

EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS NATURALES Y ANTRÓPICOS PARA EL TURISMO EN PLAYAS DEL ESTE, CUBA¹

Rafael CORTÉS MACÍAS (rcortes@uma.es)*, Enrique NAVARRO JURADO (enavarro@uma.es)*, Jesús DELGADO PEÑA*, José Damián RUIZ SINOGA*, Eduardo SALINAS CHÁVEZ, Ricardo REMOND NOA**, Juan Manuel FERNÁNDEZ LORENZO**, Dayaxny HERNÁNDEZ PÉREZ** y Pedro ACEVEDO RODRÍGUEZ****

* Departamento de Geografía. Universidad de Málaga (España)

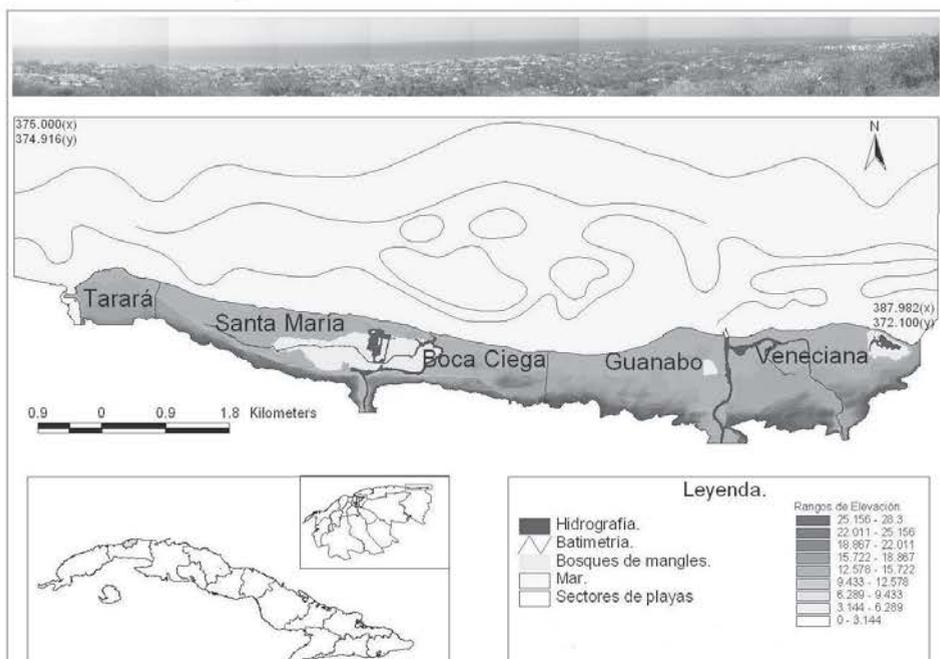
** Facultad de Geografía. Universidad de la Habana (Cuba)

1. INTRODUCCIÓN

Las Playas del Este se localizan en el municipio de La Habana del Este, en el litoral nororiental de la capital cubana, a unos 20 minutos del centro de la ciudad a través de la carretera interprovincial "Vía Blanca", que continúa al este hacia la región turística de Matanzas-Varadero; forman una serie de playas de arenas calcáreas con 12,6 km de longitud total y 30 m de ancho de promedio (ACEBEDO, P. *et al.*, 2008).

1 Esta investigación forma parte de los resultados del proyecto "El sistema de embalses como forma de regulación y aprovechamiento del agua en la cuenca del río Guanabo, Cuba. Indicadores de sostenibilidad" (Código: A/023914/09), financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo y cuyo investigador principal es José Damián Ruiz Sinoga.

Figura 1. Ubicación del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

La reconocida importancia de las Playas del Este motivó que fuera declarada en el año 1999 como "Zona de Alta Significación para el Turismo", por sus características donde se unen los valiosos recursos naturales y turísticos con un medio parcialmente urbanizado y una desarrollada estructura económica, en el que se presenta la dualidad de ser, por una parte, un sitio excelente para el desarrollo del turismo internacional y por otra, lugar de veraneo para los habitantes de La Habana.

La capacidad de alojamiento actual es de unas 3.186 plazas entre villas, hoteles y apartahoteles, además de otras 363 habitaciones en arrendamiento de viviendas particulares. Existen unas 4.220 viviendas y unos 21.000 habitantes; y es Guanabo el sector más residencial y el centro de servicios de la población residente (DPPF, 2003).

Las playas constituyen el principal atractivo de esta zona turística. Sin embargo, éstas y su entorno constituyen un ecosistema muy frágil; de ahí la necesidad de evaluar los principales riesgos que pueden poner en peligro los valores naturales de esta zona costera, los cuales también pueden afectar a los asentamientos y actividades turísticas que dependen de ellos.

2. ANÁLISIS DE LOS PELIGROS NATURALES Y ANTRÓPICOS PARA EL TURISMO EN EL POLO TURÍSTICO PLAYAS DEL ESTE

El análisis de los peligros mediante el cual se pueden conocer los aspectos que determinan el surgimiento, desarrollo y manifestación de un fenómeno capaz de causar un desastre, debe ser considerado dentro de las tareas de ordenamiento territorial, ya que éste no tendría valor si no contempla la identificación de las áreas susceptibles de sufrir los efectos de algún tipo de peligro. El reconocimiento de estas áreas puede contribuir a limitar o invalidar sus efectos, de ahí la importancia de la realización de este estudio en las Playas del Este.

2.1. Peligros naturales

Los peligros naturales son los que se producen con mayor frecuencia en la zona de estudio y los que provocan mayores pérdidas. Su identificación y caracterización se han determinado mediante un análisis bibliográfico y el manejo de la cartografía existente.

2.1.1 Inundaciones costeras

Partiendo de los estudios realizados por el Instituto de Meteorología y el Instituto de Planificación Física, se realizó un mapa de peligro de inundaciones costeras a partir de la incidencia de eventos meteorológicos y de la pendiente de la costa. El norte de Ciudad de La Habana, del cual forma parte nuestra área de estudio, se encuentra dentro del grupo 2 (alto peligro originado por las penetraciones ocurridas tras el paso de frentes fríos, ciclones tropicales y ciclones extratropicales).

Teniendo en cuenta los estudios realizados en el área, se analizó cuál sería el área afectada y la altura que se alcanzaría durante las posibles inundaciones según el período de retorno y cuál sería la probabilidad de ocurrencia de las mismas.

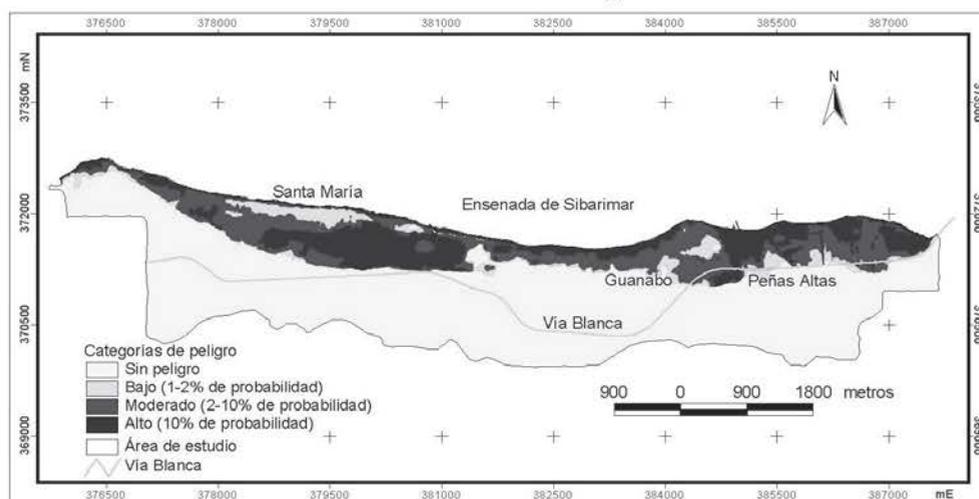
A partir de la identificación de las categorías establecidas por el peligro de inundación costera se cartografió el área afectada por el peligro por inundaciones costeras en Playas del Este a partir de un modelo digital de elevaciones del terreno. El área delimitada representa el 33,39% del todo el territorio.

Cuadro 1. Categorías de peligros de inundación costera.

Peligro	Cota de inundación (m)	Probabilidad (%)	Área a inundarse (km ²)
Alto	0-1,6	10	2,52
Medio	1,6-2,8	10-2	2,59
Bajo	2,8-3,6	2-1	0,90
Total			6,01

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.
Peligro de inundaciones costeras por penetraciones del mar asociadas a ciclones tropicales.



Fuente: Elaboración propia.

2.1.2. Inundaciones pluviales y fluviales

Por las condiciones físico-geográficas de Cuba, el régimen de precipitaciones posibilita la aparición de inundaciones frecuentes, sobre todo durante el período lluvioso (de mayo a octubre), aunque se tiene conocimiento de que se han producido inundaciones importantes en la época menos lluviosa (de noviembre a abril) debido a la influencia de los frentes fríos.

Para el estudio de las inundaciones se tuvo en cuenta que en el territorio se localizan las desembocaduras de los ríos Tarará, Itabo y Guanabo y la presencia de dos embalses, los cuales ayudan al control de las crecidas en la parte baja de los mismos. Sin embargo, uno de los principales problemas de la zona que acentúa el riesgo de inundaciones es el insuficiente funcionamiento o ausencia del drenaje pluvial y de alcantarillado y el vertido incontrolado y la no recogida de basura.

La inundación más significativa por intensas lluvias ocurrida en el territorio fue en el año 1982, entre los días 18 y 19 de junio, que provocó fuertes inundaciones, tanto en las partes bajas del interior de las cuencas como en el litoral. Según los registros, estas precipitaciones fueron superiores a 700 mm en 24 horas, éstas son consideradas como las máximas registradas hasta la fecha en este territorio.

En el cuadro 2 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 una cota de inundación de 2 m el peligro es alto, no tanto por la altura sino porque el período en que ésta puede ocurrir es elevado.

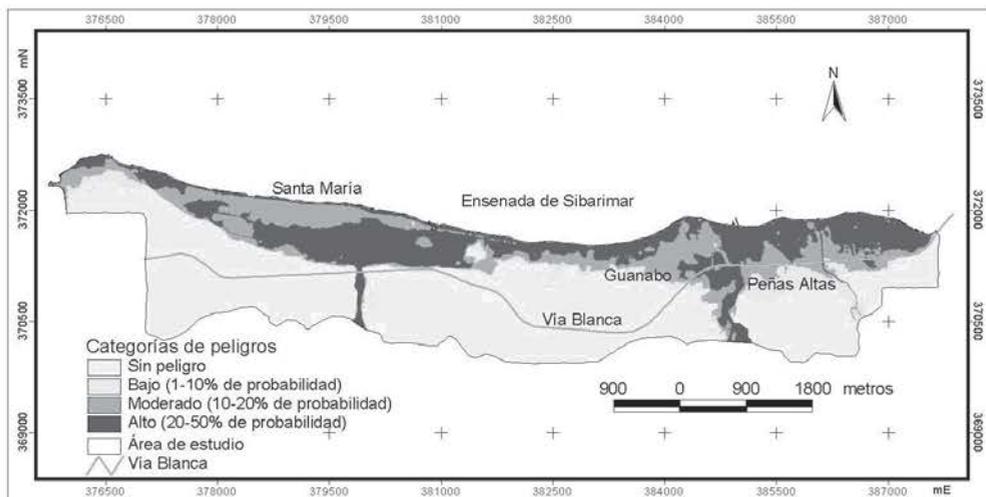
Cuadro 2. Categorías de peligros de inundación por intensas lluvias.

Peligro	Cota de inundación (m)	Probabilidad (%)	Area a inundarse (km ²)
Alto	0-2	20-50	3,97
Medio	2-4	10-20	2,75
Bajo	4-6	1-10	1,01
Total			7,73

Fuente: Elaborado por los autores.

Tras la identificación de las categorías de peligro se obtuvo mediante el modelo digital de elevaciones del terreno el comportamiento espacial de las inundaciones por lluvias. Las áreas más afectadas representan el 42,94 % de todo el territorio.

Figura 3. Peligro de inundaciones pluviales y fluviales.



Fuente: Elaboración propia.

2.1.3. Peligro provocado por fuertes vientos

Otro de los peligros a tener en cuenta es la velocidad máxima de los vientos, la cual influye sobre la actividad marina, pesquera, turística, etc. La circulación general de la atmósfera y la influencia de condiciones locales determinan el régimen de los vientos. En el área de estudio los vientos fuertes se observan relativamente con poca frecuencia y generalmente únicamente se registran durante el tránsito de los ciclones tropicales.

Según los estudios de riesgos por fuertes vientos realizados para La Habana, con la incidencia de un huracán categoría 1 en la escala Saffir Simpson con velocidad de vientos máximos sostenidos de 118 a 153 km/h, a pesar de que los daños serían mínimos (la cantidad de viviendas susceptibles de ser afectadas estaría entre 116 y 136 viviendas), el peligro se considera alto, ya que está en correspondencia con el período de retorno (cuadro 3), mientras que con un huracán de categoría 5 con velocidad de vientos máximos sostenidos mayores de 250 km/h, las viviendas susceptibles serían de 2.873 a 3.378 aproximadamente, lo cual sería catastrófico. Sin embargo, el peligro sería menor para este tipo de huracanes ya que puede ocurrir un caso cada 173 años.

Cuadro 3.

Relación entre el viento generado por eventos meteorológicos y los daños.

Categoría Saffir Simpson	Período de retorno (casos/años)	Viento máximo sostenido (km/h)	Daños
Tormenta Tropical	1/5,1	63-117	Mínimos
Huracán categoría 1	1/8,3	118-153	Mínimos
Huracán categoría 2	1/13,4	154-177	Moderados
Huracán categoría 3	1/23,1	178-209	Extensos
Huracán categoría 4	1/50,0	210-250	Extremos
Huracán categoría 5	1/173,6	>250	Catastróficos

Fuente: Elaboración propia.

Según los estudios realizados, las velocidades máximas del viento registradas en Casa Blanca (aproximadamente a 15 km del área), han sido de 237,6 km/h, para un período de retorno de 100 años (BATISTA y SÁNCHEZ, 2003), por lo que el peligro por fuertes vientos es bajo.

Cuadro 4. Categorías de peligro provocado por fuertes vientos.

Peligro	Viento máximo sostenido (Km./h)	Período de retorno (casos/años)
Alto	63-153	1/8,3
Medio	154-209	1/23,1
Bajo	210-250	1/173,6

Fuente: Elaboración propia.

2.1.4. Retroceso por erosión de la línea de la costa

La línea de costa constituye un espacio de vital importancia para el desarrollo turístico en cualquier destino de litoral. Sin embargo, la línea de costa está sometida a importantes transformaciones debido a sus características dinámicas y a la fragilidad de este tipo de entorno.

Para Playas del Este habría que señalar que la principal causa de erosión de la línea de costa es de origen natural y está motivada por los procesos eólicos, principalmente debido al paso de tormentas, frentes fríos, etc., los cuales han tenido gran importancia en la erosión de la playa en las últimas décadas. Sin embargo, esta dinámica natural se ha visto acentuada por las transformaciones humanas de la franja costera. Entre estas causas se deberían destacar la deforestación de los manglares, la ocupación indebida de la zona próxima al litoral (construcción de residencias en las superficies de arena y las dunas), las obras de ingeniería en la costa (construcción de canales, espigones y muros de contención), la construcción de embalses aguas arriba de los ríos, la extracción de arenas, etc.

Según los datos del Instituto de Oceanología, podemos señalar que el estado actual de Playas del Este en los diferentes sectores se comporta de la siguiente manera:

- Tarará no tiene indicadores erosivos, aunque debe tenerse en cuenta la presencia de la Marina y los frecuentes dragados del canal del río que le da nombre.
- El Mégano se caracteriza porque los principales impactos lo ejercen las construcciones próximas a la playa y la extracción de arena, sobre todo en la parte posterior de las dunas.
- Santa María del Mar actualmente no presenta erosión, pues está protegida por una barra, la cual retroalimenta y produce el crecimiento de cordones litorales, durante los frentes fríos; su línea de costa es modelada fuertemente por la corriente de retorno. La altura de las dunas varía ente 1 y 6 m. Esta característica hace de esta playa un lugar atractivo para el turismo y representa la defensa natural ante las penetraciones del mar.
- Boca Ciega en estos momentos no presenta erosión importante de la línea de costa; sin embargo, las dunas están siendo alteradas por causa de la circulación de los bañistas.
- Guanabo es la playa más erosionada por el efecto del oleaje, lo que se remonta a principios del siglo pasado, cuando se utilizó la arena de la playa para rellenar las lagunas litorales que luego fueron urbanizadas, llegando a aflorar las raíces de un antiguo manglar en la propia costa. El retroceso de la línea de costa, para el período 1982-2004, es de 20 m aproximadamente.

2.2. Peligros antrópicos

Los peligros antrópicos que se han identificado en la zona son menos numerosos, aunque algunos de éstos pueden tener una repercusión muy negativa sobre la actividad turística de este territorio.

2.2.1. Derrame de hidrocarburos

Cuba se encuentra situada geográficamente dentro de la cuenca del Gran Caribe, una de las principales áreas productoras de petróleo en el mundo. Dentro de las causas por las que puede ocurrir un derrame están: las provocadas por accidentes marítimos, limpieza de tanques 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.

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. La presencia de estas bolas muestra un comportamiento estacional, ya que en los meses donde los vientos del norte y las corrientes marinas del Golfo dejan sentir su influencia, es cuando son depositadas en las playas las mayores concentraciones.

La presencia de hidrocarburos disueltos y dispersos en el mar es poco significativa, a pesar de que en la última década ha aumentado su presencia, siendo el punto más crítico la desembocadura del río Guanabo. Este tipo de hidrocarburos se corresponden principalmente a los buques de cabotaje que navegan cercanos al litoral (entre 8-10 millas, según disposición de la Dirección de Seguridad e Inspección Marítima del Ministerio del Transporte).

Para evaluar el riesgo de un importante derrame de hidrocarburos se tuvo en cuenta el Mapa de Amplitud de las mareas en las costas cubanas; según este mapa, la zona de estudio se caracteriza por tener una marea mixta-semidiurna, que tiene una amplitud media que oscila entre 25 y 50 cm; se identificó, tomando esta última como máximo, que el área de la playa que se afectaría es de 0,11 km², lo cual representa el 0,61 % de todo el territorio.

2.2.2. Contaminación microbiológica de las aguas

La calidad ambiental de las aguas costeras de toda la zona de Playas del Este se ha visto afectada por vertidos 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 frecuentan sus playas, sobre todo en la época de verano.

La concentración de coliformes fecales se ha demostrado que presenta un comportamiento estacional, ya que para el período poco lluvioso los valores medios son menores (2.35×10^2 NMP/100 ml) y para el período lluvioso (4.34×10^2 NMP/100 ml), coincidiendo éste 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, la cual es vertida al mar por los ríos, por el desbordamiento de las fosas sépticas o por las conexiones ilegales a los drenajes pluviales, fundamentalmente del núcleo de población de Guanabo.

2.2.3. Peligro de alteración de los arrecifes

Los arrecifes tienen la función de proteger las costas contra la erosión producida por el oleaje, contribuyen a la formación de playas, sostienen importantes especies de la flora y la fauna marina y constituyen un potencial para las actividades de pesca comercial y el turismo.

Dentro de la zona de estudio tenemos la barrea de arrecifes del Rincón de Guanabo, que constituye un recurso importante en el manejo del Paisaje Natural Protegido del mismo nombre. A pesar de encontrarse tan cerca de la desembocadura del río Guanabo (muy afectada por los vertidos de aguas fecales), sus aguas son transparentes durante casi todo el año, ya que 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.

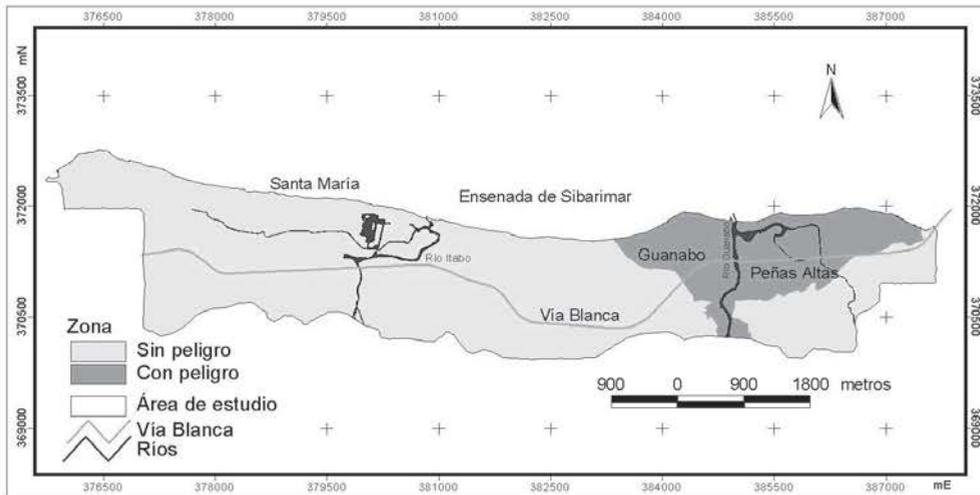
Los resultados de las investigaciones realizadas en el arrecife muestran que el mismo se encuentra en buen estado; sin embargo, es necesario decir que se detectan problemas debido a la sobrepesca, que puede generar importantes impactos ecológicos por no estar regulada y también puede poner en peligro el uso recreativo y turístico de este recurso natural.

2.2.4. Rotura de las presas

En el área de estudio no existen este tipo de construcciones, pero sí puede sufrir la influencia de las presas construidas en el interior: La Coca y La Zarza, las cuales en caso de sufrir roturas traerían consecuencias desastrosas, sobre todo en los sectores Guanabo y Brisas del Mar, que son los que se encuentran más expuestos a la inundación por sus aguas.

Ante esta eventualidad tendrían que ser trasladados y evacuados unos 3.952 residentes, operaciones ambas de extrema complejidad por la cantidad de personas que se verían afectadas y los cortos plazos de tiempo con los que habría que actuar. En el caso de que las dos presas sufrieran algún tipo de rotura, el área que abarcaría la inundación aguas abajo sería de $3,42 \text{ km}^2$, lo que representa el 19% del territorio.

Figura 4.
Peligro de inundaciones por rotura de las presas de La Coca y La Zarza.



Fuente: Elaboración propia.

2.2.5. Incendios

Los incendios son producidos por quemas no controladas o inducidas por personas que violan las medidas de seguridad, provocando grandes pérdidas económicas, deforestación, degradación de los suelos, pérdida de la diversidad biológica, contaminación de las aguas terrestres y marinas y deterioro de las condiciones ambientales en asentamientos humanos. La recuperación de las zonas incendiadas es compleja y se logra a muy largo plazo.

La época de mayor peligro de incendios está comprendida entre los meses de febrero y abril, por la existencia de bajos niveles de humedad correspondiente al período de sequía y vientos propicios para su propagación. El período de sequía es en gran medida el principal factor que contribuye a la aparición de los incendios forestales, además de hechos de origen humano.

3. INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS

Tras la identificación de los principales peligros que inciden en el turismo dentro del área de estudio se procedió a su cartografiado. No todos los peligros se han cartografiado por el hecho de que algunos de ellos se representaban en el SIG como puntos o líneas y en otros no se tenían sus áreas de incidencia. Se incluyeron en el análisis final únicamente cinco de los peligros identificados: los peligros por penetraciones del mar, por intensas lluvias, derrame de hidrocarburos, ascenso del nivel medio del mar y rotura de las presas.

Tras la obtención del mapa con la distribución espacial de cada uno de los peligros se realizaron los siguientes pasos destinados a obtener un mapa síntesis de los peligros:

- Ponderar 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 cada uno de ellos se le asignó un peso teniendo en cuenta: la probabilidad de ocurrencia, la incidencia en la actividad turística o el área que puede llegar a afectar. Por último, para obtener el peso ponderado, se le sumó a cada una de las categorías de peligro el peso del peligro. El peligro que se ponderó más es el de intensas lluvias, debido a que es el que se produce con mayor frecuencia y por ser uno de los principales desencadenantes de las inundaciones en las zonas bajas del área de estudio. Los que han tenido una ponderación más baja son los que tienen una menor probabilidad de que se produzcan, como es el caso del derrame de hidrocarburos y la rotura de las presas.

Cuadro 5. 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 nivel medio del mar		2		+2		4	
Rotura de las presas		2		+1		3	

Fuente: Elaboración propia.

- 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.
- Para la evaluación del peligro se determinaron los rangos de peligro, mediante el método de Estratificación Óptima de Dalenius.

Cuadro 6. 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

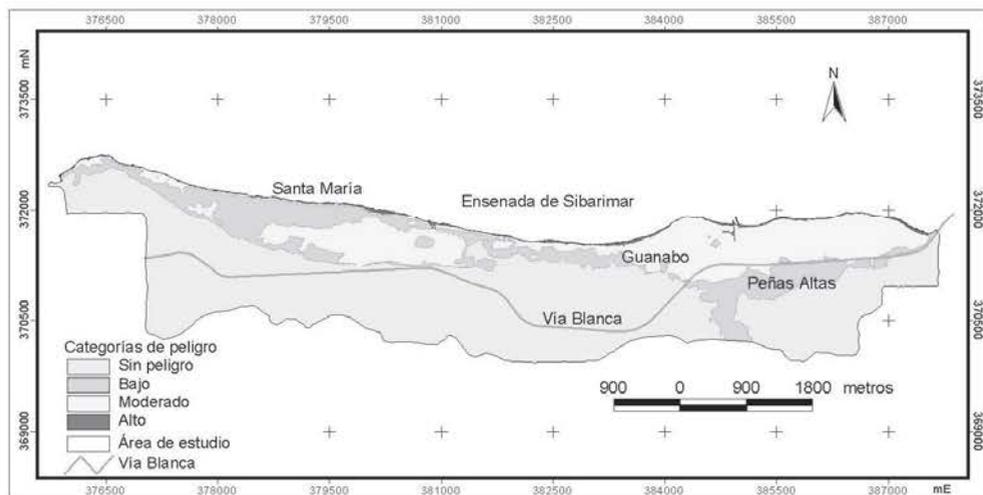
Fuente: Elaboración propia.

Partiendo del análisis espacial del mapa síntesis de los peligros, se puede observar que los mismos están agrupados en cuatro categorías (figura 5):

- Las zonas clasificadas bajo la categoría "Sin peligro" ocupan un área de 11,10 km², lo que representa el 61,74 % del territorio. Las mismas están ubicadas en la zona más elevadas, por lo que los peligros analizados no ejercen su influencia en las zonas de mayor cota.
- Las zonas identificadas bajo la categoría de "Peligro bajo" ocupan un área de 2,95 km², lo que representa el 16,41 % del territorio. Este espacio ocupa parte del plano de inundación del río Guanabo, situado al este de la zona de estudio. Los sectores más extensos son los que se localizan en la parte occidental, Santa María y Mégano, debido a que en esta zona algunos peligros, como los de la rotura de la presa, no están presentes.
- Las zonas de "Peligro moderado" abarcan 3,79 km², el 21,08% del territorio. Ocupan las zonas bajas y las lagunas presentes en el territorio (Cobre-Itabo y Rincón de Guanabo), etc. Los sectores de Brisas del Mar, Guanabo y el Rincón de Guanabo son los más afectados.
- Los espacios incluidos bajo la categoría de "Peligro alto" representan el 0,78% del área total con 0,14 km² y ocupan las áreas costeras próximas al litoral, las cuales están expuestas con mayor intensidad a los diferentes peligros analizados para la realización del mapa síntesis.

La evaluación final de los peligros para el turismo en Playas del Este se puede catalogar como moderada teniendo en cuenta las cinco variables que se han integrado para obtener el mapa síntesis. Esta valoración final se debe a que las zonas identificadas como de peligro moderado, a pesar de no representar el mayor porcentaje de superficie del área de estudio, son las que corresponden al espacio sobre el que se localiza el desarrollo actual del turismo, donde están todas las infraestructuras hoteleras y extrahoteleras e instalaciones recreativas. También se debe destacar el espacio ocupado por las playas y su entorno inmediato, el cual se ha clasificado como zonas de alto peligro. Estos resultados se deben tener en cuenta ya que es el principal recurso para el turismo dentro del territorio.

Figura 5. Síntesis de los peligros que afectan al turismo en Playas del Este.



Fuente: Elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

- ACEBEDO RODRÍGUEZ, P. *et al.* (2008): "Caracterización de Playas del Este y su área de influencia", en NAVARRO JURADO, E. (ed.): *Turismo, cooperación y posibilidades de desarrollo en Playas del Este (La Habana-Cuba) y su zona de influencia*, Málaga, Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga, pp.57-89.
- ANEAS DE CASTRO, S. (2000): "Riesgos y peligros: una visión desde la Geografía", *Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, n° 60, 15 de marzo.
- BATISTA, J. L. y SÁNCHEZ, M. M. (2003): "Peligro y Vulnerabilidad en el Este de La Habana", *Mapping*, n° 88, pp. 86-98.
- DIRECCIÓN PROVINCIAL DE PLANIFICACIÓN FÍSICA (2003): "La región turística Ciudad de La Habana", en *Memoria General de Planificación Territorial del Polo Turístico Playas del Este, Cuba*.
- GEOCUBA (2005): "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, EDIMAR, Agencia de Cartografía Náutica.
- MUÑIZ, A. (2006): "Manejo de los desastres en el Plan de Ordenamiento Urbano", *Revista de Planificación Física*, pp. 8-12.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL TURISMO (1998): *Handbook on Natural Disaster Reduction in Tourist Areas*, Madrid, OMT.

W. AA.

SALAS, I., PEREZ, A., *et al.* (2006): "Evaluación del peligro por surgencia en regiones turísticas del archipiélago cubano", *Revista de Planificación Física*, pp. 12-19.

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

VERA REBOLLO, J. F. (2003): "Riesgos naturales en la actividad turística", *AREAS: Revista de ciencias sociales*, n° 23, pp. 159-175.

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