

A análisis de los peligros naturales y antrópicos que inciden en el turismo de Playas del Este

*Por Dayaxny Hernández Pérez, Alexander García Verdecia y
Eduardo Salinas Chávez.*

Resumen

En los últimos años, a nivel mundial y especialmente en el Caribe, han ocurrido diversas catástrofes naturales como huracanes, terremotos, tsunamis, que han afectado muy fuertemente a diversos destinos turísticos, principalmente costeros. Ejemplo de esto son las afectaciones al turismo en Cancún y otros destinos turísticos litorales del Caribe insular por el paso de los huracanes Iván (2004) Wilma (2005), Dean (2007) y Gustav e Ike (2008).

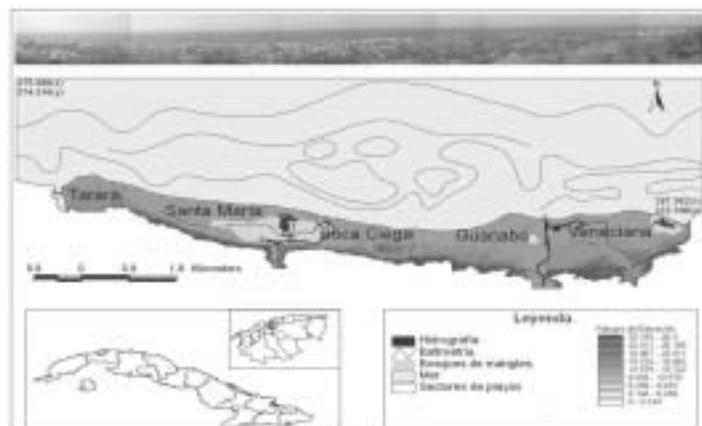
Como consecuencia de los desastres ocurridos y del incremento de la vulnerabilidad de los territorios insulares, en Cuba se han desarrollado diversas investigaciones encaminadas a evaluar el papel de los peligros naturales y antrópicos en las zonas costeras. El presente artículo aborda mediante un caso de estudio, y por primera vez en Cuba, el análisis de los principales peligros naturales y antrópicos que inciden en la actividad turística, en una de las principales regiones turísticas del país, utilizando para ello, como herramienta fundamental, los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

1- Introducción.

El análisis de los peligros (una de las primeras tareas del manejo de desastres) permite conocer los aspectos que determinan el surgimiento, desarrollo y manifestación de un fenómeno capaz de causar un desastre. Este aspecto debe ser considerado dentro del ordenamiento territorial, al momento de definir las áreas susceptibles de sufrir los efectos de algún tipo de peligro.

La ensenada Sibarimar, ubicada al este de La Habana, presenta un alto potencial natural para el turismo, al conjugar playas naturales excepcionales, abras fluviales, restos arqueológicos y arrecifes coralinos entre otros atractivos, que hacen que la misma se convierta durante todo el año en un importante centro de atracción de bañistas, tanto nacionales como extranjeros (*Ver figura 1*).

Figura 1: Ubicación del área de estudio.



El Polo Turístico Playas del Este (insertado dentro de los límites de dicha ensenada) fue declarado como "Zona de Alta Significación para el Turismo" por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, al cual se presentó un Plan de Ordenamiento Territorial y Urbano que fue aprobado en el año 2001 por dicho Consejo.

En la región existen varias urbanizaciones, que nombran los diferentes sectores de playa: Tarará, Mégano, Santa María del Mar, Boca Ciega, Guanabo y Veneciana-Brisas del Mar, con una desigual distribución, tanto

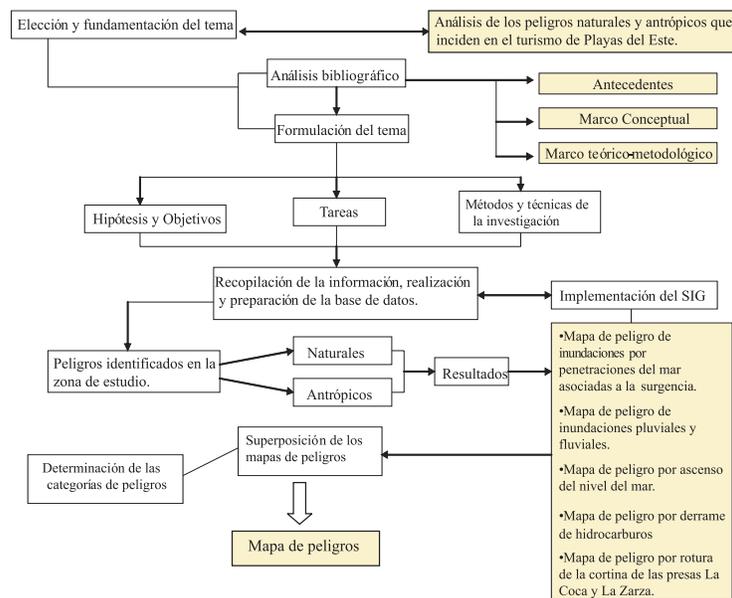
de la población como de las instalaciones y servicios, siendo Guanabo el sector de mayor concentración.

2-Análisis de los peligros naturales y antrópicos para el turismo en el polo turístico Playas del Este.

Por ser los peligros un conjunto numeroso de fenómenos y procesos (inundaciones, incendios, sequías, sismos, erupciones, ciclones tropicales, tsunamis, etc.) se han agrupado y clasificado de acuerdo a sus características y particularidades, en correspondencia con las necesidades de estudio de los mismos.

La metodología seguida para este estudio, tuvo en cuenta la clasificación propuesta en la Directiva 1 de la Defensa Civil de Cuba y la propuesta por Ayala (1990) adecuando ambas al área de estudio y clasificando los peligros en dos grupos: naturales y antrópicos. Asimismo, se tomaron en consideración otros estudios realizados en zonas costeras y regiones turísticas de otras partes del mundo. En la figura 2 se muestra el esquema metodológico seguido en nuestra investigación.

Figura 2: Esquema metodológico de la investigación.



Fuente: Elaborado por los autores.

Para la implementación de los Sistemas de Información Geográficas (SIG) fue necesario la búsqueda y selección de la base cartográfica en formato analógico, que quedó conformada por 36 mapas topográficos elaborados por el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía (ICGC), 1990 a escala 1: 2 000, en formato analógico; las cuales fueron georeferenciadas a la Proyección Cónica Conforme de Lambert, Elipsoide Clarke 1866, Cuba Norte, de Coordenadas Planas Rectangulares.

PELIGROS NATURALES

Para Cuba, las mayores pérdidas están relacionadas con los peligros de esta índole que se producen con mayor frecuencia, tal es el caso de los huracanes o las inundaciones. En una segunda instancia, analizaremos los peligros antrópicos relacionados principalmente con los daños en los embalses, la contaminación, ya sea biológica o no y los derrames de químicos, que pueden provocar desastres locales o nacionales.

Dentro de los peligros naturales identificados en nuestra área encontramos como más importante las inundaciones costeras. Su análisis se realizó partiendo de que el peligro es el resultado de la suma de los factores físico-geográficos y los factores meteorológicos, que más tarde se tradujeron en la suma de la surgencia, la batimetría y la morfología de la costa, con el fin de analizar la primera de estas en función del período de retorno. Todo este análisis nos llevó a la conclusión que las inundaciones en Playas del Este se pueden considerar como moderadas, pues el período de retorno para la ocurrencia de estas es de 31 años, para una surgencia que alcance los 2 metros. Como referencia a lo expuesto tenemos que al paso del Huracán Wilma (octubre de 2005), el agua no sobrepasó la altura de 1.30 metros como promedio en todos los sectores de la playa, lo cual representa la inundación de sólo el 7.59 % del territorio.

Otro de los peligros analizados fue el peligro por inundaciones pluviales y fluviales, teniendo en cuenta las condiciones físico-geográficas del país. Hasta el momento sólo se ha reportado un caso extremo de estas, ocurrido durante el paso de una onda tropical en 1982, la cual provocó fuertes inundaciones en las partes bajas del interior de las cuencas así como en el litoral. Según Quintana (2004), las precipitaciones durante el paso de esta onda fueron superiores a 700 mm en 24 horas.

En la tabla 1 se muestra cómo fue catalogado el peligro de

inundaciones por intensas lluvias para Ciudad de La Habana, según el período de ocurrencia; lo cual demuestra que para un nivel de estiaje de 2 m, el peligro es alto, no tanto por la distancia que alcanzaría, sino porque el período en que esta puede ocurrir es mayor, aumentando de esta forma la probabilidad de que ocurra.

Tabla 1. Relación entre el peligro de inundaciones y el período de ocurrencia.

| Planos de inundación | Por encima del nivel de estiaje (m) | Intensidad de las lluvias para 2 horas (mm) | Categoría de peligro | Probabilidad de ocurrencia (%) | Período de recurrencia (años) |
|----------------------|-------------------------------------|---|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1 ^{ro} | 2 | 100 - 124 | Alto | 20 - 50 | 2 - 5 |
| 2 ^{do} | 4 | 158 | Moderado | 10 | 10 |
| 3 ^{ro} | 6 | 216 - 389 | Bajo | 1 - 5 | 50 - 100 |

Fuente: Elaborado por los autores a partir de datos ofrecidos por la Agencia de Medio Ambiente de CITMA.

Las áreas de mayor peligro se encuentran en las llanuras cercanas a los cauces, planos de inundación de los ríos y depresiones y en áreas donde la compactación por la urbanización es mayor y el riesgo de afectar a las viviendas es alto, tanto por su ubicación como por el estado o tipología de la vivienda. Se incluye además, la cota del relieve, las zonas muy bajas, la permeabilidad del terreno, la orientación de las pendientes, la densidad de población expuesta y la insuficiencia del drenaje, factores que facilitan la acumulación de las aguas, estas áreas representan el 42.94 % del territorio.

Estos eventos meteorológicos traen asociados a las fuertes e intensas lluvias, fuertes vientos, variable importante a considerar dado el estado constructivo de muchas viviendas. Sin embargo, los datos ofrecidos por la estación meteorológica de Casa Blanca muestran que estos fuertes vientos se observan con poca frecuencia y generalmente sólo durante el paso de los ciclones tropicales. Las velocidades máximas registradas han sido de 66 m/s (237.6 km/h), para un período de retorno de 100 años (Batista y Sánchez, 2003), por lo que el peligro por fuertes vientos se consideró bajo.

Se analizó el retroceso por erosión de la línea de costa, pues la variabilidad anual del perfil de la playa, con períodos en que predomina la

erosión o la recuperación natural, atestigua la dinámica y fragilidad de la zona costera, de vital importancia para el desarrollo turístico (Quintana, et al, 2004). Este proceso debe su origen a diferentes causas tanto las provocadas por la acción del hombre como las naturales, siendo estas las de mayor importancia en los últimos años, según los datos ofrecidos por el Instituto de Oceanografía. De los sectores de playas con los que trabajamos, Tarará, El Mégano, Santa María del Mar y Boca Ciega no presentan, en la actualidad, indicadores erosivos, no siendo así el sector de la playa Guanabo, hecho que tuvo su origen en las extracciones de arena desde principios del siglo pasado, para rellenar las lagunas litorales que luego fueron urbanizadas.

La sequía también fue analizada como uno de los peligros naturales que pueden incidir en el turismo. Debido a que, a pesar de que el territorio cuenta con la presencia de tres ríos y dos embalses, estos últimos no están destinados al abasto de agua de la población residente, por lo que este polo turístico depende de la explotación de sus aguas subterráneas y de la importación de agua desde otras cuencas, lo que se vuelve más frágil ante este evento. La ausencia de precipitaciones durante un período de tiempo prolongado repercute en el nivel de las aguas subterráneas, las cuales se deprimen y como dependen de aguas de otras cuencas, el área sería mucho más vulnerable. Aún teniendo en cuenta esto, el peligro se consideró bajo.

PELIGROS ANTRÓPICOS

Uno de los primeros peligros analizados dentro de esta categoría fue el derrame de hidrocarburos, pues la zona de estudio se encuentra dentro de los límites de la Zona 2 (que abarca desde el Puerto del Mariel, al oeste, hasta la Bahía de Cárdenas, al este) en la Directiva 1, como zona priorizada para dar respuesta ante un derrame, por encontrarnos situados geográficamente dentro de la cuenca del Gran Caribe, una de las más grandes productoras de petróleo en el mundo.

Las causas principales por las que puede ocurrir un derrame son: las provocadas por accidentes marítimos, limpieza de tanques y sentinas de embarcaciones en aguas internacionales próximas al país, las originadas por accidentes marítimos en aguas territoriales, durante el proceso de carga y descarga en los puertos, por emisarios submarinos y como consecuencia de la rotura de depósitos costeros de combustibles o durante las perforaciones en las costas o mar afuera.

Según estudios realizados por EMPRESTUR (Entidad encargada de la recogida de desechos en la zona litoral) y el CIMAB (Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas) no se han detectado en los últimos años manchas de petróleo en las aguas costeras y la contaminación marina por petróleo se debe principalmente a la presencia de bolas de alquitrán, las cuales son indicadores alarmantes de la contaminación de los océanos y aguas costeras. Las mismas muestran un comportamiento estacional porque, en los meses donde los vientos del norte y las corrientes marinas del Golfo dejan sentir su influencia, es cuando son observadas las mayores concentraciones en las playas. Se plantea que las principales fuentes de contaminación proceden de las fuentes marinas y en menor cuantía de las fuentes terrestres, ya que los vertimientos están relacionados principalmente por mantenimiento, reparación y limpieza de carros.

El tramo costero más afectado resultó ser desde El Mégano hasta Boca Ciega, comprometiendo tanto los atractivos turísticos naturales, como la calidad general de la playa y ocasionando una pérdida en sus valores, con la consiguiente afectación económica de la zona.

Teniendo en cuenta que la principal oferta que brinda Playas del Este son sus playas, se analizó qué porcentaje de la playa se afectaría de ocurrir un accidente de este género. Se tuvo en cuenta el Mapa de Amplitud de las mareas en las costas cubanas, sobre todo para la costa norte. Para nuestra área la marea se caracteriza por ser mixta - semidiurna, la cual tiene una amplitud media entre 25 y 50 cm, se tomó esta última como cota máxima y como resultado se obtuvo que el área afectada sería de 0.11 km², lo que representa el 0.61 % del territorio.

Como en los últimos años se ha prestado mucha atención a la contaminación microbiológica de las aguas, asumimos esta como un peligro a analizar, ya que puede causar infecciones en la piel, en los ojos y en los oídos aunque su principal efecto está íntimamente relacionado con las enfermedades gastrointestinales.

La calidad ambiental de las aguas marino-costeras de toda la zona de Playas del Este se ha visto afectada por los residuales líquidos que llegan a la costa, procedentes de la escorrentías superficiales y el manejo inadecuado de las aguas residuales urbanas que provienen del sector residencial y turístico, así como, por el impacto del gran número de bañistas que arriban a estas playas, sobre todo en la época de verano (Martín, Pérez et al., 2005).

La concentración de coliformes fecales presenta un comportamiento estacional, ya que para el período poco lluvioso los valores medios son menores (2.35×10^2 NMP/100 ml) que para el período lluvioso ($4.34 \times$

102 NMP/100 ml). Este último coincide con la época de verano, donde confluyen un mayor número de bañistas y el aumento de la población flotante que hace uso de esta zona costera, por lo que la contaminación de origen fecal es mayor. Estas sustancias son vertidas a los ríos, por el desbordamiento de las fosas sépticas o por las conexiones ilegales a los drenajes pluviales, fundamentalmente del poblado de Guanabo.

Otro de los peligros al que se encuentra expuesta el área es al ascenso de nivel del mar. El Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) ha reconocido como la causa fundamental de este, a la elevación gradual de las temperaturas (+ 0.6 0C, en los últimos 100 años), es decir, los niveles de emisión de gases de efecto invernadero, en particular el CO₂; que han traído consigo el aumento del nivel de los océanos y la reducción del área de los glaciares y los hielos polares.

En el caso de Playas del Este, para el año 2100 (ver tabla 2), con un aumento del nivel medio del mar (NMM) de 0.88 m, tomando como cero los movimientos tectónicos del territorio, se perdería un área de 0.20 km² de playa, que representa el 1.1 % del territorio.

Tabla 2. Incrementos estimados del nivel del mar.

| Presas | Volumen (Mm ³) | Distancia (km) ¹ | Tiempo (min) | Cota de agua (m) ¹ | Poblado que afecta | Objetivos económicos que afectan |
|-----------------|----------------------------|-----------------------------|--------------|-------------------------------|--|---|
| La Coca | 11.8 | 18.38 | 57.0 | 13.01 | Guanabo Campo Florido Guanabo Viejo | -Playa Guanabo -Carretera Campo Florido- Guanabo -Vía Blanca |
| La Zarza | 17.4 | 11.90 | 66.0 | 11.88 | Guanabo Campo Florido Guanabo Viejo | -Playa Guanabo -Carretera Campo Florido- Guanabo -Vía Blanca |

Fuente: Elaborado por los autores, según datos de la Agencia de Medio Ambiente del CITMA.

Dentro de la zona de estudio tenemos la cresta arrecifal del Rincón de Guanabo, que constituye un recurso importante en el manejo del Paisaje Natural Protegido del mismo nombre, además sirve como sustento a pobladores locales y se utiliza con fines recreativos y turísticos. Por su importancia decidimos analizar las afectaciones que se pueden producir en el mismo, ya que estos además de constituir un alto potencial para el turismo, tienen la función de proteger las costas contra la erosión producida por el oleaje, contribuyen a la formación de playas y sostienen importantes especies de flora y fauna marina.

Además, la influencia del patrón de corrientes dominantes, con dirección este-oeste y los vientos alisios del noreste arrastran la descarga del río en dirección oeste haciendo que, a pesar de encontrarse tan cerca de la desembocadura del río Guanabo, sus aguas sean transparentes durante casi todo el año.

Los resultados de las investigaciones realizadas en el arrecife, muestran que el mismo se encuentra en buen estado, sin embargo, es necesario decir que se detectan afectaciones debido a la sobre pesca, que puede llevar a futuros trastornos ecológicos y perjudicar el uso recreativo y turístico propuesto. No obstante este peligro es considerado como bajo.

Otro de los peligros antrópicos analizados es la posible ruptura en las cortinas de las presas La Coca y La Zarza, que se encuentran fuera de nuestra área de estudio, pero que tienen influencia en la misma por encontrarse ubicadas aguas arriba. Las consecuencias de una ruptura serían desastrosas, sobre todo para los sectores de Guanabo y Brisas del Mar, que son los que se encuentran más expuestos a la inundación por las aguas de las mismas (ver tabla 3).

Tabla 3. Afectaciones en caso de rotura de las cortinas de las presas.

| Mapas de peligro | Categorías | | | Peso del Peligro | Peso Ponderado | | |
|---------------------------------|------------|----------|----------|------------------|----------------|----------|----------|
| | Alto | Medio | Bajo | | Alto | Medio | Bajo |
| Penetración del mar | 3 | 2 | 1 | + 2 | 5 | 4 | 3 |
| Intensas lluvias | 3 | 2 | 1 | + 3 | 6 | 5 | 4 |
| Derrame de hidrocarburos | | 2 | | + 1 | | 3 | |
| Ascenso del NMM | | 2 | | + 2 | | 4 | |
| Rotura de Presas | | 2 | | + 1 | | 3 | |

Fuente: Elaborado por los autores, a partir de datos suministrados por el INRH.

¹*Está tomada para el punto donde se encuentra el abra de Guanabo.*

Ante esta eventualidad tendrían que ser evacuadas 3.952 personas (Farías, 2006), operación de extrema complejidad por la cantidad de personas que se verían afectadas y el corto plazo de tiempo en el que habría que actuar. En caso de que las dos presas sufrieran algún tipo de rotura el área que abarcaría la inundación aguas abajo sería de 3.42 km², lo que representa el 19% del territorio.

Los incendios, otro de los peligros analizados, son generados principalmente por quemas no controladas o inducidas por personas que violan las medidas de seguridad, tal es el caso de personas que se dedican a la actividad ganadera.

La época de mayor peligro para el surgimiento de incendios está comprendida entre los meses de febrero y abril, por la existencia de bajos niveles de humedad correspondiendo con el período de seca y la presencia de vientos propicios para su propagación.

Las zonas más expuestas a este peligro son las áreas de pastos cercanas a la Vía Blanca, reportándose la mayor incidencia de estos desde el Trébol hasta la entrada de Boca Ciega, de manera moderada el área cercana al mirador de Bellomonte y con menor ocurrencia, desde Brisas del Mar hasta las áreas cercanas a Punto Cero, según los indicios observados en los recorridos de campo.

Por otro lado, el polo turístico Playas del Este está atravesado por la Vía Blanca, la cual se destaca como principal conexión entre La Habana y el polo turístico Varadero, situado a unos 140 kilómetros al este, por lo que decidimos también analizar los accidentes que ocurren en esta vía. Estos no son muy comunes, pero en el área existen varios puntos críticos de ocurrencia de los mismos, según los estudios realizados por el Órgano de la Defensa Civil del Municipio de La Habana del Este en el año 2006, los cuales son: el puente de Tarará, la entrada de Boca Ciega y el Intermite de Guanabo.

Estos accidentes son más frecuentes durante la época de verano, asociados con el gran flujo de autos y ómnibus, ya sea con destino a Playas del Este o hacia la provincia de Matanzas. Se debe tener en cuenta además que por esta vía transitan, siempre a gran velocidad, carros cargados de petróleo y sus derivados hacia o desde la refinería Nico López, que en caso de estar involucrados en uno de estos accidentes, los resultados serían desastrosos.

INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Después de analizar los diferentes peligros que pueden afectar al turismo dentro del área, nos dedicamos a su cartografía. De los 12 peligros identificados, sólo fue posible tener una salida cartográfica de 5, quedando para el análisis los peligros por penetraciones del mar, por intensas lluvias, derrame de hidrocarburos, ascenso del nivel medio del mar y rotura de las presas, que fueron elaborados a partir de las bases en formato RASTER y VECTORIAL a escala 1:2000.

Para la obtención del mapa síntesis de los peligros fue necesario realizar los pasos siguientes:

1) Ponderación de los diferentes mapas de peligro. A las categorías de peligro establecidas (alto, moderado y bajo) se les dio un peso de 3, 2 y 1 respectivamente. A su vez, a cada uno de ellos se les dio un peso teniendo en cuenta: la probabilidad de ocurrencia, la incidencia en la actividad turística y el área de afectación, manteniendo lo establecido en las categorías, con ayuda de la ponderación ciega¹. Por último, para obtener el peso ponderado, se sumó a cada una de las categorías de peligro, el peso del peligro (Ver tabla 4).

Tabla 4. Ponderación de los peligros del sector de estudio.

| Mapas de peligro | Categorías | | | Peso del Peligro | Peso Ponderado | | |
|---------------------------------|------------|----------|----------|------------------|----------------|----------|----------|
| | Alto | Medio | Bajo | | Alto | Medio | Bajo |
| Penetración del mar | 3 | 2 | 1 | + 2 | 5 | 4 | 3 |
| Intensas lluvias | 3 | 2 | 1 | + 3 | 6 | 5 | 4 |
| Derrame de hidrocarburos | | 2 | | + 1 | | 3 | |
| Ascenso del NMM | | 2 | | + 2 | | 4 | |
| Rotura de Presas | | 2 | | + 1 | | 3 | |

Fuente: Elaborado por los autores.

2) Utilizando como herramienta el SIG ArcView 3.2, se llevaron a formato raster las capas temáticas, las cuales se reclasificaron, realizándose una suma aritmética de los mapas ponderados.

3) Para la evaluación del peligro se determinaron los rangos de peligro (Ver tabla 5), mediante el método de Estratificación Óptima de Dalenius, el cual aparece explicado en el Anexo 1.

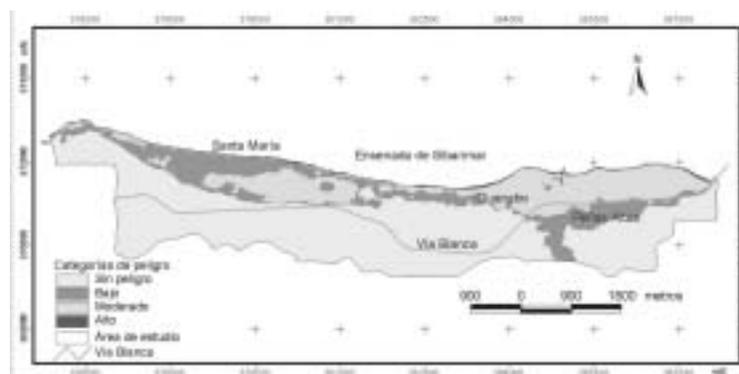
Tabla 5. Rangos de peligro.

| Rangos | Peligro | Total de unidades |
|---------|-------------|-------------------|
| 0 - 6 | Sin peligro | 5 |
| 7 - 10 | Bajo | 4 |
| 11 - 16 | Moderado | 6 |
| 17 - 21 | Alto | 3 |

Fuente: Elaborado por los autores, a partir SEDESOL, 2002.

Partiendo del análisis espacial del mapa síntesis de los peligros, se puede observar que los mismos están agrupados en cuatro categorías (Ver Figura 3).

Figura 3: Mapa síntesis de peligros.



Fuente: Elaborado por los autores.

•Sin peligro (0 - 6): ocupan un área de 11.10 km², lo que representa el 61.74 % del territorio. Las mismas están ubicadas en las áreas más elevadas del territorio por lo que los peligros analizados no ejercen

influencia prácticamente en la zona costera.

- Peligro bajo (7 - 10): ocupan 2.95 km² del área, lo que representa el 16.41 % del territorio. Localizadas en parte del plano de inundación del río Guanabo, además se encuentran representando los límites de solapamiento de la información analizada, dando como resultado que en determinados lugares estas zonas se encuentren en forma de parches sobre las de peligro moderado. Los sectores más afectados son Santa María y Mégano.

- Peligro moderado (11 - 16): abarcan 3.79 km², que representa el 21.08 % del territorio. Ocupan las zonas bajas y las lagunas existentes en el territorio (Cobre-Itabo y Rincón de Guanabo). Los sectores de Brisas del Mar, Guanabo y el Rincón de Guanabo son los más afectados.

- Peligro alto (17 - 21): representan el 0.78% del área total con 0.14 km² y ocupan las áreas costeras acumulativas, las cuales están expuestas a los diferentes peligros analizados en el mapa síntesis.

De forma general, podemos decir que para el turismo en Playas del Este, teniendo en cuenta las variables antes analizadas, se puede catalogar a los peligros como moderados, ya que las zonas de peligro moderado, a pesar de no representar el mayor porcentaje dentro del área, son las que se corresponden con las áreas de desarrollo actual del turismo, donde están todas las infraestructuras hoteleras y extrahoteleras, las instalaciones recreativas, etc. Sin dejar de analizar que las playas (zonas de peligro alto), son el principal recurso turístico del territorio, lo cual hace peligrar el turismo en caso de que fueran afectadas.

3-Conclusiones.

- Los peligros naturales y antrópicos identificados y que inciden en el desarrollo turístico de Playas del Este son: las inundaciones costeras (por penetraciones del mar debido a la surgencia del mar), las inundaciones pluviales y fluviales, los fuertes vientos, la sequía, el retroceso por erosión de la línea de costa, los derrames de hidrocarburos, la contaminación de las aguas de baño, la afectación a los arrecifes, el ascenso del nivel medio del mar, la rotura de las cortinas de las presas, los incendios y los accidentes catastróficos del transporte.

- De los doce peligros identificados para el área de estudio sólo se

podieron cartografiar cinco, por el hecho de que algunos de ellos solamente podían ser representados en el SIG como puntos o líneas y en otros no se tenía su área de incidencia, quedando para el análisis final sólo los peligros por penetraciones del mar (surgencia), por intensas lluvias, derrames de hidrocarburos, ascenso del nivel medio del mar y rotura de las presas. Los demás fueron analizados en la investigación pero aún está por resolverse en futuros trabajos su forma de representación cartográfica.

- El análisis de los peligros naturales provocados por las inundaciones pluviales y fluviales y las penetraciones del mar provocadas por la surgencia, dieron como resultado que las inundaciones se consideren como un peligro alto, lo cual está relacionado con la probabilidad de ocurrencia y el área que estas afectan (43 %). Las segundas, son consideradas como de peligro moderado, según el período de retorno, tomando como base la surgencia ocurrida durante el huracán Wilma en el año 2005 (2.8 m).

- El peligro por fuertes vientos es considerado como bajo, según los valores registrados (237.6 km/h para un período de retorno de 100 años); la erosión de las playas es ocasionada principalmente por el oleaje, siendo la zona de Guanabo la más afectada; el peligro por la ausencia prolongada de precipitaciones (sequía), puede considerarse como bajo para el territorio.

- El análisis de los peligros antrópicos relacionados con el derrame de hidrocarburos, el ascenso del nivel del mar y la rotura de las cortinas de las presas, dio como resultado que las zonas más afectadas por los dos primeros, corresponden al cordón litoral más cercano a la línea de costa y por el concepto de rotura, las zonas más afectadas son las que ocupan gran parte del plano de inundación del río Guanabo, que al mismo tiempo es el área de mayor población dentro del polo turístico.

- El peligro por la contaminación de las aguas de baño es bajo para el área en su conjunto, aumentando en la época de verano y reportándose la desembocadura del río Guanabo como el área de mayores valores; el peligro de afectación de los corales para la zona analizada puede considerarse como bajo a pesar de que existe sobrepesca en él; el peligro de incendios según lo reportado aumenta en el período de seca, siendo las zonas más afectadas las cercanas a la Vía Blanca, sobre todo desde el Trébol hasta Boca Ciega; la mayor cantidad de accidentes reportados en la Vía Blanca corresponden a la época de verano, donde el intermitente de Guanabo y la entrada de Boca Ciega reportaron para el 2006 la mayor cantidad de estos y en Punto Cero fue donde más muertos hubo.

- Utilizando como herramienta el SIG ArcView 3.2, y con la ayuda del método de Estratificación Óptima de Dalenius se determinaron cuatro

categorías de peligro: alto (1.11% del área total), medio (30.06 %), bajo (12.68 %) y sin peligro (56.06 %), con lo cual fue posible la realización del mapa síntesis de los peligros que inciden en el polo turístico Playas del Este.

•La evaluación final de los peligros para el turismo en Playas del Este se puede catalogar como moderada teniendo en cuenta las cinco variables cartografiadas, asociado esto a que las zonas de peligro moderado, a pesar de no representar el mayor porcentaje dentro del área, son las que corresponden a las áreas de desarrollo turístico actual, sin dejar de analizar las playas (zonas de peligro alto), las cuales son el principal recurso para el turismo dentro del territorio.

Notas

¹El valor de ponderación que será dado a cierto parámetro y la manera en que este parámetro se clasificará es altamente subjetivo. La opinión de expertos es utilizada para definir estos valores de ponderación. Esto tiene como consecuencia que cada científico puede asignar valores diferentes.

Bibliografía

ANEAS DE CASTRO, S.: Riesgos y peligros: una visión desde la Geografía en Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, No. 60, 2000. (Formato digital).

BATISTA, J. L. y SÁNCHEZ, M.: Peligro y Vulnerabilidad en el Este de La Habana en Mapping No. 88, Madrid, España, 2003. pp. 86-98.

CARDONA, O.: La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo, Una crítica y una revisión necesaria para la gestión, 2001, S/d. p. 18.

CASAL, J.A.: Contaminación por residuos sólidos y petrolíferos en Playas del Este, Propuesta de manejo. EMPRESTUR (inédito),2004.p.64.

Colectivo de autores: Decreto Ley No. 212 Gestión de la zona costera. Gaceta Oficial de la República de Cuba, La Habana, (2002). p. 15.

Colectivo de autores: Atlas de inundaciones costeras por penetraciones del mar en Ciudad de La Habana, Causas y consecuencias. Departamento de Meteorología Marina, Instituto de Meteorología, 2004, (Formato digital).

Colectivo de autores: Instrucción dirigida a las Direcciones Provinciales de Planificación Física para abordar el tema de los riesgos naturales, Instituto de Planificación Física Nacional, La Habana, 2006 (Formato digital). p. 20.

Colectivo de autores: Resumen: Estudio de riesgos de la Ciudad de La Habana por fuertes vientos, inundaciones costeras por penetración del mar y por intensas lluvias. Agencia de Medio Ambiente, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, La Habana, 2006. p. 26.

CORNEJO, G.: Estudio de las inundaciones costeras por penetraciones del mar ocurridas en el polo turístico Playas del Este como consecuencia del paso del Huracán Wilma por la costa norte del occidente de Cuba. Tesis de Diploma, Facultad de Geografía, Universidad de La Habana (inédito) 2006. p.57.

Defensa Civil Nacional: Directiva no. 1 del vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional para la planificación, organización, y preparación del país para las situaciones de desastres, 2005, (Formato digital). p. 60.

Estado Mayor de la Defensa Civil de Cuba: Glosario de términos de Defensa Civil 2002. La Habana, Cuba, 2002 (Formato digital). p.20.

FARÍAS, G.: Resumen del informe presentado a la Defensa Civil de La Ciudad de La Habana, "Peligros de desastres a los que está expuesto el municipio Habana del Este", 2006. p. 3.

FERNÁNDEZ, D.: Estudio del turismo en Playas del Este mediante indicadores seleccionados. Trabajo de curso, Facultad de Geografía, Universidad de La Habana (inédito) 2004. p.45.

GEOCUBA: Tabla de Mareas, Costas de Cuba "Mapa de amplitud de las mareas en las costas cubanas", Servicio Hidrográfico y Geodésico de la República de Cuba, P5101, EDIMAR, Agencia de Cartografía Náutica, 2005. p. 10-11.

MARTIN, A., PEREZ M., et al. : Proyecto: Control de la calidad ambiental de las aguas del tramo costero Bacuranao - Rincón de Guanabo, Playas del Este, Ciudad de La Habana, Cuba, Plan de vigilancia y monitoreo, Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas (Formato digital) 2005. p. 32.

MATOS, A.: Metodología para la identificación, clasificación y cuantificación de los impactos ambientales de los desastres naturales, 2000, p 135.

MUÑOZ, A.: "Manejo de los desastres en el Plan de Ordenamiento Urbano", en Revista de Planificación Física. 2006. pp. 8-12.

NAVARRO, E., RUIZ SINOGA, J. D., SALINAS, E. y otros: Turismo, cooperación y posibilidades de desarrollo en Playas del Este y su zona de influencia (La Habana-Cuba), Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga, 2007. p. 218.

OCHOA, J.: Diseño de planes de emergencia de obras hidráulicas ante su riesgo de fallo - Teoría y Caso de estudio, DYNA, en Revista de la Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Número 148, 2006. pp. 51-67.

OJEDA, J.: Métodos para el cálculo de la erosión costera, Revisión, tendencias y propuesta (Formato digital), 2001. p. 16.

PÉREZ, R.: Algunas consideraciones para los estudios de riesgos ante el peligro de derrame de hidrocarburo en las áreas marinas en Cuba, Agencia de Medio Ambiente, 2006. p.22.

SALAS, I. A. PEREZ, L et al. : Evaluación del peligro por surgencia en regiones turísticas del archipiélago cubano en Revista de Planificación Física, 2006. p. 12-19.

Secretaría de Desarrollo Económico y Social (SEDESOL): Subsistema social, Fase 1, Caracterización y análisis, documento técnico (inédito). 2002. p. 63.

SOSA, M. et al.: Análisis actual de los procesos erosivos en las Playas del Este de Ciudad de La Habana, Departamento de Procesos Costeros, Instituto de Oceanología, CITMA, 2005. p.57.

TORRES, A.: Diagnóstico Ambiental de las Playas del Este, Tesis de Diploma, Facultad de Geografía, Universidad de La Habana (inédito) 2003. p. 60.

VERA, F.: Los procesos de riesgo con origen natural: una constante en la relación entre hombre y medio, AREAS en Revista de Ciencias Sociales N° 23, 2003. pp. 159-175.

WTO and UNEP: Climate Change and Tourism Responding to Global Challenges, Madrid, 2008. p. 256.

Anexo 1. Procedimiento del método de estratificación óptima (Dalenius).

Una vez adquiridos los valores del indicador a estratificar se procede a efectuar los siguientes pasos:

1. Se ordenan en forma descendente los datos de la columna que contiene los datos del indicador a estratificar (primera columna de la tabla).

2. Se normalizan los datos del indicador para obtener valores entre 0 y 100, aplicando la siguiente fórmula:

Valor Normalizado = (valor del indicador i - valor del indicador más alto) / (valor del indicador más bajo - valor del indicador más alto) * 100.

Donde $i = 0 \dots 21$

De forma que el valor normalizado del indicador más alto, será igual a cero; mientras que el valor normalizado del indicador más bajo será igual a cien (segunda columna).

3. Se obtienen las frecuencias del indicador en cada intervalo (cuarta columna).

Tiempo de Gestión

4. Se calcula la raíz cuadrada del número de indicadores de cada intervalo (quinta columna).

5. Se obtiene la suma acumulada de la raíz cuadrada para cada uno de los diez intervalos (sexta columna).

6. Se divide el total de la suma acumulada (13.312) entre el número de estratos a definir (en este caso cuatro) y el resultado (3.328) se multiplica por: uno, dos, tres y cuatro; para obtener los intervalos (séptima columna).

7. Tomando el valor de la raíz cuadrada acumulada (sexta columna), se define cuantos indicadores quedan dentro de cada intervalo (séptima columna), distribución que se observa en la última columna de la tabla.

8. Dado que el orden de los indicadores va de mayor a menor, las primeras 3 unidades se incluyen en el peligro alto, las siguientes 6 unidades pertenecen al peligro medio, las que le siguen (4) pertenecen al peligro bajo y las 5 últimas unidades se incluyen en la categoría de sin peligro.

Anexo 1. (Continuación) Estratificación de las unidades de peligro.3

| i | Valor Normalizado | Intervalo | No. Unidades | Raíz Cuadrada | Suma Acumulada | Límites de los puntos de corte | No de unidades de cada estrato |
|----|-------------------|-----------|--------------|---------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 21 | 0 | 10 | 1 | 1 | 1 | 3.328 | 3 |
| 18 | 14.29 | 20 | 2 | 1.414 | 2.414 | 6.656 | 6 |
| 17 | 19.04 | 30 | 2 | 1.414 | 3.828 | 9.984 | 4 |
| 16 | 23.81 | 40 | 2 | 1.414 | 5.242 | 13,312 | 5 |
| 15 | 28.57 | 50 | 2 | 1.414 | 6.656 | | |
| 14 | 33.33 | 60 | 2 | 1.414 | 8.07 | | |
| 13 | 38.10 | 70 | 2 | 1.414 | 9.484 | | |
| 12 | 42.86 | 80 | 2 | 1.414 | 10.898 | | |
| 11 | 47.62 | 90 | 2 | 1.414 | 12.312 | | |
| 10 | 52.38 | 100 | 1 | 1 | 13.312 | | |
| 9 | 57.14 | | | | | | |
| 8 | 61.90 | | | | | | |
| 7 | 66.67 | | | | | | |
| 6 | 71.43 | | | | | | |
| 5 | 76.19 | | | | | | |
| 4 | 80.95 | | | | | | |
| 3 | 85.71 | | | | | | |
| 0 | 100 | | | | | | |

Sobre los autores

El Licenciado Alexander García Verdecia es Graduado en Geografía en la Universidad de La Habana 2002, con una Maestría en Manejo Integrado de Zonas Costeras 2008, especialista del Programa Sibarimar, y actualmente especialista en la Oficina del Sistema de Información Territorial Integrado de Ciudad de La Habana (SITICH/GDIC). Ha colaborado en varias investigaciones científicas e intercambios profesionales en el exterior; ha publicado varios artículos en libros y revistas especializadas en temas geográficos y urbanos.

La Licenciada Dayaxny Hernández Pérez es Graduada en Geografía en la Universidad de La Habana 2007, ha colaborado en varias investigaciones asociadas a proyectos internacionales. Actualmente se encuentra en proceso de adiestramiento en la Facultad de Geografía y cursando la Maestría "Geografía, Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial".

El Dr. Eduardo Salinas Chávez es Profesor Titular en la Facultad de la Universidad de La Habana. Especialista en Geoecología, Ordenación del Territorio y Turismo. Tiene publicados más de 60 artículos y varios libros en Cuba y en el extranjero. Miembro de diversas asociaciones y consejos científicos en Cuba y el extranjero. Ha participado como profesor invitado en numerosas investigaciones y postgrados en universidades e instituciones de Europa y América. Ha dirigido varias tesis de doctorado y de maestría y participado en numerosos eventos científicos en Cuba y el extranjero.

Tiempo de Gestión