

VI CONGRESO INTERNACIONAL DE AGRIMENSURA

**TÍTULO : " MODELO ESPACIAL DEL POTENCIAL GEOTURÍSTICO DE LOS CENTROS
HISTORICOS DE LA HABANA VIEJA Y REGLA, LA HABANA."**

Autores: MSc. Geog. Thaisell Gonzalez Penalver⁽¹⁾

Dra. Marjorie Nolasco.⁽²⁾

1. Instituto de Geografía Tropical. Calle F y 13. Vedado. La Habana. thaisell@geotech.cu
2. Universidad Estadual de Feira de Santana. Bahía. Brasil

RESUMEN

La Bahía de la Habana se caracteriza por un rico patrimonio, constituido por excepcionales valores históricos, culturales y arquitectónicos producto de la interacción del medio natural y la acción antrópica. La presente pesquisa estudia la importancia del potencial geoturístico de los municipios de La Habana Vieja y Regla, declarado el primero como Monumento Nacional por el Gobierno Cubano en 1976 y Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1982, mediante la pronunciación de los aspectos culturales existentes; incluyéndose su Centro Histórico en el área de estudio. El principal objetivo de esta investigación lo constituye la propuesta de un modelado espacial de potencial geoturístico, mediante el enfoque de la Interpelación e Superposición de mapas (Overley), a través del Sistema de Información Geográfica (SIG), ArcGis 10.

La metodología empleada en esta pesquisa se basa en el uso de inventarios en lugares de interés geológico y del patrimonio construido, mediante la relación de la geodiversidad con los elementos arquitectónicos a través de la historia ambiental del territorio. Finalmente la propuesta del geoturismo podría contribuir al fomento de la economía local del territorio de manera sustentable.

Palabras claves: Patrimonio geológico y minero, Geoturismo, Geodiversidad, Habana. Modelado en Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente

INTRODUCCIÓN

La batalla por la naturaleza debe concebirse de forma tal que permita la integración de manera consciente del patrimonio construido con el patrimonio natural. Este aspecto precisa establecerse de una forma interrelacionada sobre la base de un programa o proyecto bien concebido y estructurado para concretar las acciones en la formación, conservación y restauración del patrimonio como parte de la memoria material y la intangible del patrimonio nacional sin venderlo.

En este contexto, la actividad geoturística tiene un enfoque educativo y cultural que aprovecha la geodiversidad, la historia ambiental, además de la presencia de geositios en el territorio urbano, posibilitando un acceso más fácil para las geociencias, por lo que su importancia se debe a su relación con las ciencias naturales y humanas y el enfoque de la demanda turística (Liccardo, Mantesso-Neto e Piekarz, 2010). Es por esto, que en sus múltiples facetas pueden ser utilizadas la valorización del patrimonio (geológico, histórico-cultural...), así como segmento económico alternativo y sostenible dentro del desarrollo local.

Dentro del territorio cubano, la bahía de la Habana, localizada en la provincia de la Habana, Capital del país, presenta grandes cualidades para este tipo de proceso, ya que comprende conjuntos de construcciones que en determinado momento tuvieron una clara fisonomía unitaria dentro del contexto histórico, y particularidades geológico-geográficas que se encuentran directamente vinculadas al mismo, e insertadas dentro del conjunto urbano.

Un estudio del potencial geoturístico dentro del marco patrimonial de la bahía puede propiciar enormes beneficios, tanto en el orden económico, cultural, como social. Dentro de este contexto geográfico se tomó como área de estudio la bahía de La Habana, comprendiendo municipios insertados en el borde de la bahía como son : La Habana Vieja y Regla.

La justificación de la selección de esta área se basa en la premisa de que ambos municipios comprenden ciudades históricas, donde se relaciona la arquitectura tradicional, sitios arqueológicos, y todo lo que contribuya a la cultura, así como los condicionantes geográficos involucrados en las transformaciones socioeconómicas y

Thaisell Gonzalez Penalver. Instituto de Geografía Tropical. Calle F No.302 esq. 13, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, 10400.

su evolución ambiental hasta nuestros días. Este paso se ha materializado mediante el conocimiento de la historia ambiental, que conjuga de modo integral como ha sido condicionado el territorio mediante las transformaciones económicas, propiciando primeramente el asentamiento humano, posteriormente la construcción del sistema de fortificaciones para la protección de la bahía de La Habana y finalmente la acelerada antropización, condicionada por las características físico-geográficas de la bahía, trayendo las consecuencias ecológicas que hasta el momento no pueden ser descuidadas.

El destaque de los centros históricos de estos municipios puede ser de gran importancia y validez en la enseñanza de la conservación y ofrece un proyecto viable desde el punto de vista económico y social a escala local, elemento indispensable para el fomento de la identidad nacional. Además la base de datos construida puede permitir su registro no sólo en la Oficina Nacional de Recursos Minerales del MINBAS, sino de la Comisión Nacional de Patrimonio, y en el Ministerio del Turismo.

1.1 OBJETIVOS.

El principal objetivo de esta investigación es elaborar un modelo de potencial espacial geoturístico capaz de brindar información de lugares con presencia de geodiversidad o Patrimonio Geológico.

Para realizar esta acción, fue necesario establecer los siguientes **objetivos específicos**:

- Estudiar a relación de la geodiversidad con los elementos arquitectónicos a través de la historia ambiental del territorio.
- Confección de un banco de datos.
- Estudio de los indicadores de atractividad.
- Propuesta metodológica de inventario vinculado al contexto geológico cubano.

METODOLOGIA

Fue necesario obtener una base teórica para proponer una metodología de inventario vinculada al contexto geológico cubano desde una perspectiva turística, y mostrar los procedimientos metodológicos utilizados para realizar esta función.

Thaisell Gonzalez Penalver. Instituto de Geografía Tropical. Calle F No.302 esq. 13, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, 10400.

De acuerdo con Carvalho (2010) el análisis del área desde esta perspectiva, muestra la búsqueda en las rocas, tomadas de su contexto original geológico, las cuales fueron utilizados en los edificios, Monumentos, esculturas, entre otros lugares, sin problemas de integración de los elementos geológicos de la ciudad. Con este tipo de proceso es posible reconocer las características principales (mineralogía, texturas, estructuras, procesos, capacitación, etc.) Fuentes (unidades geológicas) y el estado de conservación, además de promover la aproximación de las geociencias para la sociedad a través de la historia y su relación con el patrimonio minero.

Cuadro 01: Clasificación del Patrimonio Geológico Cubano.

N.	TIPO DE PATRIMONIO GEOLOGICO	CARACTERISTICAS CONCEPTUALES
1	Estratigráfico	Se representan por capas, secuencias de fenómenos sedimentarios, estratos, formaciones geológicas, complejos geológicos estructurales, otros.
2	Tectónico	Representado por fallas, pliegues, ventanas tectónicas singulares, estilos deformaciones de indudable valor
3	Geomorfología	Formas singulares del relieve, características geológicas que confiere una fisiografía donde predominan los relieves escarpados. Condición se ve incrementada por la acción de diferentes procesos y fenómenos geológicos que generan diferentes formas superficiales de cauces fluviales que excavan profundos desfiladeros y valles, terrazas marinas, cárnicas y otros complejos paisajísticos de alto valor.
4	Petrológico y mineralógico	Aquellas rocas y minerales, complejos litológicos que generan un valor geológico, educativo, cultural, científico y económico.
5	Paleontológico y Geológico Histórico	Por su naturaleza se une lo geológico con lo biológico, en ello se interrelacionan los elementos biogeológicos o paleontológicos representando los diferentes periodos de evolución del territorio, región etc., incluido el testimonio de la vida. Los fósiles juegan un elemento clave. Lo componen los grandes ejemplos didácticos que han sido testimonio de singularidad paleo geográfica evolutiva y de la Geología Histórica
6	Geológico Económico y Minero	Componen los distintos cuerpos meníferos, yacimientos minerales útiles de singular importancia económica y científica. Menas, enriquecimiento mineral de alto valor científico, educativo, cultural etc.
7	Hidro geológico	Componen los diferente sitios de complejos acuíferos, tipos de aguas minerales, medicinales, otros.
8	Ingeniero Geológico y Geoambiental	Se representan aquellos sitios de gran interés geotécnico y geomecánico, que tiene gran incidencia antrópica, zonas de deslizamientos, erosión, carsificación, hundimiento, expansión de arcillas, sismicidad etc., actividad antrópica sobre el medio geológico de alto valor.

Fuente: Grupo de Protección y Conservación del Patrimonio geológico – Minero(ISMMM).Cuba. **Source:** *Group of Protection and Conservation of Geological Heritage - Mining (ISMMM).Cuba*

Thaisell Gonzalez Penalver. Instituto de Geografía Tropical. Calle F No.302 esq. 13, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, 10400.

Para mejor comprensión de este estudio, se adoptó una división tipológica de las edificaciones y plazas de acuerdo el programa establecido por la Dirección del Patrimonio Cultural de la Oficina del Historiador de la Ciudad. Así se clasificaron en construcciones Civiles, Militares, Religiosas, conmemorativas, parques /plazas, y arquitectura habitacional, como presentado en el Cuadro 02.

Cuadro 02. Tipología de Construcciones.

TIPO DE CONSTRUCCION	CARACTERISTICAS
Construcciones Civiles	Para funciones administrativas de las comunidades. Escuelas, universidades, hospitales, palaciosnacionales, departamentales, distritales y municipales, estadios, cementerios, teatros, archivos, bibliotecas, edificios de la policía, cárceles, etc.
Construcciones Militares	Se refiere a todas aquellas edificaciones diseñadas y construidas con propósito defensivo y estratégico.Por ejemplo: fortificaciones, baluartes, castillos, cortinas entre baluartes, baterías, murallas, cuarteles, etc.
Construcciones Religiosas	Para el culto y la celebración de ritos y creencias. Como por ejemplo: capillas, iglesias, templos, santuarios, claustros, ermitas y conventos, entre otras
Monumentos	Presencia de Monumentos
Parques /plazas.	Sitios de descanso y observación
Arquitectura Habitacional	Construcciones tanto urbanas como rurales destinadas fundamentalmente a uso residencial. Como ejemplo: casas de hacienda, casas quintas, casas natales, edificios de vivienda, hoteles.


Fuente: Dirección del Patrimonio Cultural, de la Oficina del Historiador de la Ciudad.

Las fichas de inventario utilizadas en este trabajo se dividen en tres 3 tipos referentes a la geodiversidad natural y geocultural. En la Figura 1 se muestran los ejemplos de Fichas descriptivas, en el caso del inventario geológico natural se presentan 5 campos (1 A).

FICHA DE INVENTARIO GEOCULTURAL. Punto 7. Fortaleza de San Carlos de la Cabaña																	
NOMBRE	Cimientos de San Carlos de la Cabaña																
LOCALIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	El punto se localiza en la Rivera Sur del sector de entrada de la zona de la Habana. La accesibilidad al monumento es buena, se encuentra en un punto que es fácil de encontrar y se encuentra en un punto que es fácil de encontrar. El punto se encuentra en una pequeña elevación, pero es posible acceder en cualquier momento.																
INFORMACIÓN GEOLOGICA	Sección sobre el desarrollo de la Formación Casa Blanca del Pleistoceno superior. Formación compuesta por bloques de gran tamaño de granito y granodiorita y conglomerados de calizas bon-estras.																
VALOR PATRIMONIAL	El punto tiene gran valor patrimonial y es importante en uno de los sectores turísticos de gran interés en la zona. Este es un punto de gran importancia en la zona, que es un punto de gran importancia en la zona, que es un punto de gran importancia en la zona.																
GESTIÓN Y CONSERVACIÓN	El punto debe recibir tratamiento por las autoridades locales, debido a su ubicación, el público puede sufrir deterioro a su estado físico, por lo que se recomienda su conservación.																
TURISMO	El punto es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico.																
Posible importancia para la geodiversidad según el tipo de Patrimonio geológico cubano																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>1. Evolución</th> <th>2. Tectónica</th> <th>3. Geomorfología</th> <th>4. Paleontología y Paleogeografía</th> <th>5. Geología Económica</th> <th>6. Minería</th> <th>7. Geología Ambiental</th> <th>8. Geología Cultural y Geoturismo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1. Evolución	2. Tectónica	3. Geomorfología	4. Paleontología y Paleogeografía	5. Geología Económica	6. Minería	7. Geología Ambiental	8. Geología Cultural y Geoturismo								
1. Evolución	2. Tectónica	3. Geomorfología	4. Paleontología y Paleogeografía	5. Geología Económica	6. Minería	7. Geología Ambiental	8. Geología Cultural y Geoturismo										
PUNTO GEOMORFOLÓGICO																	
Es un punto geológico que tiene un valor geológico y cultural. Se trata de un punto geológico que tiene un valor geológico y cultural. Se trata de un punto geológico que tiene un valor geológico y cultural.																	

1 A

1 B

FICHA DE INVENTARIO GEOCULTURAL. Punto 7. Fortaleza de San Carlos de la Cabaña.																	
Sector de Fortificación de Cabaña.																	
<p>Nombre alternativo</p> <p>El monumento se encuentra en la zona de la Cabaña, que es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico.</p>																	
<p>AMBIENTE GEOLOGICO</p> <p>Origen geológico: Zona sedimentaria</p> <p>Substrato: Zona sedimentaria</p> <p>Descripción: Zona sedimentaria de calizas bon-estras.</p> <p>Aplicación: Trabajo de campo.</p> <p>Origen de la zona: Cabaña</p> <p>Presencia de fósil: Si</p>																	
<p>Descripción extensa</p> <p>La zona de la Cabaña es un sector geológico que tiene un valor geológico y cultural. Se trata de un punto geológico que tiene un valor geológico y cultural. Se trata de un punto geológico que tiene un valor geológico y cultural.</p>																	
<p>Punto importante para la Geodiversidad según el tipo de Patrimonio geológico cubano.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1. Evolución</th> <th>2. Tectónica</th> <th>3. Geomorfología</th> <th>4. Paleontología y Paleogeografía</th> <th>5. Geología Económica</th> <th>6. Minería</th> <th>7. Geología Ambiental</th> <th>8. Geología Cultural y Geoturismo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1. Evolución	2. Tectónica	3. Geomorfología	4. Paleontología y Paleogeografía	5. Geología Económica	6. Minería	7. Geología Ambiental	8. Geología Cultural y Geoturismo								
1. Evolución	2. Tectónica	3. Geomorfología	4. Paleontología y Paleogeografía	5. Geología Económica	6. Minería	7. Geología Ambiental	8. Geología Cultural y Geoturismo										
<p>Justificación</p> <p>El punto es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico.</p>																	
																	

1 C

FICHA DE INVENTARIO GEOCULTURAL. INTERNA. Punto 7. Fortaleza de San Carlos de la Cabaña.																	
Fortaleza de San Carlos de la Cabaña.																	
<p>AMBIENTE GEOLOGICO</p> <p>Origen geológico: Zona sedimentaria</p> <p>Substrato: Zona sedimentaria</p> <p>Descripción: Zona sedimentaria de calizas bon-estras.</p> <p>Aplicación: Trabajo de campo.</p> <p>Origen de la zona: Cabaña</p> <p>Presencia de fósil: Si</p>																	
<p>Descripción extensa</p> <p>La zona de la Cabaña es un sector geológico que tiene un valor geológico y cultural. Se trata de un punto geológico que tiene un valor geológico y cultural. Se trata de un punto geológico que tiene un valor geológico y cultural.</p>																	
<p>Punto importante para la Geodiversidad según el tipo de Patrimonio geológico cubano.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1. Evolución</th> <th>2. Tectónica</th> <th>3. Geomorfología</th> <th>4. Paleontología y Paleogeografía</th> <th>5. Geología Económica</th> <th>6. Minería</th> <th>7. Geología Ambiental</th> <th>8. Geología Cultural y Geoturismo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1. Evolución	2. Tectónica	3. Geomorfología	4. Paleontología y Paleogeografía	5. Geología Económica	6. Minería	7. Geología Ambiental	8. Geología Cultural y Geoturismo								
1. Evolución	2. Tectónica	3. Geomorfología	4. Paleontología y Paleogeografía	5. Geología Económica	6. Minería	7. Geología Ambiental	8. Geología Cultural y Geoturismo										
<p>Justificación</p> <p>El punto es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico.</p>																	
																	

19 D

FICHA DE CUANTIFICACIÓN	
<p>Descripción</p> <p>El punto es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico.</p>	
<p>Justificación</p> <p>El punto es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico, que es un punto de gran interés turístico.</p>	
	

Figura 1. Fichas descriptivas. A) Ficha do inventário Natural , B) - Ficha do inventario Geocultural Externa e C)– Ficha do inventario Geocultural interna.D) Ficha de Cuantificación

Thaisell Gonzalez Penalver. Instituto de Geografía Tropical. Calle F No.302 esq. 13, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, 10400.

La metodología de Gutiérrez, et. al (2007), surgida de las experiencias del Instituto de Geología y Paleontología de Cuba, durante la realización de proyectos sobre la conservación del Patrimonio Geológico fue aprobada en la II Convención de Ciencias de la Tierra, por la comunidad geológica presente. Consiste en la valoración de 10 parámetros apreciables en los geositos. Para este trabajo se modificó la Metodología de Gutiérrez et. al (2007) con respecto al porcentaje para cada parámetro según su importancia para el turismo. Estos parámetros fueron divididos en categorías de alto, medio y bajo en cuanto a la valoración del geosito, según sus características pertinentes. Véase Cuadro 03.

Posteriormente se determinó un porcentaje específico para cada parámetro según su importancia para el turismo. En este caso el conjunto de parámetros: representatividad y valor científico, valor histórico, importancia didáctica para la enseñanza o promoción de las geo ciencias y valor estético para la enseñanza y el turismo, obtuvieron un total de 60% con respecto al resto, cada uno con una nota específica de 15 %.

El segundo valor en peso porcentual fue dado para los parámetros: estado físico del geosito, accesibilidad (atendiendo a las posibilidades de aproximación) y vulnerabilidad, con 10 por ciento de valor para cada uno, con un total de 30% en conjunto.

Los parámetros: rareza, tamaño y accesibilidad (atendiendo a posibilidad de entrada en el local) obtuvieron un porcentaje de 10 % de forma general, por ser los de menor importancia para una perspectiva geoturística.

En este caso los resultados de la sumatoria se expresan de la siguiente forma:

- Como resultado, para una puntuación entre 85 y 100 puntos los geositos se consideran de clase A, en este caso se consideran una excelente potencial de geodiversidad para el turismo.
- Entre 70 y 84 puntos los geositos se consideran de clase B y se consideran con un buen potencial para el uso del turismo en base a la geodiversidad.
- Entre 50 y 69 puntos los geositos se catalogan como de clase C y en este caso se consideran con un potencial regular y deben recibir algún tratamiento por las autoridades locales.

Cuadro 03. Metodología de Gutiérrez et al (2007) modificada para un enfoque turístico.

PARAMETROS	Representatividad y valor científico			Valor Histórico			Importancia didáctica para la enseñanza o promoción de las ciencias.			Valor estético para la enseñanza y el turismo.		
Nota	15			15			15			15		
Peso	60%											
Criterio Numérico	10-8	7-3	2-0	10-8	7-3	2-0	10-8	7-3	2-0	10-8	7-3	2-0
Clasificación	Alta	Media	baja	alto	medio	Baja	alto	Medio	Bajo	alto	medio	Bajo
PARAMETROS	Estado físico del geositio			Accesibilidad. Atendiendo a las posibilidades de aproximación						Vulnerabilidad.		
Nota	10			10						10		
Peso	30%											
Criterio Numérico	10-8	7-3	2-0	10-9	8-7	6-2	1-0		0-2	3-7	8-10	
Clasificación	alta	Media	Baja	muy	Poco	accesible	Inaccesible		alto	medio	Bajo	
PARAMETROS	Rareza			Tamaño. Atendiendo al área que abarca.						Accesibilidad. Atendiendo a Ficha externa o interna		
Nota	4			2						4		
Peso	10%											
Criterio Numérico	10-8	7-3	2-0	10-8		7-3		2-0		10-5		4-0
Clasificación	notable	escaso	común	Grande		medio		Pequeño		externa		Interna

Fuente: Elaborada por la autora

El siguiente paso fue el establecimiento de **los modelos conceptuales**, es el modelo exploratorio para el área de estudio comprendiendo desde este punto la atraktividad de las calles a recorrer y los sitios de potencial turístico. A continuación se presentan los modelos empleados en este trabajo:

a) Modelo conceptual utilizado para el análisis de la atraktividad del geositio para la Thaisell Gonzalez Penalver. Instituto de Geografía Tropical. Calle F No.302 esq. 13, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, 10400.

calle, camino o recorrido.

Este modelo se estableció a partir de la Ficha utilizada para conocer la intensidad del atractivo del geositio en este caso los valores anotados para cada indicador se transformada en números. La suma de los valores de los indicadores de un sitio (suma de los valores de una línea entera en el catastro) (Cuadro 04) permitirá demarcar una puntuación final que dará como resultado un valor de atraktividad individual del sitio en el espacio.

b) Modelo conceptual utilizado para el análisis de atraktividad de los indicadores para cada calle según la presencia de geositios

La atraktividad de los indicadores para cada calle según la presencia de geositios, es un análisis realizado a partir de la suma de los valores de cada indicador en el recorrido (la suma de una columna entera de la Ficha). Mediante este método es posible cuantificar los valores de los indicadores para la calles, mediante la presencia y valor de los geositios que en ella se encuentran. A continuación se muestran las dos ecuaciones utilizadas para este procedimiento.

Atraktividad del geositio para la calle, camino, recorrido

$$As_1 = I_1s_1 + I_2s_1 + I_3s_1 \dots + I_n s_1$$

Atraktividad del indicador para la calle, camino, recorrido

$$AI_1 = I_1s_1 + I_1s_2 + I_1s_3 \dots + I_1s_n$$

I₁ a I_n = indicadores (peso). Varian de acuerdo co la importancia del factor para el turismo.

Los parámetros son establecidos por el evaluador.

s₁ a s_n = geositios evaluados

I₁s₁ a I₁s_n (indicadores por geositio)

Cuadro 04. Calculo de los modelos conceptuales de la investigación: Atractividad del Geositio en la calle y valor del indicador para el geositio.

Sitio(s) por calle \ Indicador(I)	GEO DIVERSIDAD	INTER CONECTIVIDAD	MAR	INFRA ESTRUCTURA	OTROS ATRACTIVOS	MAR	VISIBILIDAD	(AS) GEOSITIOS
Túnel Subterráneo. 1	39,42857143	2,5	0	15	7,5	5	1	70,42857143
Cimientos de la Iglesia de Paula	39,42857143	10	6,6	15	0	5	3	79,02857143
Castillo los Tres Reyes Magos del Morro.	44,42857143	10	6,6	15	7,5	5	5	93,52857143
Baluarte del Ángel.	37	7,5	6,6	15	0	5	1	72,1
Garita de la Maestranza.	37	7,5	6,6	15	0	5	1	72,1
La Puerta de la Tenaza.	37	5	3,3	15	0	5	1	66,3
Túnel Subterráneo. 2	39,42857143	2,5	0	15	7,5	5	1	70,42857143
Parque Arqueológico.	48,5	10	6,6	15	10	5	3	98,1
Cimientos de la Cabaña	43	10	6,6	15	7,5	5	5	92,1
Cristo de la Habana	36	10	3,3	15	5	5	5	79,3
Afloramiento serpentina 1	29	10	6,6	15	5	5	3	73,6
Afloramiento serpentina 2	29	10	6,6	15	5	5	3	73,6
Afloramiento serpentina 3	29	10	6,6	15	5	5	3	73,6
Colina Lenin	44,42857143	10	6,6	15	5	5	5	91,02857143
Zona Costera de la Bahía de Habana	41	5	6,6	10	5	5	1	73,6
Río Luyanó	25,42857143	10	6,6	10	0	0	1	53,02857143
Río Martín Pérez	25	10	6,6	10	0	0	1	52,6
(AI) por calles	39	8,75	5,75	15	4,33	4,68	2,68	

Fuente: Elaborado por la autora

Para el análisis de la **Atractividad del geositio del recorrido** se aplicó el primer modelo conceptual, expuesto anteriormente en Materiales y métodos. La importancia de este modelo radica en que da entrada a la posterior evolución de las calles de estudio, pues este resultado marca la calidad del geositio durante el recorrido, al mismo tiempo que agrega importancia para la calle. A partir de este ítem, se conocen cuáles los son geositios con mayor o menor potencial en cuanto a los indicadores de atractivo.

Después del análisis de estas metodologías para inventario del patrimonio geológico tanto natural como geocultural, y teniendo como base diferentes criterios de evaluación de geositos, finalmente se muestra en la Figura 02. el flujo Metodológico general desarrollado durante la investigación.

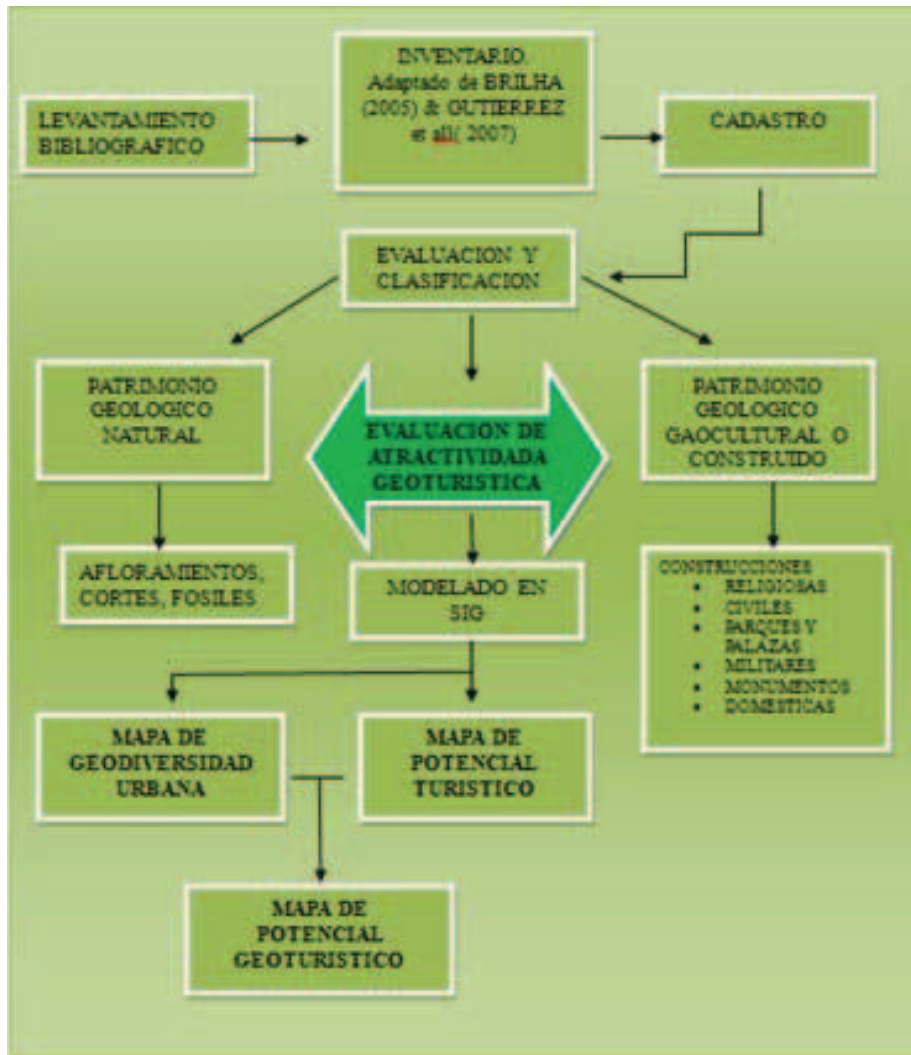


Figura 02. Flujograma Metodológico. Fuente: Elaborado por la autora.

RESULTADOS

GEODIVERSIDAD URBANA.

Dentro de la etapa de inventario se pudo considerar el área más cercana al borde de la Bahía de la Habana, como la zona más propicia para el recorrido geoturístico, ya que la mayoría de los geositios se encuentran cerca de la zona costera. Dentro del inventario, se registraron 102 sitios entre diferentes tipologías (Figura 03_A), mientras que en la etapa de cunтификаción 17 geositios obtubieron categoría de Excelente, 72 ocuparon una categoría de Buena, y 11 obtubieron categorías de Regular. (Figura 03_B).

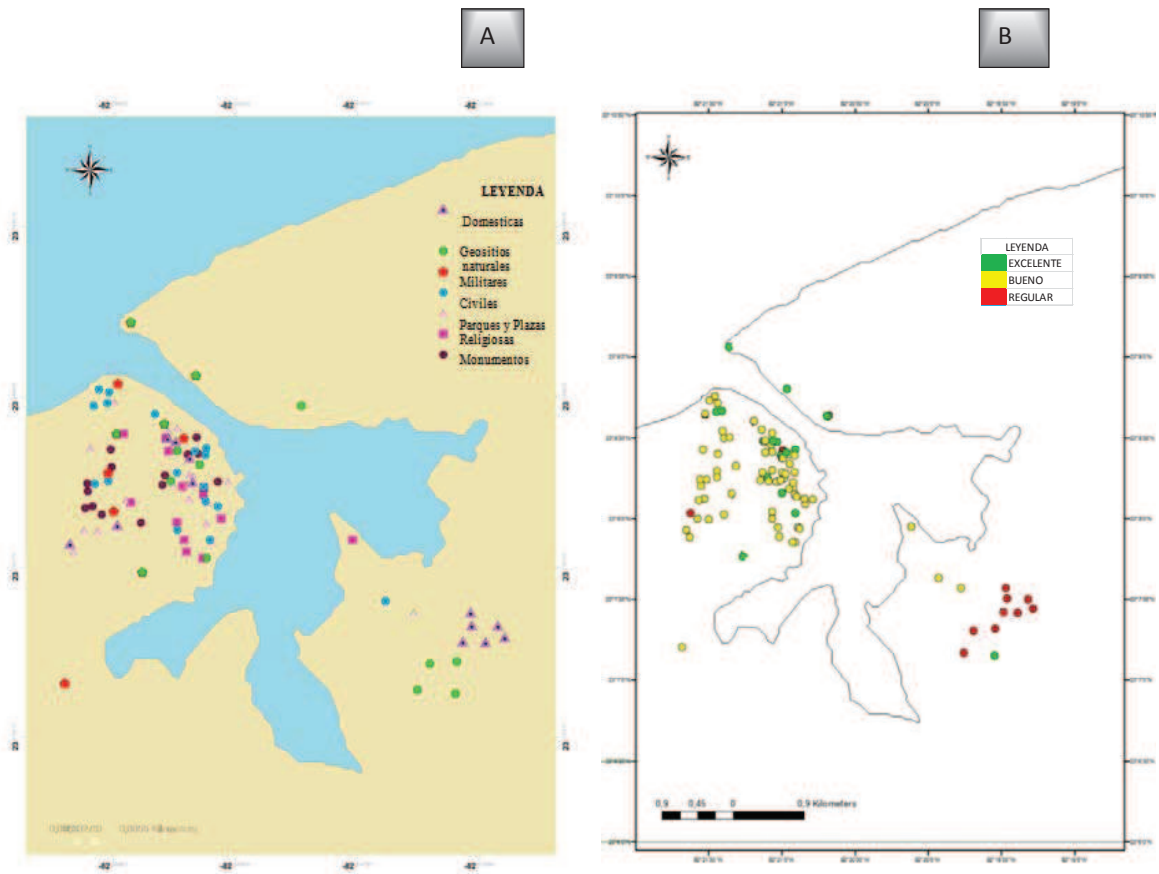


Figura 03. Geodiversidad urbana. A) Diversidad de elementos de geodiversidad. B) Potencial de geodiversidad para geositios urbanos.

Thaisell Gonzalez Penalver. Instituto de Geografía Tropical. Calle F No.302 esq. 13, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, 10400.

MODELO DE ATRACTIVIDAD GEOTURISTICA.

Para el modelo final de atraktividad geoturística se conformaron 6 modelos de mapas de indicadores de atractivos, en este caso: mapa de Geodiversidad, mapa de Infraestructura, mapa de Otros atractivos, mapa de Mar y mapa de Visibilidad.

Con respecto a la **Geodiversidad**, se pudo comprobar con ayuda del inventario realizado en el Capitulo IV, que el area de estudio, ademas de comprender un gran potencial de geodiversidad urbana, tambien alcanza una importante caracteristica de atractivo, que es la diversidad de elementos existentes. Con ayuda de poligonos fue posible establecer las áreas con mayor diversidad estos elementos de geodiversidad urbana. Con este parámetro es posible apreciar que los paisajes más diversos tienen una mayor calidad.

Según la clasificación tipológica utilizada en esta investigación, existen 7 tipos de geositos urbanos en el área de estudio, sin embargo no se obtuvo presencia de todos los elementos juntos en una misma área. La máxima cantidad fue 6 sitios y la mínima 1, contando la bahía como tal.

Con respecto al municipio Habana Vieja, se puede apreciar una mayor diversidad en área cerca del borde de la de la bahía, en este caso 6 geositos comprendidos en construcciones Militares, Monumentos, Parques y plazas, iglesias, arquitectura doméstica y geositos naturales. Con respecto a la parte central del municipio se aprecia una zona donde es posible encontrar 4 tipos de construcciones destacándose las Civiles y las iglesias.

Mientras que en el borde sur de la bahía este se concentran 5 tipos de sitios, donde el Castillo de los Tres Reyes Magos del Morro, la Fortaleza de San Carlos de la Cabaña y el Cristo de La Habana, se consideran además de geositos naturales por sus afloramientos rocosos; sitios geoculturales comprendidos en construcciones Militares y Parques y plazas y el ultimo nombrado, monumento.

El municipio de Regla comprende un área de fusión entre arquitectura doméstica y afloramientos, lo que demuestra la estrecha relación del uso de la roca en la construcción y el aprovechamiento de la misma de forma ornamental. También es apreciable una zona donde se encuentran vinculados 3 geositos, en este caso La Iglesia de Nuestra Señora de Regla con su camino de piedras hasta los dos parques con sus correspondientes Monumentos.

La superposición de este mapa de diversidad de elementos de la geodiversidad urbana junto al mapa de Potencial de Geodiversidad genera como producto un **modelo de Geodiversidad** que expone en conjunto las áreas con potencial cualitativo de geodiversidad, las áreas con mayor diversidad de geositios. Figura 04.

En el mapa Modelo de Geodiversidad es apreciable que el área de estudio presenta resultados de buen potencial de forma general y especialmente en el Centro Histórico del municipio Habana Vieja. Las áreas con excelente potencial se encuentran distribuidas entre los bordes de la bahía y el Centro Histórico, donde se encuentran la mayor diversidad de geositios que al mismo tiempo presentaron potenciales de bueno y excelente dentro del inventario. Con categoría regular se presenta la bahía de La Habana, en este caso es comprendida como una geoforma con valor regular dentro del inventario y con pertenencia de un solo tipo de geositio, en este caso natural.

Dentro del modelo de atraktividad final este mapa obtiene un peso de 50 %, siendo agregado el resto del porcentaje a los indicadores restantes que comprenden aspectos meramente turísticos que enriquecen este tema.

Es apreciable en la Figura 05_ A, **la Infraestructura** es un factor que presentó gran uniformidad dentro de su potencial, con un peso de 15 %, sus valores máximos condicionan un 80 por ciento del área con características óptimas para realizar esta propuesta geoturística, concentrándose especialmente en el municipio de Habana Vieja , tomándose como premisa que es un área que comprende un Patrimonio Histórico que se está restaurando.

Para **la interconectividad** fue atribuido un valor de 10 % y es dividida en clases referentes al número de salidas del geositio en la calle. Valores cercanos a las zonas de alto valor de interconectividad tienen mayor porcentaje de pertenencia al conjunto Véase Figura 05 _B. De forma general la zona se caracteriza por una buena conectividad.

La importancia del indicador **otros atractivos** radica en que es un factor de agregación al producto turístico que ya ha sido evaluado. Según la Figura 05_C, los valores altos se establecieron en el área donde se presentan la Fortaleza de la Cabaña y el Castillo de los Tres Reyes Magos del Morro, esto es posible debido a que son sitios

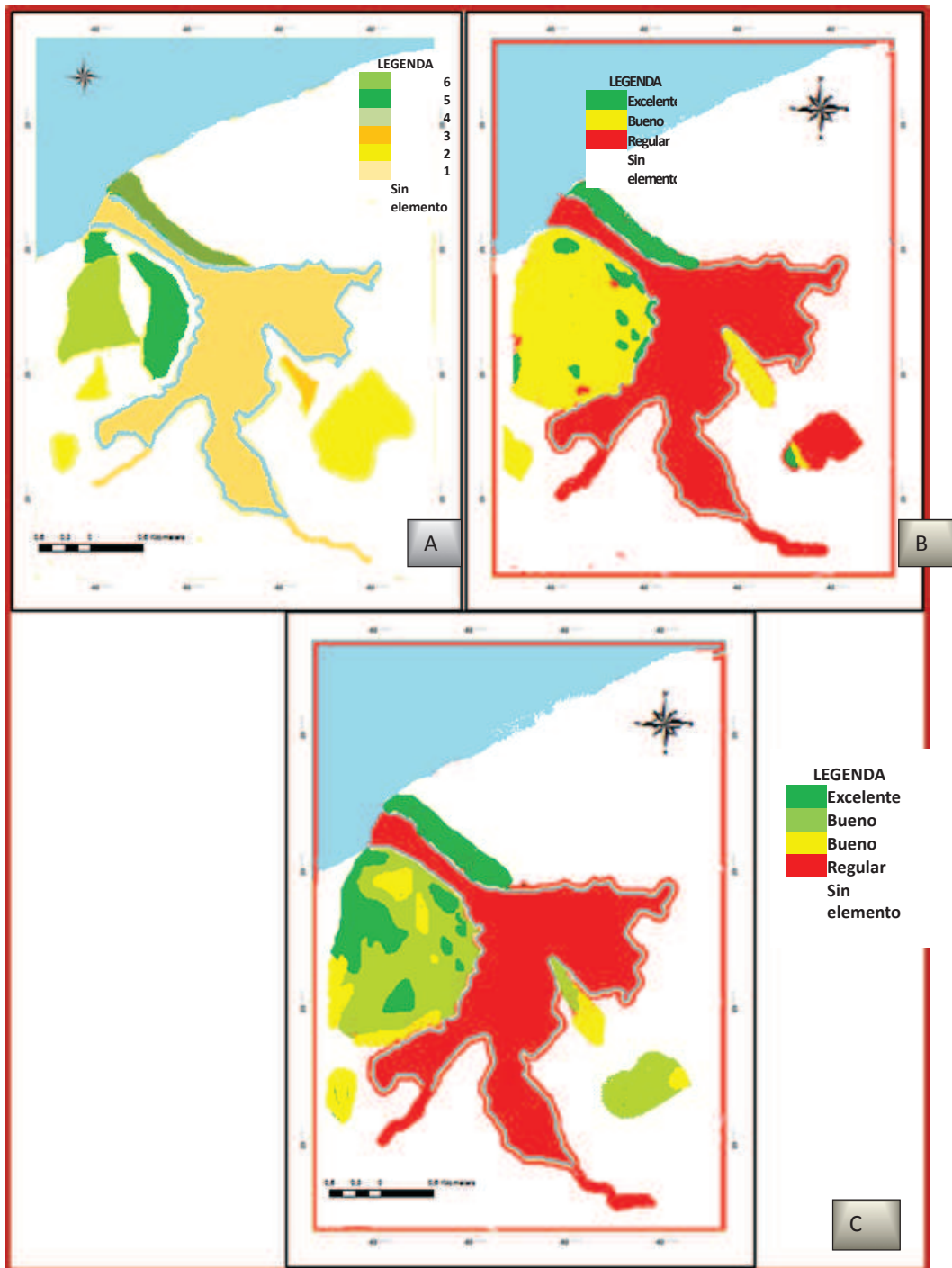


Figura 04. Diversidad de elementos de geodiversidad en área urbana. Figura A). Modelado de la geodiversidad según la ponderación e inventario. B) Modelado de Geodiversidad según cantidad de elementos naturales y urbanos. C) Mapa modelo de Geodiversidad.

Thaisell Gonzalez Penalver. Instituto de Geografía Tropical. Calle F No.302 esq. 13, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, 10400.

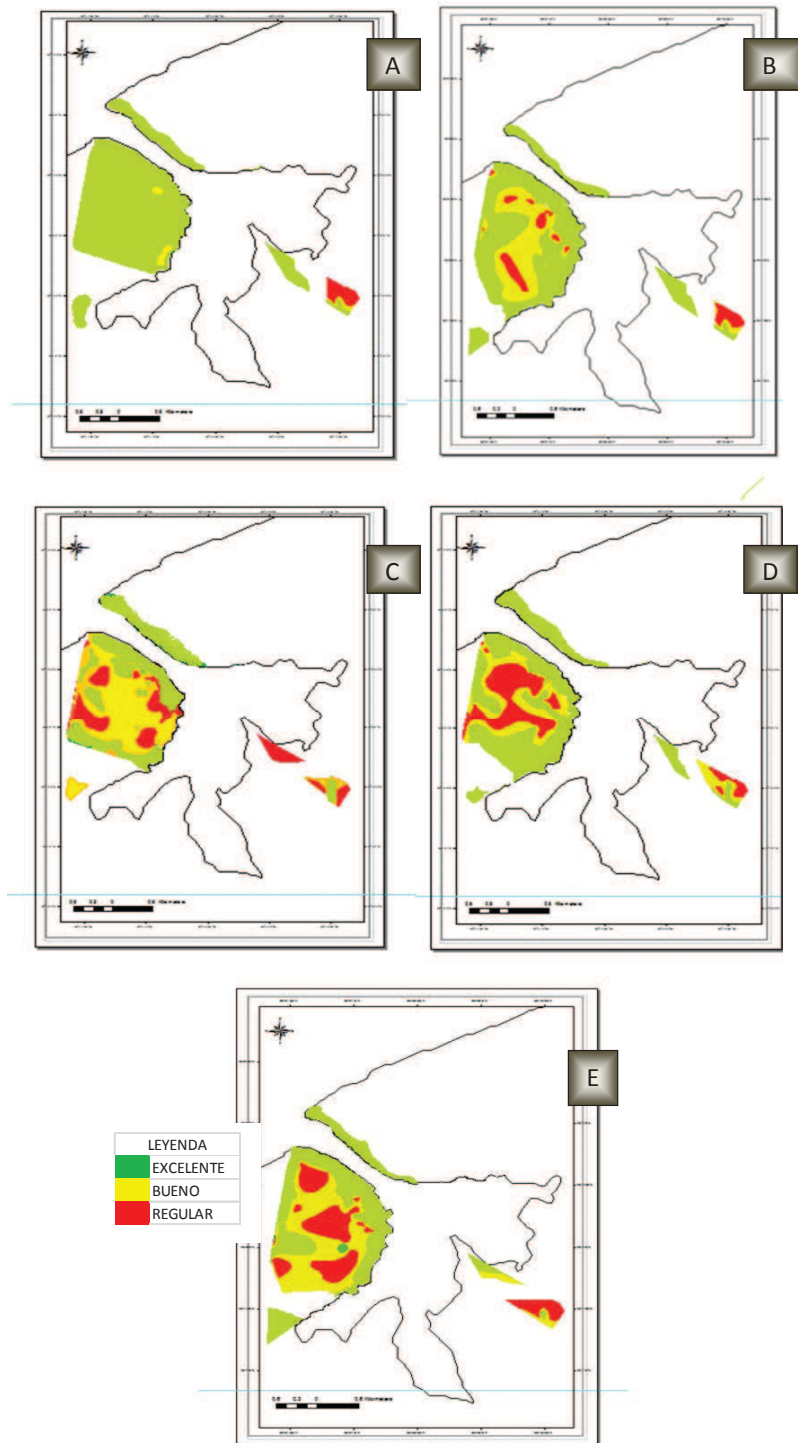


Figura 05. Mapas de incidencia. A)Infraestructura. B) interconectividad C) Otros atractivos E) Mar. D) Visibilidad.

Thaisell Gonzalez Penalver. Instituto de Geografía Tropical. Calle F No.302 esq. 13, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, 10400.

que comprenden gran diversidad de actividades como ferias y eventos de carácter nacional e internacional. Este indicador tiene un peso del 10 % dentro del modelo final.

El indicador **visibilidad**, junto a la interconectividad es un elemento de articulación entre los sitios más próximos, por lo que existe una relación directa con el ángulo de movimiento lineal con el entorno y puntual con respecto al sitio evaluado. Así, este modelo presenta un relación directa con la distribución de mirantes urbanos con un peso de 5 %, destacándose como se muestra en la Figura 05_D, sectores más altos aquellos donde fue posible la visibilidad entre 270- 360 grados y los mínimos de 0 a 90 grados.

El indicador **mar** tiene un peso del 10 %. El área cercana a la zona costera obtiene los mayores valores, y los mirantes tanto urbano como naturales también ganan mayor porcentaje, por la posibilidad de visualización tanto buena como óptima. Véase Figura 05_E.

El mapa concebido: **Mapa Espacial de potencial Geoturístico** (Figura 06) contiene 4 clases de favorabilidad, en este caso correspondiente a la categorías que van de Regular, Bueno , muy Bueno y Excelente potencial geoturístico, en términos de valores identificados según los colores correspondientes de la leyenda.

Es posible apreciar que el área de estudio comprende los valores de excelente potencial en los bordes de la bahía de La Habana. En este caso mediante la evaluación de indicadores de atractivos, esta es un área de gran diversidad de elementos y alto potencial referente a la geodiversidad, debido a que los geositios allí presentes obtuvieron valores relativos entre categoría A y B durante la fase de inventario y ponderación. Al mismo tiempo, estas áreas presentan los valores más altos en cuanto a conectividad, visibilidad por la presencia de mirantes urbanos como son las construcciones Militares, lo que propicia al mismo tiempo la vista al mar.

Esta aérea presenta los valores mayores en cuanto al indicador de agregación turística: Otros atractivos y finalmente comprenden una buena infraestructura con caminos señalados y capacidad de carga para gran volumen de personal turístico, tanto nacional como internacional.

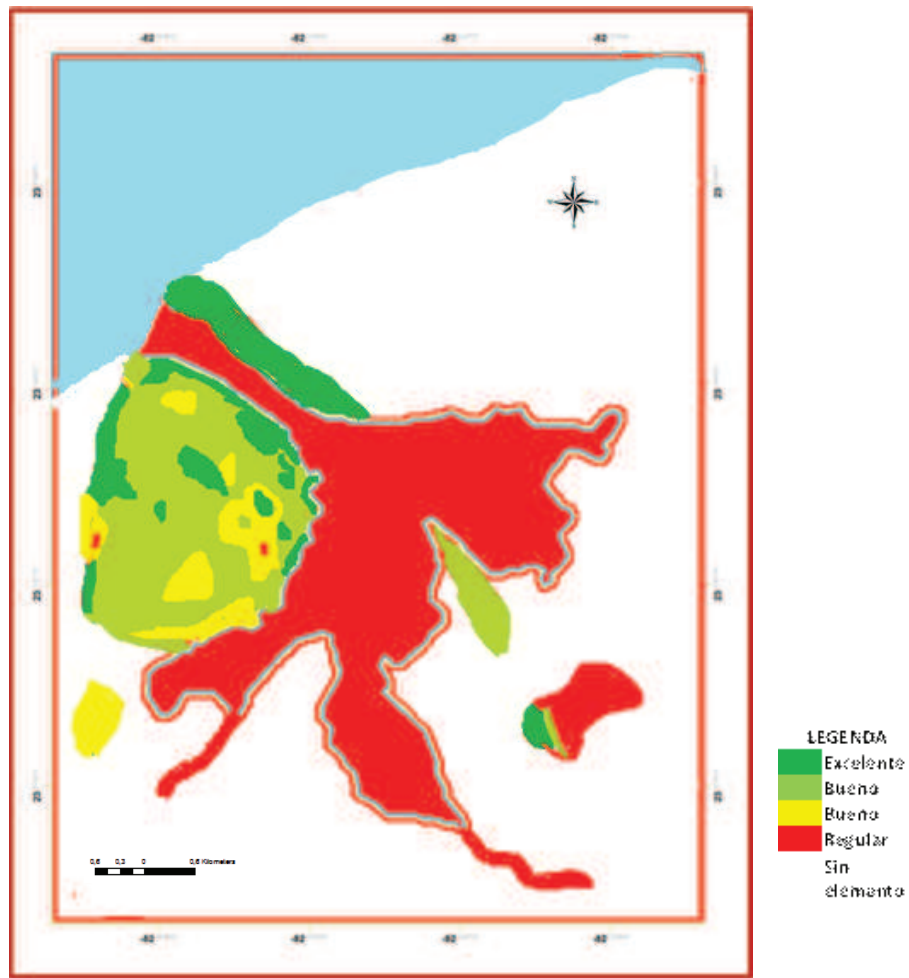


Figura 06. Mapa espacial de potencial Geoturístico.

Con categoría de muy buen potencial se destaca la área del Centro Histórico del municipio Habana Vieja y la entrada del municipio de Regla, estas áreas también tuvieron valores altos con respecto a la infraestructura, en el caso de la interconectividad y otros atractivos obtuvieron valores relativos entre altos y medios, sin embargo en el municipio Habana Vieja con respecto a los indicadores de la visibilidad y mar, el valor es regular por encontrarse en el centro de edificaciones que no permitían establecer un contacto visual con otros geositios con respecto a un Angulo de 360 grados.

La categoría de buen potencial se presentó en pequeñas áreas dispersas dentro del municipio de Habana Vieja, éstas son áreas que presentaron valores de regular en varios indicadores como: otros atractivos, visibilidad y mar, sin embargo obtiene valores altos en infraestructura y los geositios inventariados en este lugar presentan

Thaisell Gonzalez Penalver. Instituto de Geografía Tropical. Calle F No.302 esq. 13, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, 10400.

clases B y categoría de buen potencial. Además con respecto a la diversidad de geositos comprenden áreas entre 4 y 5 elementos.

Mientras que un buen potencial fue establecido para algunas zonas del municipio de Habana Vieja. Con categoría de regular se encuentra el resto de la bahía de la Habana y dos pequeñas áreas aisladas en el municipio de Habana Vieja.

CONCLUSIONES

A partir del inventario de geositos en el territorio de estudio se pudo determinar que a pesar de presentar un alto grado de urbanización y recubrimiento de sus valores naturales por edificaciones de todo tipo, no obstante conserva lugares de gran interés geológico e importancia científica. A pesar de esto se extrae material rocoso en cantidades de consideración para el uso constructivo, en especial en el caso de Regla.

A través del análisis de la historia ambiental del área de estudio establecida en el Capítulo II se pudo apreciar que existe una estrecha relación entre el contexto natural con el geocultural, derivado de la utilidad de las antiguas canteras, ya que la piedra como material arquitectónico y estructural, ha sido de gran importancia debido a sus propiedades mecánicas, su estabilidad en el medio ambiente y su fácil obtención. Es importante destacar que como resultado del crecimiento de la ciudad a expensas de los materiales geológicos extraídos de las canteras de las zonas limítrofes, juntamente con las rocas fueron extraídos los fósiles, que actualmente afloran en las paredes de las construcciones antiguas, trayendo en sí una nueva visión de la geología en el contexto urbano.

A partir del inventario de geositos se observó que el litoral noreste de la Bahía de La Habana presenta localidades tipo y cotipo de formaciones geológicas de la etapa post orogénica de Cuba Occidental (Casablanca y Morro) que afloran en dicha área, son elementos concurrentes de la herencia y origen del actual paisaje costero. Según Mirabet et al (2007) la parte del territorio del municipio Habana Vieja más próxima a la Bahía de La Habana, fue construida sobre rellenos artificiales que se vertieron en zonas bajas con ese fin, por lo que muchas de estas locaciones supone un subyacente constituido básicamente por depósitos palustres. En cambio, en el sector de Regla, se muestran las singulares alturas colinosas de rocas serpentizadas de coloración verde – grisáceo.

Mediante el catastro y ponderación de geositos se conformó un banco de datos respecto a la geodiversidad urbana, el cual se puede apreciar en el Apéndice 1. Dentro Thaisell Gonzalez Penalver. Instituto de Geografía Tropical. Calle F No.302 esq. 13, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, 10400.

del inventario del área estudiada se catastraron 102 sitios, de ellos 17 obtubieron categoría de Excelente, 72 ocuparon una categoría de Buen potencial, y 11 obtubieron categorías de Regular.

El modelo espacial de potencial geoturístico conformado, fue capaz de brindar información de lugares con presencia de geodiversidad urbana. Tomando en cuenta el inventario de geositos urbanos, la evaluación geoturística de las calles mediante el análisis de gráficos, y finalmente la conformación y superposición de mapas de indicadores turísticos con el mapa modelo de geodiversidad, es posible confirmar que los caminos de recorrido con más alta geodiversidad e historia, de buena infraestructura turística, visualización del mar y paisaje en general, pueden ser establecidos especialmente en las calles verticales cerca de la Avenida del Puerto.

Se presentaron categorías de muy buen potencial para el uso del geoturístico, dentro del Casco Histórico del municipio Habana Vieja y la entrada del municipio de Regla. Las calles que conforma esta zona comprenden buena interconectividad (concentrándose mayormente en tres salidas) y es posible encontrar mayor cantidad de otros atractivos turísticos como comidas y bebidas tradicionales. Entre estas calles se destacan: Tacón, Orrely, Prado, Mercaderes y Obispo.

Finalmente con categoría de regular se encuentra el resto de la bahía de la Habana y dos pequeñas áreas aisladas en el municipio de Habana Vieja, estas áreas se identifican como áreas donde referentes al aspecto de atractividad turística carecen de infraestructura, visibilidad o belleza estética, también es dado el caso de carecer de elementos de geodiversidad de importancia, o poseen difícil accesibilidad para el visitante.

BIBLIOGRAFIA.

- Almeida, F. F. M. -1977- O Craton do São Francisco. Revista Brasileira de Geociências. Vol.-7, p. 349-364.
- Almeida, F. F. M.; Hasui, Y.; Brito Neves, B. B.; Fuck, R. A. -1977- Províncias estruturais brasileiras. In: Atas do Simpósio de Geologia do Nordeste 8., 1977, Campina Grande/PB- Brasil: SBG-Núcleo do Nordeste, 1977. Boletim do Núcleo do Nordeste da SBG 6, p. 363-391.
- Alvarez, Miguel Ángel (2009). A propósito de la Carta del Bierzo. Revista Patrimonio Cultural de España, (a), nº 0, Madrid, p.27-41.

Thaisell Gonzalez Penalver. Instituto de Geografía Tropical. Calle F No.302 esq. 13, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, 10400.

- Alvarez ,P(2006)CONTEXTO AMBIENTAL PARA EL MANEJO INTEGRADO DEL RÍO LUYANÓ, CIUDAD HABANA, CUBA.Rev. Invest. Mar. 27(1):79-84, 2006. 86 p
- Amorim, G. M. -2005- Construção de um sistema de informações georeferenciadas sobre geoturismo na bacia hidrográfica do Rio Corumbataí - SP. Dissertação de mestrado:Universidade Estadual Paulista- UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro/SPBrasil. 167 p.
- Andrade Filho, E. L de; Loureiro, H. S. C. & Pedreira, A. J. -1999- Programa de LevantamentosGeológicos Básicos do Brasil. Seabra. Folha SD 24-V-A. Estado da Bahia. Escala 1:250.000 –Brasília: CPRM. 82 p.
- Aviles Marcos, Hermosa Lissett. Análises y modelamiento de Susceptibilidad a desplazamientos mediante Sig.ESPE(2009)
- Auler, A. S.; Rubbioli, E. L.; Brandi, R. -2001- As Grandes Cavernas do Brasil. 1ª ed. Belo Horizonte/MGBrasil:Rona Editora, 2001. v. 1. 230 p.
- Azevedo, U. R. de A. –2007- Patrimônio Geológico e Geoconservação no Quadrilátero Ferrífero Minas Gerais: Potencial para criação de um Geoparque da UNESCO. Tese de Doutorado-Universidade Federal de Minas Gerais- Instituto de Geociências. Belho Horizonte/MG- Brasil. 211 p.Bacci, D. C.; Piranha, J. M.; Boggiani, P. C.; Del Lama, E. A. & Teixeira, W. (Eds.) -2009- Geoparques: estratégia de geoconservação e projetos educacionais. Geol. USP, Publ. espec., São Paulo, v. 5, outubro 2009, p. 17-26.
- BAHIAURSA: Empresa de turismo da Bahia S.A. -1998- Plano de Manejo: Área de Proteção Ambiental Marimbus- Iraquara. Síntese. Elaboração: URPLAN- Grupos de Planejamento Urbanismo Arquitetura Ltda. Coordenação: CODETUR/SCT. Salvador/BA- Brasil. 59 p.
- Banco do Nordeste do Brasil S.A. –2005- Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste-PRODETUR/NE. Relatório Final de Projeto. Memorando do Banco do Nordeste do Brasil S.A. apresentado ao Banco Interamericano de Desenvolvimento- BID. PROJETO BR-0204. 69 p. Disponível em: http://w.bnb.gov.br/content/aplicacao/p rodetur/downloads/do cs/docum_9_pcr_i.pdf
- Barreto, J. M. C. -2007- Potencial Geoturístico da Região de Rio de Contas- Bahia- Brasil.Dissertação de Mestrado- Universidade Federal da Bahia. Salvador/Bahia-Brasil. 139 p
- Barrios,D; Moreira, V ; Hernández, A _2002_Geología Digital a varias escalas de los alrededores de la bahía de La Habana con vista a los trabajos de estabilización

Thaisell Gonzalez Penalver. Instituto de Geografía Tropical. Calle F No.302 esq. 13, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, 10400.

del Peñón del Morro. Presentado en Geomatica 2002. La Habana. Cuba.10 p

- Beckert, C. & Varandas, M.J. (Orgs.) -2004- Éticas e Políticas Ambientais. Centro de Filosofia de Universidade de Lisboa. Ed. Universitas, Lisboa. 313 p.
- Beserra, M. M. L.; Ferreira, L. M.; Gonçalves, C. N. & Casella, P. L. de C. (Orgs.) - 2007- Parque Nacionalda Chapada Diamantina- Plano de Manejo. MMA/ICMBio- Brasília/DF-Brasil. 3 Vols.
- Bizzi, L. A.; Schobbenhaus, C.; Vidotti, R. M. & Gonçalves, J. H. (Org.) -2003- Geologia Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. Texto Mapas e SIG. Brasília/DF- Brasil: CPRM- Serviço Geológico do Brasil. 692 p.
- Bomfim, L. F. C. & Pedreira, A. J. -1990- Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.
- Brett, M. -2001- The National Parks of America. Ed. Barron's Educational Series, Inc. USA. 240 p .
- Brilha, J. -2009- Geological Heritage and Geoconservation in Portugal. In: Carvalho, C. N. de &Rodrigues, J. (Eds.): New Challenges with Geotourism- Proceed ings of the VIII European Geoparks Conference. Idanha- a- Nova Municipality and Geopark Naturtejo da Meseta Meridional. Portugal, p. 31- 35.
- Brilha, J.; Andrade, C.; Azerêdo, A.; Barriga, F. J. A. S.; Cachão, M.; Couto, H.; Cunha, P. P.; Crispim, J. A.; Dantas, P.; Duarte, L. V.; Freitas, M. C.; Granja, M. H.; Henriques, M. H.; Henriques, P.; Lopes, L.; Madeira, J.; Matos, J. M. X.; Noronha, F.; Pais, J.; Pi çarra, J.; Ramalho, M. M.; Relvas, J. M. R. S.; Ribeiro, A.; Santos, A.; Santos, V. & Terrinha, P. -2005- Definition of the portuguese frameworks with international relevance as an input for the european geological heritage characterization. Episodes, 28 (3), p. 177- 186.
- Brilha, J. -2005- Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na suaVertente Geológica. Palimage Editores, Viseu-PT. 190 p.
- Brito, F. E. M. -2005- Os ecos contraditórios do turismo na Chapada Diamantina. Ed. EDUFBa.Salvador-Bahia/Brasil, p. 418.
- Bruschi, V. M. & Cendrero, A. -2005- Geosite Evaluation; Can We Measure Intangible Values? IIQuaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences. 18(1) – Volume Speciale, p. 293-306
- Bruschi, V. M. –2007- Desarrollo de una metodología para la caracterización, evaluación y gestión de los recursos de la geodiversidad. Tesis Doctoral- Universidad de Cantabria. Santander-España. 263 p.

Thaisell Gonzalez Penalver. Instituto de Geografía Tropical. Calle F No.302 esq. 13, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, 10400.

Thaisell Gonzalez Penalver. Instituto de Geografía Tropical. Calle F No.302 esq. 13, Vedado,
Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, 10400.
