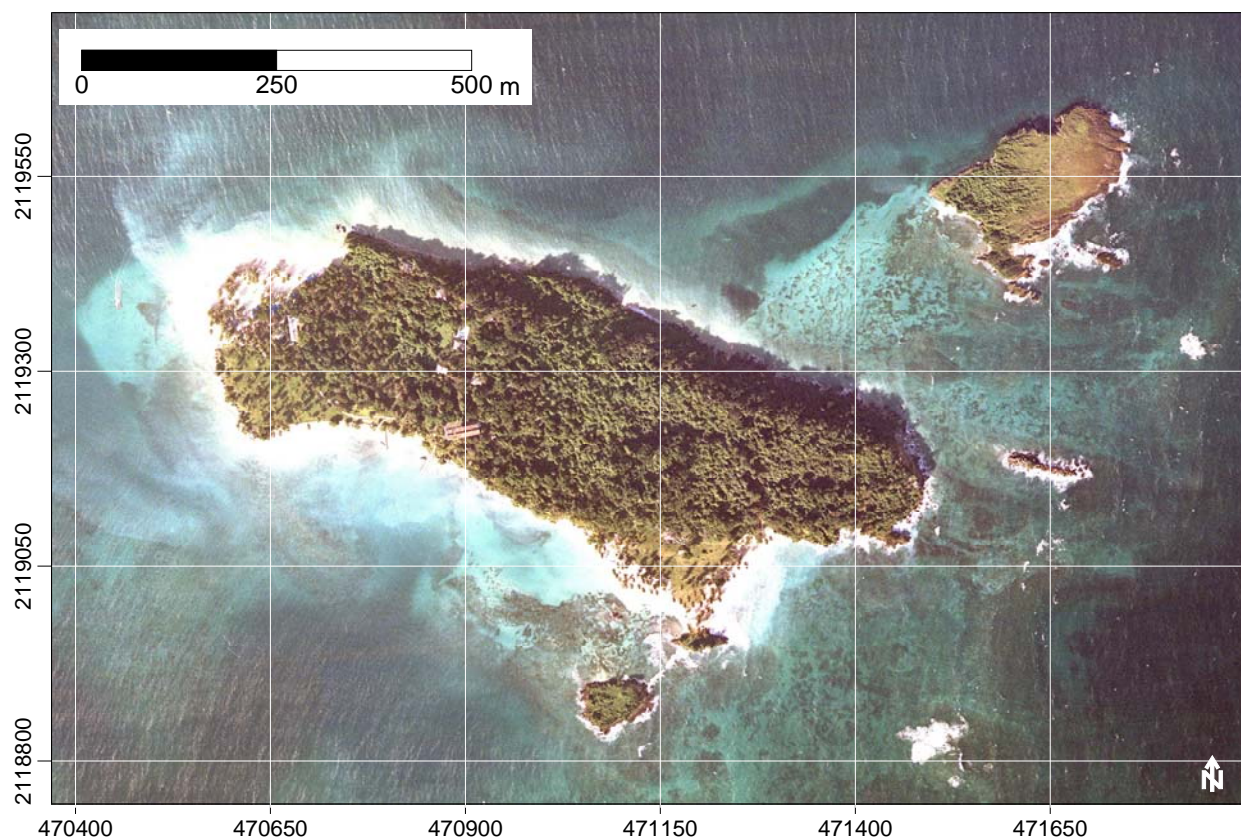


Figura 3. Foto aérea del 2002 del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDHRI) georeferenciada y fotointerpretada en este estudio.

A partir de los datos de Coordenadas UTM y profundidad obtenidos mediante digitación sobre la Carta Náutica se obtuvieron mapas batimétricos generales -planos y tridimensionales- en el Programa Golden Surfer o a través del Modelo Krigging, mediante cálculo previo del variograma de ajuste. Se aclara que dichos mapas solo pretenden ofrecer un modelo general de la topografía del fondo submarino para apoyar el análisis de la capacidad de carga de la zona de baño.

Cálculo de la capacidad de carga de la playa

Desde hace varios años se han venido desarrollando métodos y técnicas para el cálculo de la capacidad de carga en áreas naturales y turísticas, mediante fórmulas o estándares (Salinas, 2005). En el presente informe hemos tratado de mantener la simplicidad en los cálculos y ajustarlos a los objetivos del estudio, por lo cual adoptamos una expresión general (Fórmula 1) que permite evaluar la capacidad de carga de la playa (CCP) dividiendo la superficie de la zona de reposo entre el criterio de ocupación¹. Como referencias comparativas se emplearon los criterios de ocupación de la Norma Cubana (1988), que se indica en la Figura 4, y los de Costa Rica (Cifuentes, 1992), España (Roig, 2002) y Estados Unidos (NYS 2005).

$$\text{CCP (Número de usuarios en la playa)} = \frac{\text{Superficie de la zona de reposo (m}^2\text{)}}{\text{Criterio de ocupación (m}^2\text{/usuario)}} \text{ (Fórmula 1)}$$

En relación con el estimado de la capacidad de carga física de la playa a través de fórmulas hay dos aspectos que deben ser aclarados. Primero siendo este valor tan dependiente de la superficie de playa está sujeto a las variaciones estacionales e interanuales de la geomorfología de la playa, vista ésta como un sistema dinámico complejos con diferentes niveles de equilibrio espacio-temporal que obedecen a procesos totalmente naturales. Segundo la fórmula asume una distribución de tipo uniforme de usuarios en la playa pero en la realidad esta distribución es más del tipo agregada respondiendo a preferencias de uso. Por ejemplo, la mayor parte los usuarios de la playa se ubican a menos de 50 m del mar y por encima de la línea de marea alta (Silva, 2002).

Cálculo de la capacidad de carga del área de baño

Colateralmente al estudio de la capacidad de carga de la playa consideramos de interés como complemento evaluar la capacidad de carga de la zona de baño pues debe existir una correspondencia entre las superficies disponibles de sol y baño. Por definición, la zona de baño es aquella donde los turistas, solos o en grupos, se sitúan pasivamente –sentados o de pie- para disfrutar de un baño y/o conversar. Abarca un intervalo de profundidades aproximado entre 0.5 a 1.5 m, mar afuera².

¹ Esta expresión es un caso especial simplificado de la fórmula de cálculo de la Norma Cubana (1988) cuando la relación de la capacidad del área de sol y la total se acercan a la unidad.

² Para definir esta profundidad se consultaron los datos de Wikipedia (2005) sobre tallas de 54 países. La talla promedio es de 174.6 cm para los hombres y 162.5 cm para las mujeres. Las menores tallas las reporta Vietnam (162.5 los hombres y 152.3 las mujeres) y las mayores Holanda (182.5 los hombres y 170.5 las mujeres).

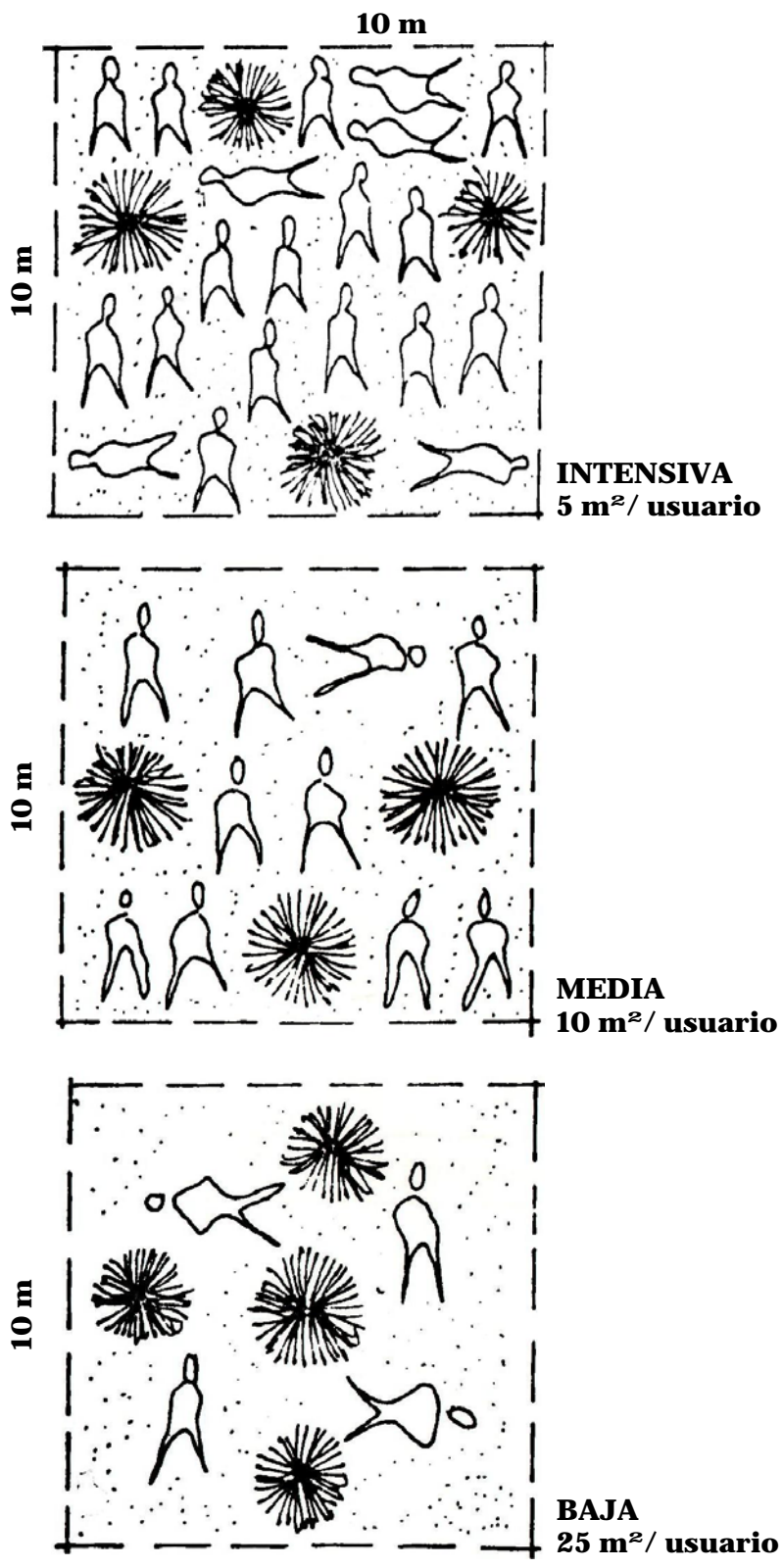


Figura 4. Criterios de ocupación de la zona de exposición solar, según la Norma Cubana (1988), para tres condiciones: intensiva, media y baja.

Para este cálculo adoptamos la expresión general (Fórmula 2), que calcula la capacidad de carga dividiendo la superficie de baño entre el criterio de ocupación. Como referencias comparativas solamente se hallaron las de los Estados Unidos (NYS, 2005; DPH, 2005).

$$\text{CCB (Número de usuarios en el agua)} = \frac{\text{Superficie de la zona de baño (m}^2\text{)}}{\text{Criterio de ocupación (m}^2\text{/ usuario)}} \text{ (Fórmula 2)}$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Capacidad de carga física de la playa

A partir de la información cartográfica levantada (Fig. 5) se estimaron 1570 m² para la zona de uso intensivo o circulación, considerando 314 m de línea de costa y 5 m de ancho, que corresponden a la zona más pendiente de la playa cerca del mar, con inclinación de unos 25°. La zona de transición se estimó en unos 1500 m², asumiendo unos 150 m de longitud para la región trasera y un ancho de unos 10 m. La zona de reposo se estimó en 9620 m² como la diferencia del área total de 12690 m² menos las superficies de las zonas de uso intensivo y transición. La Figura 6 muestra la ubicación de zonas en una foto de la playa.

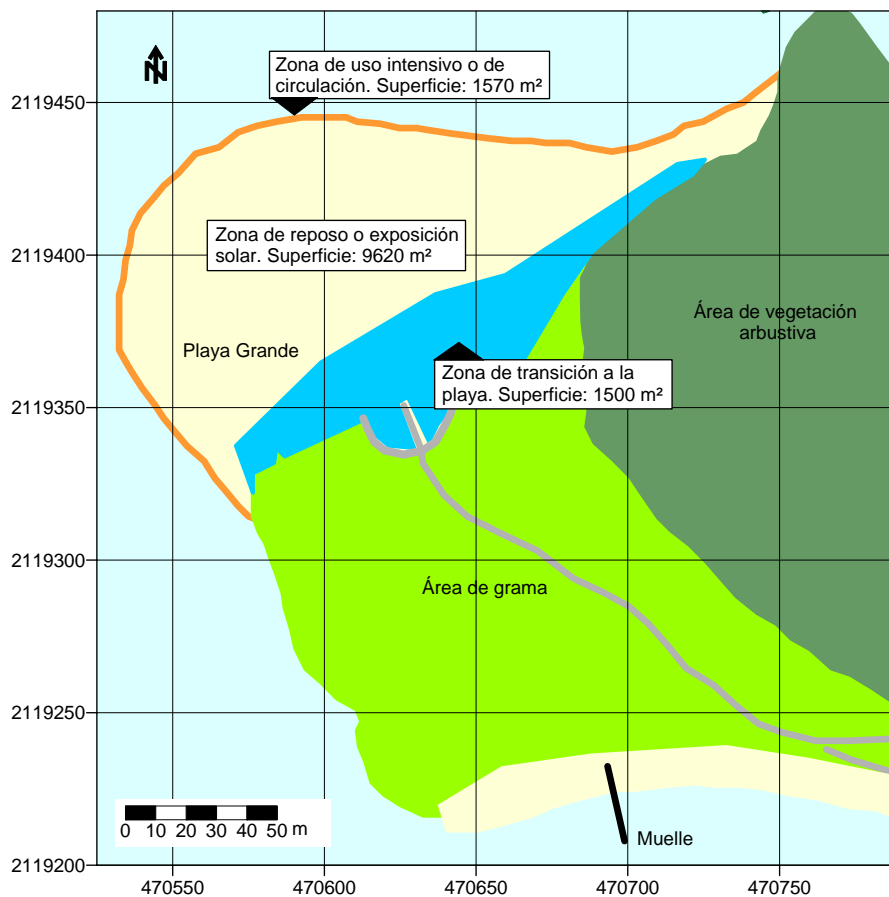


Figura 5. Mapa georeferenciado de la región occidental de Cayo Levantado indicando las zonas delimitadas para el cálculo de la capacidad de carga de la playa.



Figura 6. Foto de Playa Grande mostrando las zonas consideradas en el presente estudio: zona de transición al fondo de la playa donde se observan los establecimientos, zona de reposo donde se hallan los cocoteros, las camas plegables y los turistas, y zona de circulación colindante con el mar.

Para los 9620 m² de área de sol considerada se construyó entonces el gráfico de la Figura 7 (empleando la Fórmula 1), que muestra la relación entre la capacidad de carga y el criterio de ocupación para la superficie de Playa Grande. Como puede verse en el extremo del Eje X del gráfico el criterio de ocupación ha sido llevado hasta 40 m²/ usuario que fue el observado durante nuestra visita para el presente trabajo, donde se contaron unos 200 turistas en el área, lo cual corresponde a una ocupación baja.

Criterios de ocupación de 32, 24 y 19 m²/ usuario, se corresponden respectivamente con incrementos sucesivos de la capacidad de carga de 300, 400 y 500 usuarios, lo cual se encuentra en límites aceptables para la categoría de turismo exclusivo que propugnan las propagandas de los Sitios Web de Cayo Levantado. Cifuentes (1992) plantea como un valor de carga ideal el de 18 m² por turista para playas de Costa Rica.

Criterios de ocupación desde 16 a 10 m²/ usuario, se corresponden respectivamente con incrementos de la capacidad de carga de 600 hasta 1000 usuarios, lo cual corresponde a una ocupación media. Posiblemente 1000 turistas constituye ya un límite de capacidad de carga para Playa Grande de acuerdo a la categoría de turismo de Cayo Levantado, pues ocupaciones mayores de 10 m²/ usuario responden a un recurso natural de muy buena calidad y un turismo con requerimientos exquisitos y de altos ingresos que se ajusta en

general a territorios apartados (Norma Cubana, 1988). Para la Playa de Menorca, en España, una isla con un sector turístico estacional centrado en los meses de verano, Roig (2002) recomienda una carga de 15 m²/usuario.

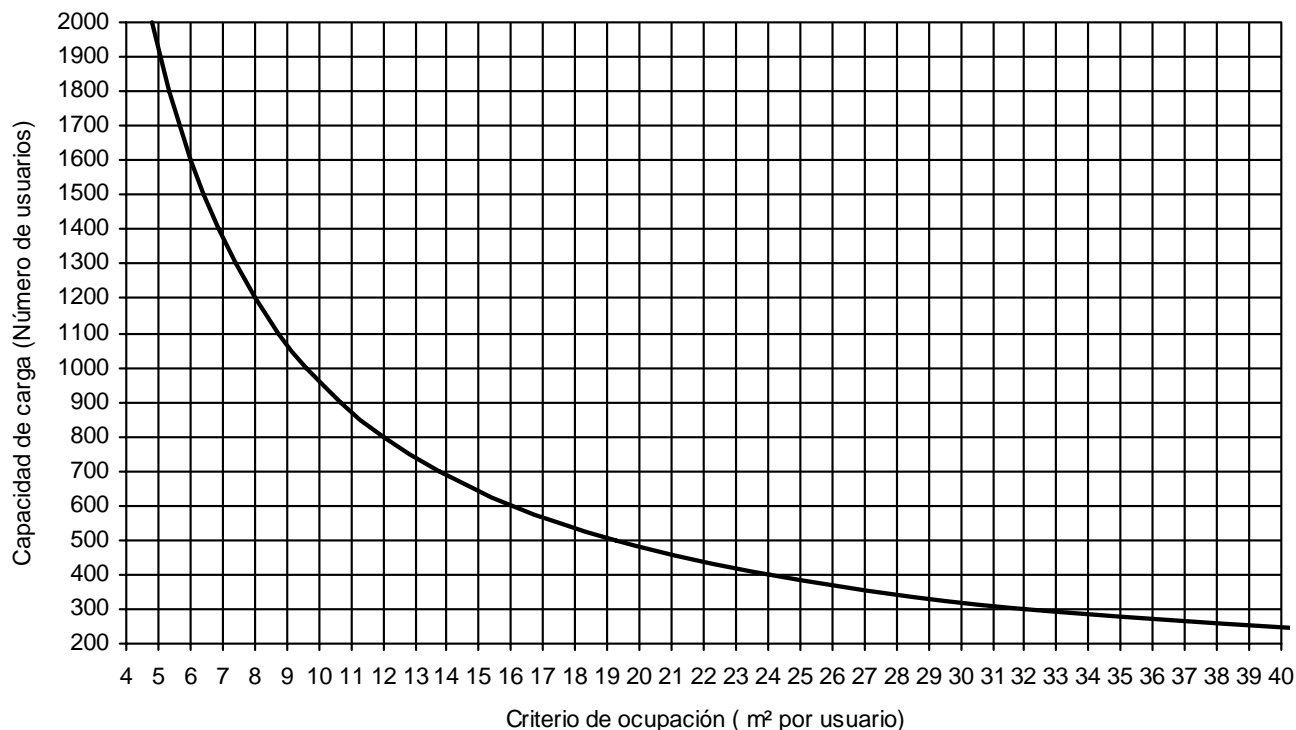


Figura 7. Variación de la capacidad de carga (en número de turistas) de Playa Grande en Cayo Levantado para criterios de ocupación desde 4 a 40 m²/ usuario.

Valores menores de 10 m²/ usuario, correspondientes a capacidades de carga por encima de 1000 usuarios, ya empiezan a ser cuestionables por la pérdida del concepto de exclusividad en relación con la categoría de turismo que se pretende ofrecer, sin descontar las consecuencias ambientales de tales incrementos que no son objetivo del presente reporte. Pearce y Kirk (1986) consideran una capacidad de carga máxima tolerable para valores entre 3 a 5 m²/usuario a partir de la cual ya pueden empezar los problemas de saturación.

Estas ocupaciones menores de 5 m²/ usuario generalmente corresponden a playas públicas propias de recreación popular, balnearios urbanos y suburbanos en general, donde se produce una alta concentración de servicios e infraestructuras de recreación y la frecuencia de uso predominante es diaria o de fin de semana (Norma Cubana, 1988; Roig, 2002; NYS 2005). Ya con estos valores se corre el riesgo de que ocurra la saturación de la playa de tal forma que la superficie disponible por usuario llega a valores mínimos y se torna inaceptable, con la consecuente pérdida de calidad de la oferta y la satisfacción del visitante.

Capacidad de carga física del área de baño

Las zonas donde los usuarios toman el sol y se bañan no están aisladas, sino que forman parte de la misma unidad física y por tanto deben estar en correspondencia una y otra para que no ocurra que los turistas que se asolean no encuentren espacio de baño o viceversa. Para el cálculo de la capacidad de carga de la zona de baño se consideraron 5 m de ancho (ver Fig. 8) a lo largo de los 314 m de línea de costa para un estimado aproximado de 1570 m² de área de baño. El gráfico de la Figura 9, obtenido a partir de la Fórmula 2, muestra la relación entre la capacidad de carga del área de baño y el criterio de ocupación para la superficie estimada.



Figura 8. Foto de la zona de baño de Playa Grande mostrando el espacio aproximado empleado por los bañistas en profundidades entre 0.5 a 1.5 m. La densidad en el momento del estudio se estimó en 2.3 m²/usuario.

De acuerdo a lo reportado en la literatura para varias áreas de baño de los Estados Unidos, el límite de ocupación es de 2.3 m²/usuario para una profundidad menor de 1.6 m (PDH, 2002; DPH 2005; NYS 2005). Considerando este valor para Playa Grande la capacidad de carga física del área de baño estaría limitada a no más de 680 usuarios.

Relación entre las capacidades de carga de las áreas de sol y baño

Si relacionamos los gráficos de capacidad de carga de la zona de playa (Fig. 7) y de baño (Fig. 9) puede observarse que Playa Grande constituye un caso interesante donde las capacidades de carga del área de sol y baño no están en correspondencia. Esta situación se explica pues la playa tiene un ancho máximo de casi 80 m mientras que el ancho de la zona de baño no es mucho mayor de 5 m.

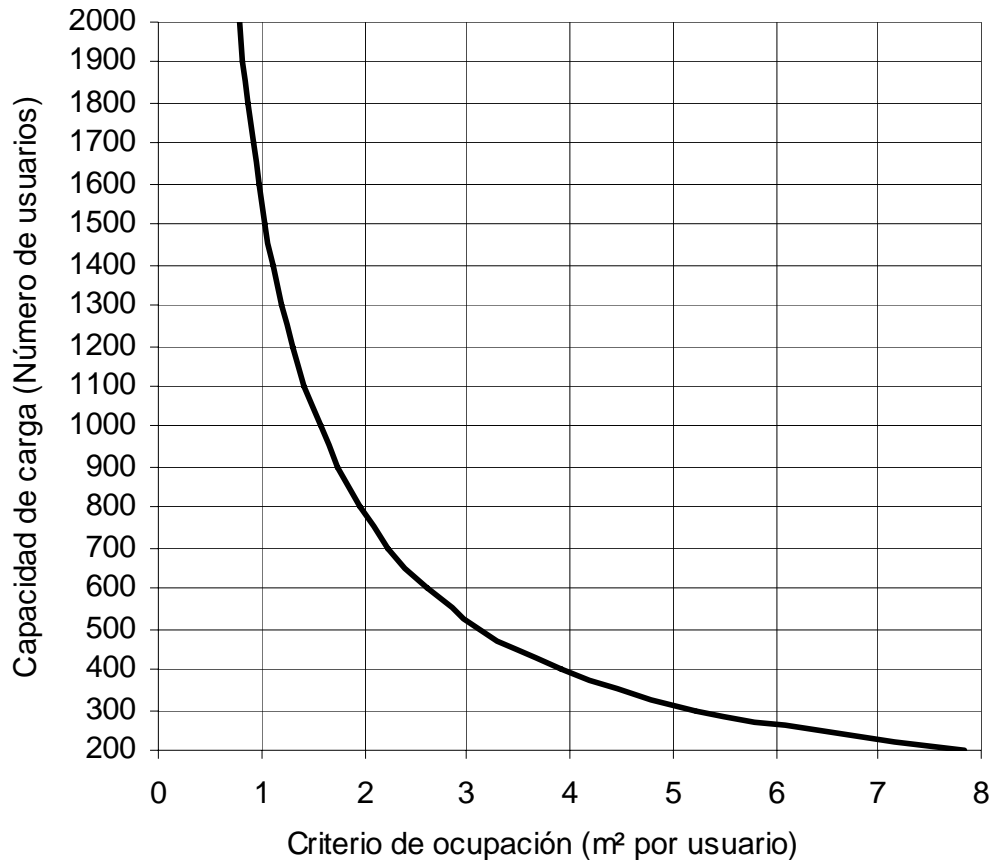


Figura 9. Variación de la capacidad de carga del área de baño en número de usuarios para criterios de ocupación desde 0.7 a 8 m²/ usuario para el caso de Playa Grande en Cayo Levantado.

La plataforma de Cayo Levantado es muy ancha en su extremo Este pero en su extremo Oeste, donde se encuentra Playa Grande, la profundidad desciende muy cerca de la costa con una gran pendiente, evidente en los Modelos Batimétricos Digitales tridimensional (Fig. 10) y plano (Fig. 11), lo que limita el espacio que pueden ocupar los usuarios para un baño pasivo. No existen limitaciones de espacio, por supuesto, a las actividades de natación.

Como vimos al analizar la capacidad de carga de la playa, teóricamente Playa Grande podría asimilar físicamente un máximo de unos 1000 turistas en su zona de reposo con una ocupación de 10 m²/ usuario, que puede resultar aceptable. Sin embargo, este mismo valor implicaría una ocupación de la zona de baño de 1.5 m²/ usuario, lo cual es inaceptable de acuerdo a las normas consultadas (PDH, 2002; DPH 2005; NYS 2005).

Un valor óptimo de capacidad de carga física de usuarios en Playa Grande con pleno aprovechamiento y en armonía con las zonas de sol y baño, puede estimarse en unos 680 turistas que implica un criterio de ocupación de 14 m²/ usuario en la zona de sol en la playa y 2.3 m²/ usuario en el área de baño. Sin embargo, para su aprovechamiento óptimo, el área de sol debe ser reforestada pues durante nuestro trabajo de campo pudimos percatarnos que una gran parte de esta área no es utilizada por carecer de elementos naturales o artificiales proveedores de espacios de sombra que demandan los usuarios.

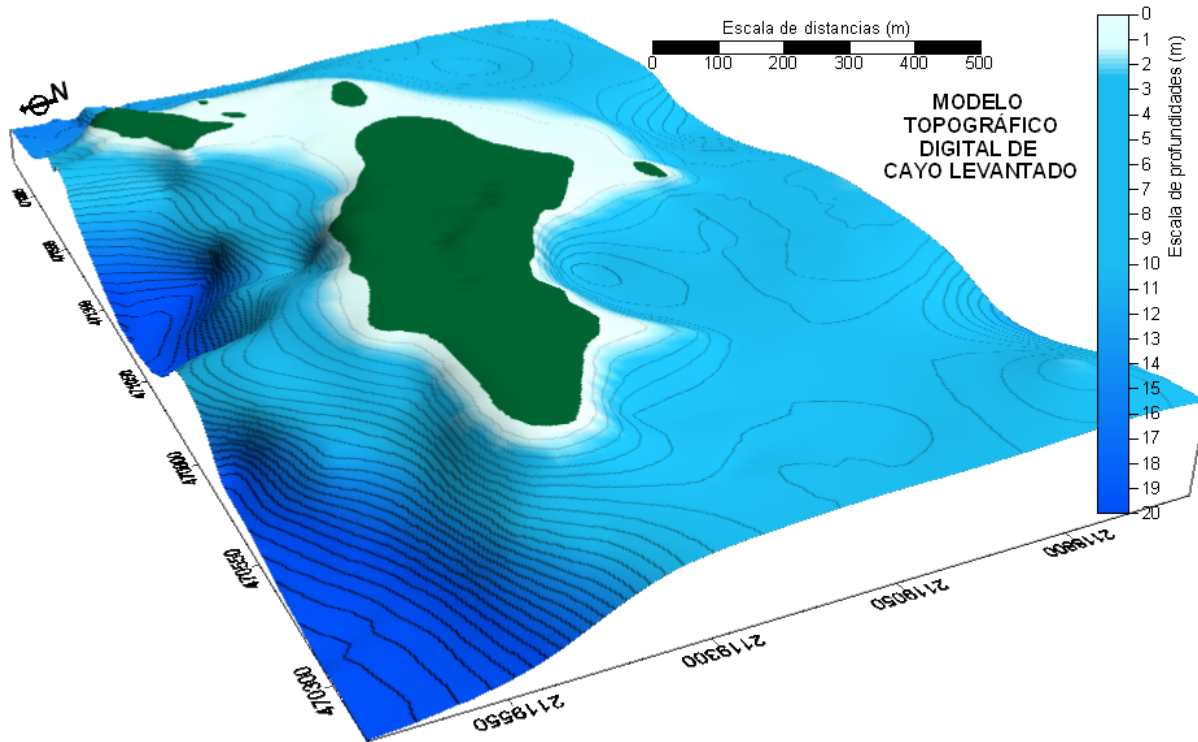


Figura 10. Modelo batimétrico digital tridimensional de la región marina de Cayo Levantado orientado en sentido Noroeste-Sureste. Se observa la pendiente de la plataforma y su mayor estrechez en la región Oeste del cayo donde se encuentra Playa Grande.

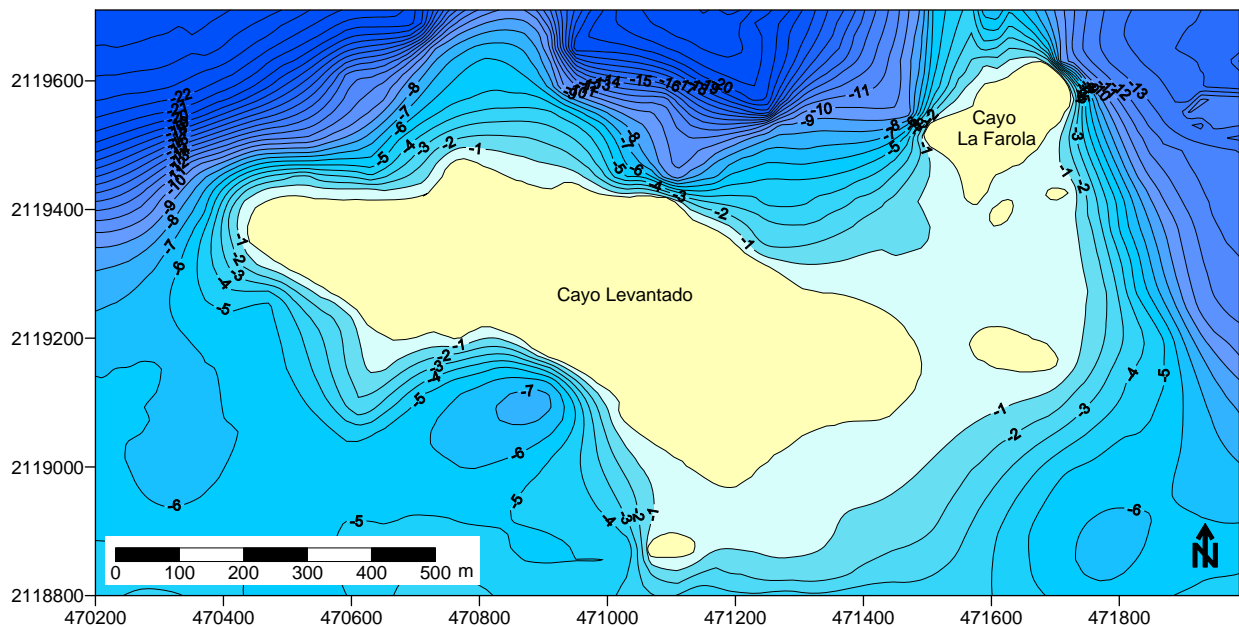


Figura 11. Modelo batimétrico digital plano de la región marina de Cayo Levantado. El contorno más claro muestra la zona somera de la plataforma mucho más ancha y plana al Este, donde se conecta varios cayos e islotes y estrecha y de mayor pendiente al Oeste donde se encuentra Playa Grande.

Los criterios de capacidad de carga aquí expresados deben ser analizados cuidadosamente. Además de los problemas de deterioro de la calidad de la oferta turística e insatisfacción al visitante derivados del hacinamiento por saturación de la playa, exceder la capacidad de carga puede tener importantes consecuencias ecológicas –directas e indirectas– para la zona costera y marina, que a su vez afectarán al turismo que se sustenta en los valores escénicos y los atractivos naturales de esta región.

Está bien documentado en la literatura que en la medida que se excede la capacidad de carga física se incrementa el deterioro de la zona costera y marina, pues los turistas buscan nuevos espacios de reposo situados en los entornos de las playas, desencadenando nuevos procesos de fragmentación y degradación de los espacios naturales adyacentes, tanto desde el punto de vista morfológico como botánico (Roig, 2003).

El presente informe se ha enfocado hacia Playa Grande pero no queremos dejar de hacer referencia a una estrecha playa que existe al Suroeste de Cayo Levantado que según datos de TOPCONSA, S. A. tiene una longitud de 149 m y un área de 1419 m². Esta franja de arena se encuentra prácticamente en desuso por tratarse de una zona cubierta en parte por piedras y vegetación, donde ocurre el recalco de materiales naturales traídos por las olas a los cuales se han sumado desechos sólidos y restos de escombros que han sido abandonados. Esta playa, si bien su ancho no sobrepasa los 10 m, puede ser rescatada, rehabilitada e incorporada como complemento a la propuesta turística local.

REFERENCIAS

- Cifuentes M. 1992. Determinación de la Capacidad de carga turística en Áreas Protegidas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.
- DPH 2005. Illinois Swimming Pool and Bathing Beach Code. Minimum Sanitary Requirements for Bathing Beaches. Department of Public Health of Illinois State. Disponible en el Sitio Web: <http://www.ilga.gov/commission/jcar/admincode/077/077008200E04000R.html>
- Norma Cubana 1988. Sistema de normas para la protección del medio ambiente. Áreas de playa. Comité Estatal de Normalización.
- NYS 2005. Bathing beach design standards. New York State. Sitio Web: <http://w3.health.state.ny.us/dbspace/NYCRR10.nsf/0/8525652c00680c3e8525653000661b07>
- PDH, 2002. A Guide for the Preparation of Applications, Reports, and Plans for Public Bathing Place Permits PART II General Purpose Recreational Bathing Beaches Pennsylvania Department of Health, 33 pp.
- Pearce, D.G. y R. M. Kirk 1986. Carrying Capacity for Coastal Tourism, Industry and Environment, United Nations Environment Programme (9)1:3- 7.
- Roig, F. X. 2002. Análisis de la capacidad de carga en los espacios litorales, calas y playas, situados en áreas naturales de especial interés de la isla de Menorca. En: Turismo y transformaciones urbanas en el siglo XXI, Universidad de Almería, pp. 325-336.
- Roig, F. X. 2003. Análisis de la relación entre capacidad de carga física y capacidad de carga perceptual en playas naturales de la isla de Menorca. Anales de la Universidad de Alicante, Instituto Universitario de Geografía.
- Salinas, E. 2002. Capacidad de Carga Turística. Universidad Mayor de San Andrés, Biblioteca Virtual. Sitio Web: <http://www.umsanet.edu.bo/geografia/geografiaturistica/cargahtm.htm>
- Silva, C. P. 2002. Beach Carrying Capacity Assessment: How important is it? Journal of Coastal Research 36: 190-197.
- Wikipedia 2005. Wikipedia. La enciclopedia libre. Sitio Web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>