



## El Puerto de Boniato. Alternativas para un desarrollo sustentable

### Puerto de Boniato, Alternatives for a Sustainable Development

Noerlandis Isaac Borrero, Graciela Gómez Ortega y Flora Morcate Labrada

**RESUMEN:** El asentamiento Puerto de Boniato constituye un sitio de relevancia paisajística en el territorio de Santiago de Cuba, aunque en los últimos años la zona presenta un deterioro de su calidad ambiental, con énfasis en el paisaje intrínseco, lo que ha afectado la calidad de vida de sus pobladores y la afluencia del turismo que acude al centro recreacional existente. Para este estudio se partió de la aplicación de dos instrumentos para la evaluación y el diagnóstico de la calidad ambiental y el potencial paisajístico, con vista al ordenamiento ambiental sustentable del asentamiento rural con potencial turístico. Se presenta una propuesta preliminar para el ordenamiento ambiental del asentamiento referido y su entorno. El esquema de ordenamiento propuesto consideró los conceptos de ambiente, sustentabilidad y calidad ambiental, con la intención de mejorar la calidad de vida de pobladores rurales.

**PALABRAS CLAVE:** Ambiente, ordenamiento ambiental, asentamiento rural y sustentabilidad, Puerto de Boniato, Santiago de Cuba

**ABSTRACT:** The settlement of Puerto de Boniato, in the region of Santiago de Cuba, presents a scenic site. Yet, in recent years the area's environmental qualities have deteriorated, especially those of its natural landscape, something which has affected the quality of life of the inhabitants as well as the influx of tourists to the existing recreation center. This study is based on a diagnosis and evaluation of the area's environmental qualities and the potential of its rural landscape for tourism, with a view to proposing a strategy for sustainable environmental management. It draws up a preliminary proposal for the environmental management of the settlement concerned and its surroundings. The preliminary design scheme proposed here has been based on a consideration of the concepts of environment, sustainability and environmental quality, with the aim of improving the quality of life of the settlement's rural inhabitants.

**KEYWORDS:** Environment, environmental planning, rural settlement and sustainability, Puerto de Boniato, Santiago de Cuba

## Introducción

En los últimos años, se han venido realizando trabajos e investigaciones con el fin de desarrollar metodologías más prácticas y objetivas para la detección de la problemática que afecta la calidad ambiental del medio construido y la integración paisajística de los asentamientos rurales. Su empleo está encaminado a incentivar el desarrollo de propuestas de planeamiento a escala territorial en su sentido más amplio, lo que representa una respuesta a las condiciones particulares existentes en cada ámbito; estas acciones son producto de la preocupación que han ido generando estos tipos de hábitat en la comunidad internacional.

En América Latina existe una creciente afectación en la calidad de vida del sector rural, según datos del PNUD [1], [2 p.111], el 27 % de la población es rural, es decir 131 millones, de la cual el 53 % está por debajo de la línea de pobreza, lo que expresa la falta de desarrollo y la gravedad de la problemática. En Cuba si bien la situación no es la misma, un 24 % de la población es rural [3], y la problemática está dada, por el deterioro del medio construido, el que incide negativamente en el paisaje y ocasiona insatisfacción en la población, con una mayor incidencia en la región oriental, donde se ha manifestado un proceso migratorio hacia otras zonas. Esta situación corrobora la necesidad social y gubernamental, de elevar la calidad de vida en la zona rural del territorio sur oriental.

Los modelos territoriales que se han ido creando después de 1959, han sido causantes de agresiones a zonas rurales, como consecuencia de la tecnificación agrícola con uso de agentes químicos, los inadecuados o carentes tratamientos de desechos y la propia acción depredadora del ser humano, cuestión que ha desequilibrado el medio natural y causado afectación a los componentes bióticos y abióticos [4]. La búsqueda de alternativas que contribuyesen a darle solución al problema de la vivienda, como aspecto principal para el mejoramiento de la calidad de vida, fue otro de los factores causantes de afectaciones a sitios que veían modificados su paisaje y ambiente en general, por modelos importados de tecnologías prefabricadas. Esta situación se agrava aún más, con el Periodo Especial<sup>1</sup>, el cual desaceleró o prácticamente detuvo el planeamiento de zonas, e indujo el poblamiento de espacios naturales, con soluciones precarias, afectando la calidad de vida y el paisaje, como componentes del ambiente.

La ciudad de Santiago de Cuba es poseedora de valores históricos, culturales y geográficos. Se encuentra situada entre el mar Caribe y una porción extensa de la Sierra Maestra, en la cual se concentra una parte de los asentamientos rurales, que han ido afectando la imagen ambiental del sitio donde se enclavan, como son, el Cañón, Arroyito Arriba, Palmira, Puerto de Boniato, entre otros, producto del acelerado y desorganizado crecimiento demográfico.

Estos poblados se caracterizan por poseer un marcado deterioro de su calidad ambiental y son vulnerables al cambio climático, propiciado por su ubicación en un ecosistema de montaña de ambiente seco, sumado a las deficientes condiciones de vida de sus habitantes [5].

El Puerto de Boniato, es un sitio de vital relevancia por sus valores paisajísticos en el territorio santiaguero. Es un asentamiento rural con una población de 614 habitantes, con una altimetría sobre el nivel medio del mar de 377,3 m, que ocupa un área territorial dentro de la sierra de 0,29 Km<sup>2</sup> con una fisonomía alargada y cercano a la ciudad de Santiago de Cuba. Está delimitado por una abrupta ladera en toda su porción sur.

El interés del sitio de enclave de este asentamiento viene dado por ser lugar de ubicación de un complejo turístico que agrupa: restaurante,

1. ROURA, H. y CEPEDA, H. "Manual de identificación formulación y evaluación de proyectos de desarrollo rural". En: *Manual No.2*, Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. ILPES, 1999.
2. ROMERO, A. *Globalización y pobreza*. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño, 2002. p. 111. ISBN 958-95033-5-7.
3. OFICINA NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Cifras preliminares del censo de población. La Habana: ONE, 2012.
4. GÓMEZ ORTEGA, G. "Instrumental para la evaluación de los componentes del medio construido que influyen en la calidad de vida de los asentamientos rurales concentrados en Santiago de Cuba". Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Tutor Dr.C. Rubén Bancroft Hernández, ISPJAE, Universidad de Oriente, La Habana, 2005, p.11.
5. GONZÁLEZ CLAVERAN, J. "Introducción a la Memoria del II seminario y taller iberoamericano de vivienda rural y calidad de vida". En: *Red IVX-E CYTED*, San Luís de Potosí, México, 2000. Tomo I, pp. 1-8. ISBN-968-7674-83-0. 0687-00041-A0207.

<sup>1</sup> "Período Especial" se denominó a la etapa de grandes dificultades económicas producidas por la compleja situación de un acrecentamiento de hostilidad Norteamericana y el derrumbamiento del campo socialista.

parrillada y parque mirador, así como la actividad deportiva del parapentismo o vuelo libre.

El paisaje del sitio se ha visto afectado, por la descualificada antropización de sus elementos componentes, lo que ha contribuido al deterioro de su calidad ambiental y exige de soluciones que posibiliten recuperar su ambiente y resaltar sus valores, así como la creación de un sentido de identidad en sus pobladores y la mejoría de su calidad de vida.

## Materiales y métodos

Para la caracterización y diagnóstico de la problemática del asentamiento objeto de estudio, así como la propuesta de su ordenamiento ambiental [6], se definió la aplicación de dos instrumentos de evaluación: el de calidad ambiental del medio construido y el del potencial paisajístico.

A continuación se expone una síntesis de los instrumentos empleados para el diagnóstico de la problemática ambiental, así como una sinopsis de los resultados del caso de estudio:

### Instrumental para la evaluación de la calidad ambiental del medio construido

Este instrumental considera un conjunto de elementos que permiten determinar la situación ambiental del asentamiento poblacional y proponer soluciones que propicien el logro de la sustentabilidad y el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

El mismo está compuesto por un sistema de factores, que se subdividen en variables, y estas a la vez en sub-variables. Las sub-variables tienen un factor de peso o importancia, en una escala de 1 (menos importante) a 3 (muy importante), los cuales podrán variar en función de las características de cada asentamiento. Se utiliza un sistema de evaluación (E), siempre en función del instrumento teórico, cuyos rangos de valores son de 5 (excelente) a 2 (mal), fundamentado por el trabajo de campo en el sitio de estudio, considerados en el instrumental diseñado por Gómez, [4 p. 44-86]. Los pasos a seguir se expresan en la figura 1. (Figura 1)



6. FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. *Una aproximación al Ordenamiento Ambiental del Territorio como herramienta para la prevención y transformación democrática de conflictos socio-ambientales*, [en línea] Buenos Aires. [Consultado 10 de marzo 2015]. Disponible en: <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2012/11253.pdf>

Figura 1: Pasos para la evaluación de la calidad ambiental del medio construido

Los resultados obtenidos son reflejados en un histograma, el cual mediante un sencillo cálculo muestra la calificación de cada variable, la que puede arrojar resultados entre las calificaciones siguientes: de 5 a 4,7 (excelente), de 4,69 a 3,9 (bien), de 3,89 a 3 (regular), y de 2 a 2,99 (mal), según se planteó en el instrumentalantes referido, lo que evidencia de forma cuantitativa, la incidencia de cada factor con sus variables en la calidad ambiental del sitio.

Los resultados de las variables de cada factor al final son reflejados en una matriz síntesis, en la cual al promediar los resultados se establece la calificación final del asentamiento. (Tabla 1)

Tabla no. 1: Factores, variables y subvariables empleados para la evaluación

FACTORES	VARIABLES	SUBVARIABLES
1. PATRÓN DEL ASENTAMIENTO	1.1. FUNCIONAL AMBIENTAL	1.1.1. Organización funcional del asentamiento. Progresividad
		1.1.2. Adecuación al contexto natural. Adaptación a la topografía. Áreas verdes.
		1.1.3. Orientación.
		1.1.4. Uso de energías renovables y reuso de los desechos
		1.1.5. Riesgos ante eventos naturales y externos
		1.1.6. Producción para el autoconsumo
		1.1.7. Relación con las fuentes de empleo
		1.1.8. Aceptación del asentamiento
	1.2. SANIDAD AMBIENTAL	1.2.1. Contaminación del aire
		1.2.2. Contaminación del suelo
		1.2.3. Contaminación del agua
		1.2.4. Contaminación electromagnética
		1.2.5. Infestación por vectores
	1.3. ESTÉTICA AMBIENTAL	1.3.1. Calidad visual de los elementos antropogénicos
		1.3.2. Calidad visual de los elementos naturales.
1.3.3. Sentido de propiedad y pertenencia del paisaje		
2. SERVICIOS SOCIALES E INFRAESTRUCTURAS TÉCNICAS	2.1. SERVICIOS SOCIALES	2.1.1. Comercio y gastronomía
		2.1.2. Salud
		2.1.3. Educación
		2.1.4. Cultura, deporte y recreación
	2.2. INFRAESTRUTURAS TÉCNICAS	2.2.1. Red vial
		2.2.2. Red hidráulica
		2.2.3. Red eléctrica
		2.2.4. Evacuación y tratamientos de residuales
		2.2.5. Tratamientos de residuales sólidos
		2.2.6. Red telefónica

continuación de tabla pág. siguiente >>

>> continuación de tabla 1

3. PATRÓN DE LAS VIVIENDAS	3.1. FUNCIONAL AMBIENTAL	3.1.1. Superficie construida útil en m <sup>2</sup>
		3.1.2. Progresividad de la vivienda
		3.1.3. Confort
		3.1.4. Protección contra agentes externos
		3.1.5. Condición higiénico-sanitarias
		3.1.6. Aceptación de la vivienda
	3.2. CONSTRUCTIVA	3.2.1. Soluciones técnico-constructivas. Calidad y durabilidad de materiales empleados. Acabados
		3.2.2. Estabilidad
		3.2.3. Facilidad de mantenimiento y reparación con medios locales. Aceptación de los materiales empleados
	3.3. ESTÉTICA VISUAL	3.3.1. Valores arquitectónicos tradicionales nacionales y locales
		3.3.2. Calidad visual de la vivienda.
		Riqueza volumétrica e integración al sitio

Como resultado de la aplicación de los pasos expuestos en el procedimiento del instrumental de evaluación de la calidad ambiental, se realiza la caracterización del asentamiento atendiendo a los componentes del instrumento teórico de evaluación.

La síntesis se presenta a partir de los resultados obtenidos con el instrumental práctico (histogramas y matriz síntesis). Cada variable evaluada se visualiza con un histograma y los resultados obtenidos de cada factor evaluado se expresan en la matriz síntesis que arroja el estado de cada uno de los factores y del asentamiento. Se hace uso de colores para facilitar la comprensión y significación de los resultados:

- El verde intenso de excelencia. 
- El verde claro de bien. 
- El amarillo de regular. 
- El rojo de mal. 

Se debe tomar en cuenta la ponderación o el peso de los indicadores y una escala de valores. Para esto, se analiza la importancia o peso (P) que tienen dentro del proyecto los diferentes componentes del medio, es decir las sub-variables. Esto dependerá de las condiciones particulares del sitio y de la categoría que se empleó para la evaluación, a partir de criterios de expertos, por lo tanto se establecen tres categorías de importancia: Muy importante 3, Importante 2, Menos importante 1.

Este método permite visualizar gráficamente, aquellas variables que presentan mayor deficiencia, de modo que contribuye a adoptar medidas que mitiguen la problemática determinada y que inciden negativamente en la calidad ambiental del asentamiento, y potenciar aquellas que propician situaciones positivas en el medio.

Se muestra un ejemplo de los 8 histogramas realizados y la matriz síntesis del proceso de evaluación, que en el caso de estudio corresponde a un valor de 2,86 (mal), siendo de gran peso en esta calificación las variables relacionadas con el factor número tres (la vivienda), el cual constituye el elemento que agudiza el deterioro de la calidad ambiental. (Tablas 2 y 3)

Tabla No. 2 Ejemplo de histograma

FACTOR 2. SERVICIOS SOCIALES E INFRAESTRUCTURAS TÉCNICAS							
VARIABLE: 2.2. INFRAESTRUCTURAS TÉCNICAS							
SUBVARIABLES	EVALUACIÓN E					PESO O IMPORTANCIA P	EVALUACIÓN PONDERADA EP
	2	3	4	5			
Red vial						2	8
Red hidráulica						3	6
Red eléctrica						3	15
Evacuación y tratamiento de residuales						3	4
Tratamiento de residuales sólidos						2	6
Red telefónica						1	3
SUMATORIAS						∑ P 14	∑ EP 42
VALOR TOTAL $E = \sum EP / \sum P = 42 / 14$						REGULAR 3	

Tabla No. 3 Matriz síntesis del proceso de evaluación.

FACTORES A EVALUAR	VARIABLES	EVALUACIÓN DE VARIABLES					EVALUACIÓN DE FACTORES				
		M	R	B	E	Eval.	M	R	B	E	Eval.
ASENTAMIENTO	FUNCIONAL-AMBIENTAL					3.48					3.55
	SANIDAD-AMBIENTAL					3.5					
	ESTÉTICA-AMBIENTAL					3.66					
SERVICIOS SOCIALES E INFRAESTRUCTURAS TÉCNICAS	SERVICIOS SOCIALES					2.81					2.91
	INFRAESTRUCTURAS TÉCNICAS					3					
VIVIENDAS	FUNCIONAL-AMBIENTAL					2.13					2.11
	CONSTRUCTIVA					2.5					
	ESTÉTICA- VISUAL					2					
EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL MEDIO CONSTRUIDO Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD AMBIENTAL							MAL				2.86

### Estudio del potencial paisajístico del asentamiento

La metodología para la evaluación del potencial paisajístico del área de estudio, complementa los análisis antes realizados y ayuda a desarrollar criterios de diseño para su ordenamiento con un enfoque más integral. Para la evaluación del paisaje, se toma como referencia el modelo establecido por Aguiló, utilizado en estudios de caso [7][8][9 p.213-225] el cual es de gran utilidad para definir las potencialidades paisajísticas de un sitio.

Esto permite establecer criterios de intervención hasta llegar a propuestas, que aprovechen los valores del paisaje y corrijan la problemática que afecta la configuración del medio. Para una mejor comprensión de este instrumental, se describen a continuación los pasos a seguir (figura 2).

Se procede primeramente a realizar un inventario ambiental, el cual da paso a la selección de las unidades paisajísticas de mayor interés. Posteriormente

7. AGUILLO ALONSO, M.; ARAMBURU MAQUA, M. et al. *Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. Contenido y Metodología*. Madrid: Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Medio Ambiente, 1982.
8. GOBIERNO DE LA RIOJA. "Valoración del Paisaje: Calidad Visual". En: *Estudio y Cartografía del Paisaje de la Comunidad Autónoma de La Rioja*. Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Proyectos y Planificación Rural. [Consultado, 10 de Marzo 2015] Disponible en: [https://www.larioja.org/upload/documents/455402\\_05\\_valoracion\\_paisaje.pdf](https://www.larioja.org/upload/documents/455402_05_valoracion_paisaje.pdf)

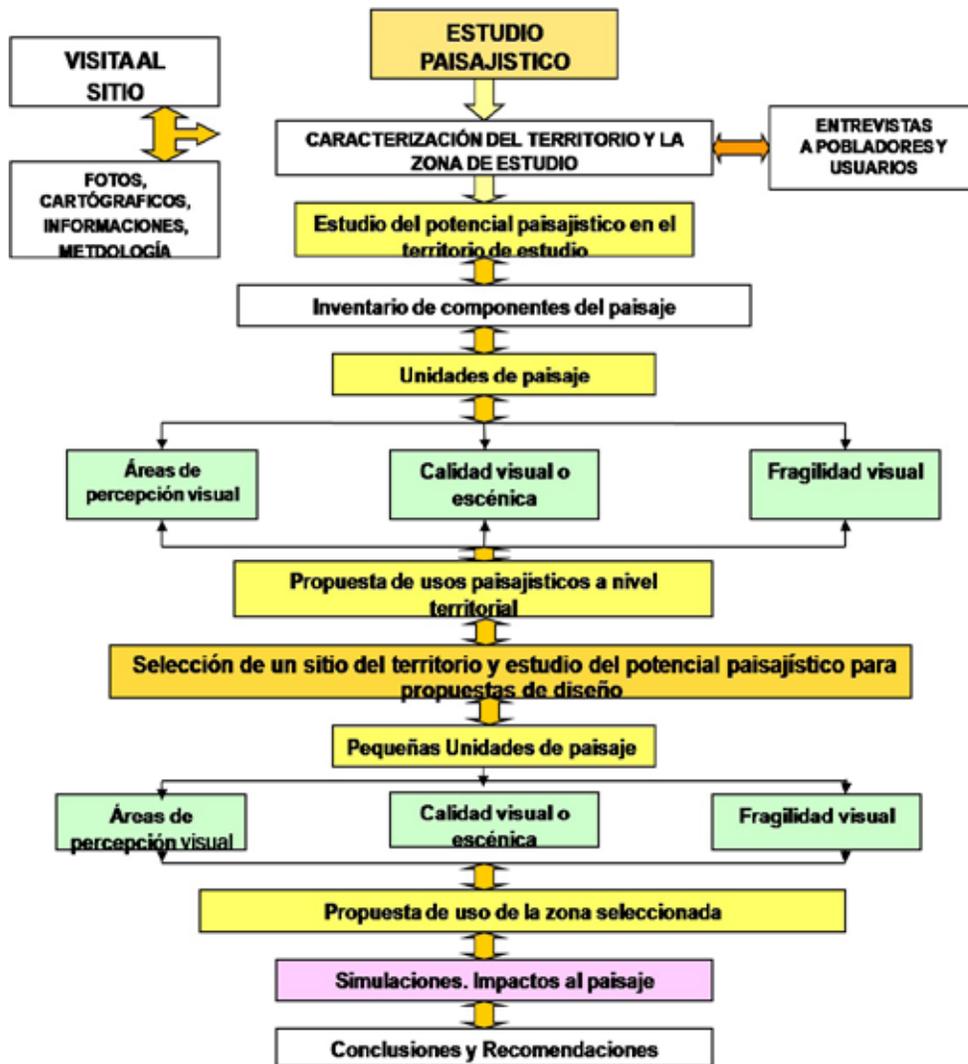


Figura 2. Pasos para la evaluación del potencial paisajístico.

se procede a la determinación de la visibilidad e intervisibilidad, a través de las cuencas visuales.

De igual manera se analiza la calidad visual o escénica, así como la fragilidad, de cada sitio seleccionado, lo que contribuye a realizar propuestas de uso de suelo a escala territorial. A continuación se desarrolla un inventario ambiental, a partir de los componentes físicos, bióticos y culturales-económicos, mostrando de forma gráfica, los principales nodos, accesos y recorridos; destacándose los sitios que constituyen las unidades de interés paisajístico o unidades de paisaje (UP), con mayor frecuencia de visitantes. (Figura 3)

### Unidades de interés paisajístico del territorio

Se determinaron cinco unidades de interés paisajístico, a partir de la observación del territorio y entrevistas con especialistas y actores, las mismas clasifican como irregulares-extensas, (figura 4) de ellas, cuatro fueron analizadas en esta etapa, dejando para posteriores estudios la unidad relacionada con el fondo habitacional, por constituir el elemento que agudiza el deterioro de la calidad ambiental, según los resultados arrojados en la aplicación del primer instrumental expuesto y aplicado.



Figura 3. Inventario ambiental.

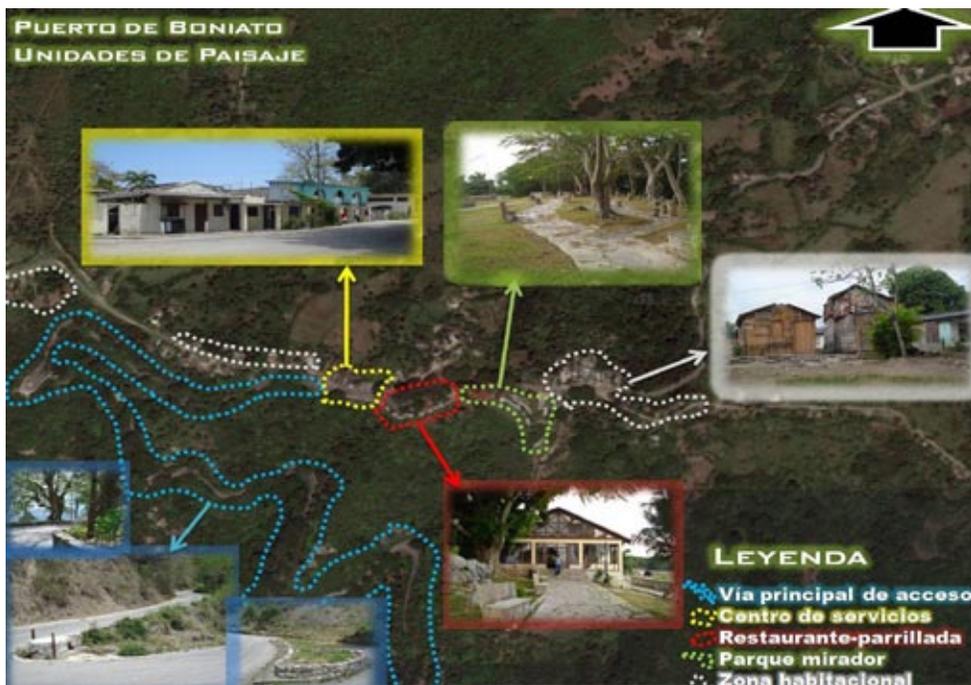


Figura 4. Unidades de paisaje del Puerto de Boniato.

### Análisis de visibilidad e intervisibilidad, calidad visual o escénica y fragilidad de las unidades de paisaje seleccionadas

Se analizó cada unidad de paisaje de manera individual en cuanto a visibilidad e intervisibilidad, calidad visual o escénica y fragilidad. El análisis se hizo teniendo en cuenta valoraciones cualitativas y cuantitativas, lo que conduce a una comprensión más exacta de la problemática.

#### Unidad de paisaje No.1: Vía Principal de acceso al asentamiento

Al evaluar el comportamiento de estos aspectos en esta unidad, se puede concretar lo siguiente:

## Visibilidad e intervisibilidad

- Esta vía se desarrolla en un paisaje natural, al borde de la ladera, en constante pendiente, por lo que la visibilidad en algunos tramos se ve limitada por la vegetación.
- Como la vía es un componente lineal, la visibilidad varía en función de la ubicación del observador.
- La cuenca visual que se genera es generalmente intrínseca, aunque en algunos tramos se puede percibir de forma filtrada o panorámica todo el escenario desde la altura de la cuenca sur.
- Los puntos de intervisibilidad se generan desde la misma vía, ya sea en puntos altos o bajos, desde las unidades de paisaje 4 y 5, y desde otros puntos del asentamiento. (Figura 5)

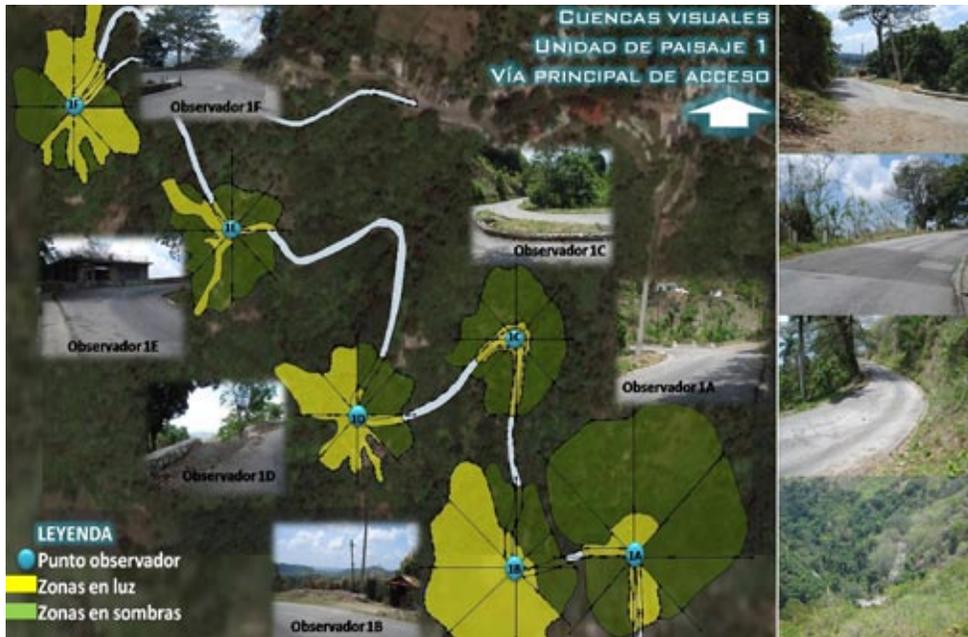


Figura 5. Cuencas visuales de la Unidad de Paisaje no. 1.

## Calidad visual o escénica

- Esta unidad de paisaje posee una alta calidad visual o escénica, debido a que al desarrollarse morfológicamente en la ladera de la sierra, muestra un relieve cambiante en constante ascenso, lo que potencia la calidad visual hacia el paisaje intrínseco favorecido por la variedad de la vegetación y las combinaciones de colores naturales agradables, en toda su composición.
- El fondo escénico es impuesto generalmente por la sobriedad de todo el paisaje montañoso y su vegetación en contacto con el cielo, además de la cuenca sur.

## Fragilidad visual

La fragilidad en la unidad de paisaje es baja, puesto que al realizar pequeñas inserciones o modificaciones en su composición, no se causan impactos negativos al sitio, por lo que este es uno de los elementos que permite resaltar los valores del mismo.

Integración de modelos de calidad y fragilidad

Según la integración de modelos, la unidad es apta para la promoción de actividades que requieran de calidad visual, y que no causen impactos considerables al ambiente.

## Unidad de paisaje No.2: Centro de servicios del asentamiento

Al realizar estos análisis en la unidad de paisaje, se obtuvieron los siguientes resultados:

Visibilidad e intervisibilidad

La unidad se percibe como parcialmente cerrada, debido a que las cuencas visuales son mayormente intrínsecas, mostrando un cierre virtual en forma de C.

La cuenca visual en dirección este-sureste, se encuentra dominada por otra unidad de paisaje.

La cuenca más abierta se desarrolla en un ángulo de 50-60°.

La unidad de paisaje es vista desde dos puntos del contexto inmediato, un poco más elevados. (Figura 6)



Figura 6. Cuencas visuales de la Unidad de Paisaje no. 2.

## Calidad visual o escénica

- Baja calidad visual o escénica, debido a que esta unidad constituye un paisaje antrópico con alto grado de deterioro del medio construido, principalmente en las viviendas, las vías y los componentes del espacio exterior.

- Contrastes de colores, con predominio de tonos grises, blancos o pálidos.

- La vegetación no conforma un elemento integrador del paisaje.

Fragilidad visual

- La fragilidad en la unidad de paisaje es baja, aunque constituye el nodo principal del asentamiento, siendo un punto de alta frecuentación humana.

- Es el punto por donde se accede al asentamiento, y aunque no aporta ningún atributo de valor paisajístico, tiene valor sociocultural.

Integración de modelos de calidad y fragilidad

- Paisaje apto desde el punto de vista paisajístico para la incorporación de actividades que causen impactos positivos de cualificación del sitio.

### Unidad de paisaje No. 3: Restaurante-parrillada del Puerto de Boniato

Esta unidad de paisaje, manifiesta de forma íntegra, según sus resultados valorativos, una mejor calidad de sus atributos perceptivos determinados por los siguientes criterios:

#### Visibilidad e intervisibilidad

- La unidad de paisaje arroja visuales abiertas y panorámicas hacia toda la cuenca sur de este a oeste en un ángulo de  $190^\circ$ .

- La cuenca es generalmente extrínseca y potencia la visión a distancia, pero también se generan favorables visuales hacia el paisaje intrínseco, debido a que se localiza en un montículo.

- La ubicación de la unidad en un montículo al borde de la sierra, hace que sea visible desde otras zonas inmediatas a la misma, incluso desde la autopista a más de 10 Km de distancia. (Figura 7, cuenca 3C)

#### Calidad visual o escénica

- Alta calidad visual o escénica, debido a su ubicación dentro del territorio, en un punto prominente al borde de la sierra.

- Los componentes arquitectónicos existentes se encuentran en correcta integración con la topografía y la vegetación, destacándose el edificio del restaurante y sus espacios exteriores. (Figura 7)



Figura 7. Cuencas visuales de la Unidad de Paisaje no. 3.

- El fondo escénico puede apreciarse proyectado contra la vegetación, contra el cielo y el amplio espectro a distancia de toda la cuenca sur.

#### Fragilidad visual

- Fragilidad alta, debido a que es un sitio que posee un valor sociocultural y con alta frecuentación humana, el inmueble se integra armónicamente con el sitio, por su forma, color, materiales empleados y su consecuente adaptación a la topografía.

Integración de modelos de calidad y fragilidad

- Paisaje donde la conservación de sus elementos componentes resulta prioritaria, resaltando los valores de los mismos.

#### Unidad de paisaje No. 4: Parque mirador del Puerto de Boniato

Esta unidad de paisaje, constituye un componente enriquecido fundamentalmente por su localización y emplazamiento dentro del territorio. El mismo expresa los parámetros de evaluación de la siguiente manera:

Visibilidad e intervisibilidad

- Visuales abiertas y panorámicas hacia toda la cuenca sur de este a oeste en un ángulo de 190°.

- La cuenca es generalmente extrínseca, posibilita la visión a distancia y también se generan favorables visuales hacia el paisaje intrínseco, debido a que se localiza en un montículo.

- Se desarrolla en un punto alto, al borde de la sierra, por lo que es visto desde otras zonas inmediatas a la misma, incluso desde el poblado de Boniato. (Figura 8)



Figura 8. Cuencas visuales de la Unidad de Paisaje no. 4.

Calidad visual o escénica

- Media calidad visual o escénica, debido al deterioro percibido en sus elementos componentes, aunque su ubicación potencia mucho este aspecto, enriqueciendo su fondo escénico.

Fragilidad visual

- Fragilidad media, porque aun cuando constituye un punto de alta frecuentación humana por su valor sociocultural, no presenta singularidades o componentes susceptibles que determinen su conservación de forma prioritaria. La vegetación existente es aislada, con tamaño considerable y sin variaciones apreciables de especies.

### Integración de modelos de calidad y fragilidad

- Paisaje apto para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca magnitud en el paisaje.

Tomando en consideración los análisis realizados sobre calidad ambiental y paisaje, antes expuestos se procedió a la elaboración de lineamientos ambientales para el ordenamiento del asentamiento objeto de estudio.

#### Lineamientos para el mejoramiento del medio construido

Están enfocados a los principales problemas detectados: la vivienda y la sanidad ambiental del asentamiento, para los que se plantearon los siguientes lineamientos:

- Proponer viviendas que se integren al sitio mediante el empleo de materiales locales y el aprovechamiento de la topografía.
- Mantener el criterio existente de separación de las viviendas para evitar hacinamiento y favorecer el confort ambiental.
- Proponer un sistema colector de residuales, que elimine la contaminación del aire y la infestación por vectores.
- Proponer soluciones de viviendas que comprendan dentro de sus parcelas un área destinada a jardín, y un diseño de cercado, que unifique el contexto.
- Concebir espacios destinados a áreas verdes dentro de la propuesta de ordenamiento.

Estos lineamientos, van forjando las bases para el establecimiento de las directrices del ordenamiento.

#### Programas y proyectos

Se establecen las propuestas de programas y proyectos, que den respuestas a los problemas ambientales diagnosticados, con el fin de comprender los mecanismos operacionales que se implementan.

#### **Programas para el mejoramiento de la calidad ambiental del asentamiento del Puerto de Boniato:**

1. Programa para la organización funcional del asentamiento.
2. Programa para el mejoramiento de la sanidad ambiental del asentamiento.
3. Programa para el diseño y fortalecimiento de las áreas verdes.
4. Programa para la inserción y fortalecimiento de los servicios sociales.
5. Programa para la inserción y mejoramiento de las infraestructuras técnicas.
6. Programa para el mejoramiento de la calidad de las viviendas en sentido general.

#### Formulación de los proyectos

Después de definir los programas antes referidos, derivados de los principales problemas ambientales que afectan el medio construido, se procede a establecer los proyectos que los conforman, a través de los mecanismos operacionales para la materialización de las acciones: actividades, plazos, actores involucrados, entre otros.

#### Criterios de diseño

Para la elaboración de propuestas de ordenamiento, que posibiliten la erradicación del creciente deterioro existente en el asentamiento Puerto de Boniato, es necesario dejar plasmadas ideas y criterios, en consonancia con el medio natural, la cultura de sus pobladores y sus necesidades

económicas. Estas ideas, son el resultado del estudio y diagnóstico de la problemática existente en la comunidad, la interacción con sus pobladores y la observación del contexto físico espacial.

El proceso conceptual se nutre de las ideas y criterios de los residentes en el asentamiento, los cuales han sido actores importantes, proponiendo alternativas y soluciones que a su modo de ver, dan respuesta a las deficiencias con las que conviven. Esta representó la principal alternativa, que contribuyó a la elaboración de propuestas consecuentes con el medio físico y las necesidades de sus habitantes. Desempeña un papel primordial además, la definición de las potencialidades descritas con anterioridad.

#### Conceptualización

La idea pretende cualificar un sitio con cierto grado de deterioro dentro del territorio santiaguero, con las condiciones que permitan implementar el desarrollo local. Se recrea un paisaje con identidad propia, donde las formas y elementos naturales se combinen para formar soluciones netamente orgánicas. No se pretende adaptar el sitio en toda su expresión a nuevas formas de pensar o modos de vida, sino que se busca la adecuación de estas cuestiones al mismo. Esto se materializa en la proyección hacia la adaptación de toda construcción a la topografía, la utilización de materiales locales, el empleo de colores para lograr una integración, entre otros. (Figura 9)

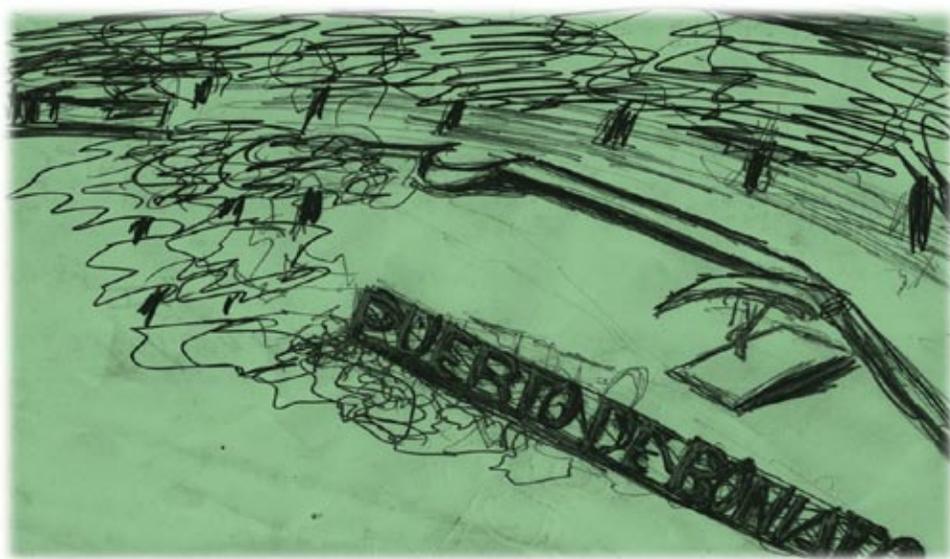


Figura 9. Boceto conceptual de la propuesta preliminar de ordenamiento ambiental.

#### Objetivos estratégicos

A continuación se establecen algunos objetivos estratégicos, con el propósito de organizar una política que permita garantizar y afianzar el sentido de propiedad de los pobladores con el asentamiento en toda su estructura por lo que se plantea:

- Fortalecer e incrementar las fuentes de empleos, con el fin de reducir las migraciones hacia otras zonas.
- Vincular el turismo al área, lo que constituirá un aporte a los ingresos de sus habitantes.
- Incrementar las zonas de cultivos, lo que favorecerá el autoconsumo y las exportaciones hacia otras comunidades.

- Implementar el uso de la energía solar
- Implementar el uso de instalaciones recreativas, deportivas y culturales, como otra de las principales fuentes de ingresos.
- Mejorar el fondo habitacional, mitigando cualquier tendencia migratoria a otros sitios.
- Crear puntos de producción y suministro de materiales de construcción, para reducir gastos por transportes, disminuyendo el impacto sobre el medio.
- Lograr un desarrollo integral según los términos de sustentabilidad.
- Potenciar las políticas de contribución al cuidado del medio ambiente.

A partir de los criterios rectores y datos válidos se establecieron los primeros esquemas lineales de variantes de ordenamiento, por lo que las zonas de viviendas se organizan a lo largo de la vía principal y las secundarias:

#### Esquema de variante No.1

Esta variante se sustenta en la importancia que supone el factor sociocultural en la creación de identidades y el reconocimiento de sitios, aportando o atribuyendo valores. La idea se visualiza al fomentar la integración del hombre, como ente modelador del desarrollo sustentable del sitio. (Figura 10)



Figura 10. Variante no. 1 de ordenamiento.

#### Oportunidades

- El trazado vial propone una mejor disposición de las diferentes funciones.
- La propuesta posibilita el crecimiento de la población.
- Aprovechamiento de algunos recorridos existentes y por consiguiente, de los vínculos funcionales del asentamiento con otras zonas y poblados.
- Se proponen esquemas secundarios de circulación para garantizar una mayor relación funcional hacia el mismo.
- Se mantiene el concepto del tanque de agua en un punto alto.
- Empleo de los humedales en las cotas bajas para la reutilización de las aguas residuales

- El trazado propuesto considera las condiciones geomorfológicas del sitio.
- Emplazamiento del campo de concentración de energía solar en uno de los puntos altos.

#### Deficiencias

- El hecho de suponer mayores relaciones funcionales hacia el interior del asentamiento supone excesivas modificaciones al paisaje.
- La complejidad de la topografía, hace que la propuesta se perciba como una solución antieconómica, en función de las redes e infraestructuras técnicas.

#### Esquema de variante No.2

A diferencia de la anterior, visualiza un trazado menos impuesto, debido a que su principal idea es el aprovechamiento de las condiciones aportadas por el sitio y los componentes existentes. (Figura 11)



Figura 11. Variante no.2 de ordenamiento.

#### Oportunidades

- El trazado vial se adapta totalmente a los recorridos existentes.
- Mayor aprovechamiento de las condiciones geomorfológicas.
- Mayor importancia al carácter natural del sitio.
- Extensión de la zona de cultivos y el área destinada a la forestal.
- Centralidad de la zona de servicios sociales, comerciales, deportivos, recreacionales y culturales.
- Empleo del tanque de agua y el campo de concentración de energía solar en las cotas más altas.
- Mantiene las relaciones funcionales con la ciudad y otras zonas.
- Moderado incremento de la densidad poblacional.
- Solución económica con relación a la anterior.
- La linealidad mantenida en la propuesta con relación a la estructuración inicial.

#### Deficiencias

- La distancia de los recorridos hacia otras zonas.

### Síntesis del proceso de selección

La segunda de las variantes fue seleccionada como la solución óptima, avalada por criterios de especialistas, urbanistas, arquitectos, técnicos hidráulicos y paisajistas, entre otros, ya que es la que asegura impactos favorables al sitio, de acuerdo con los parámetros planteados para el logro de la sustentabilidad en los asentamientos rurales entre los que se encuentran:

- Cuidado y fortalecimiento del medio natural.
- Creación de nuevas fuentes de empleos y fortalecimiento de las existentes
- Reutilización de los desechos para el desarrollo de la vida social e implementación de métodos alternativos para la utilización de energías renovables.
- Creación y fortalecimiento de valores que aporten a la idiosincrasia de los pobladores.

Atendiendo a lo antes descrito, se desarrolló el esquema preliminar de la variante seleccionada, con el fin de brindar una idea más objetiva de los aspectos planteados, que dan respuesta a la problemática ambiental que afecta el medio construido y la integración paisajística del sitio estudiado.

## Resultados

### Propuesta de ordenamiento ambiental

En el caso particular de esta investigación, interesa la problemática del ambiente construido, en el que intervienen la arquitectura y los componentes estructuradores del asentamiento y se persigue alcanzar una adecuada calidad de vida con criterios de sustentabilidad, sobre la base de sus dimensiones (social, económica ecológica). [10-13]. Según lo anterior, se partió de considerar como objetos de análisis: la vivienda, la energía, el uso del suelo, las instalaciones públicas, el medio natural, los valores culturales y estéticos, con respeto a las tradiciones, la participación comunitaria en decisiones y soluciones, así como el desarrollo económico.

A partir del estudio diagnóstico antes realizado con los instrumentales seleccionados, se diseñó la propuesta preliminar de ordenamiento ambiental, adoptando importantes desafíos que garanticen el desarrollo y a los que se han referido diferentes autores [14-16]. Para este propósito se partió de principios que se han considerado en esta fase de diseño y que se deberán continuar aplicando en las siguientes etapas:

- Crear un asentamiento con un ambiente sano, que no dañe la salud física y mental del ser humano, es decir, que garantice lograr el bienestar social y el aprovechamiento responsable de los recursos naturales.
- Lograr un uso equilibrado de todos los recursos, para satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro.
- Trabajar para la regeneración de ecosistemas y del paisaje, así como para el reciclaje de materiales.
- Preservar y promover las tradiciones de la zona.
- Aplicar materiales y tecnologías, empleando siempre principios ecológicos, económicos y culturales.
- Dar atención especial a los recursos naturales existentes en el lugar.
- Concientización y comprensión de una cultura sustentable en la comunidad.

10. RUZ, A. "Alternativas urbanas y rurales para el Siglo XXI. El Nacimiento de una Nueva Cultura Planetaria de Paz". En: *Ecoaldeas: alternativas urbanas y rurales*. [Consultada, marzo, 2015]. Disponible en: [http://www.absolum.org/eco\\_aldeas.htm](http://www.absolum.org/eco_aldeas.htm)
11. GONZÁLEZ, D. *Medio ambiente construido y desarrollo sustentable*. La Habana: ISPJAE. Facultad de Arquitectura, 2000. Folleto
12. COYULA, M. "Conceptualización. Ambiente, población y desarrollo". En: *¿Quiénes hacen ciudad? Ambiente urbano. Participación popular. Cuba, Puerto Rico, República Dominicana. Capítulo 2*. Cuenca: SIAP, 1997. pp. 34-60.
13. BANCROFFT, R. *Expresiones del cambio hacia un desarrollo sustentable*. La Habana: Instituto de Planificación Física, 2002. Conferencia Magistral.
14. CONGRESO DEL ESTADO DE CHIAPAS. "Ley de ciudades rurales sustentables para el estado de Chiapas". Tuxtla Gutiérrez: Congreso del Estado de Chiapas, 05 DE NOVIEMBRE DE 2010. [Consultada, diciembre, 2014]. Disponible en: <http://www.congresochiapas.gob.mx/index.php/Legislacion-Vigente/ley-de-ciudades-rurales-sustentables-para-el-estado-de-chiapas.html>
15. MAC DONALD, J.; OTAVA, F.; SIMIONI, D., et al. *Desarrollo sustentable de los asentamientos humanos: logros y desafíos de las políticas habitacionales y urbanas de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Comisión económica para América Latina y el Caribe, 1998. [Serie Medio Ambiente y Desarrollo].
16. GONZÁLEZ COURET, Dania. "Vivienda y sustentabilidad urbana conceptos y propuestas", *Revista Arquitectura y Urbanismo*. 2003, Vol. 24, No.2, p.35. [Consultada, diciembre, 2014]. Disponible en: <http://revistascientificas.cujae.edu.cu/Revistas/Arquitectura/Vol-XXIV/2003/2-2003/07-vivienda%20y%20sustentabilidad.pdf>

- Participación comunitaria en decisiones y soluciones de adentro hacia afuera. Gestión participativa.
- Garantizar vínculos con el territorio, logrando relaciones laborales, de servicios y obtención de recursos.

Se puede concretar como resultado de los análisis, que la solución adoptada garantizará las relaciones con el territorio a partir de sus piezas territoriales; apunta al ahorro energético, con uso de energías renovables y reciclaje de los residuos; incorpora soluciones para dar respuesta a las características del clima, retoma las tradiciones constructivas y uso de los materiales locales, aprovecha todos los recursos sin su agotamiento, preserva el medioambiente, respeta las tradiciones culturales e identidad de la comunidad y se garantiza la participación comunitaria en decisiones y soluciones creativas, incluyendo la retribución en el asentamiento de parte de los ingresos locales.

#### Caracterización de la propuesta

Los anteriores principios se concretan en la propuesta preliminar de ordenamiento ambiental del asentamiento. Para el mismo, se toma en consideración, la disposición del equipamiento de servicios hacia el centro, por la estructura alargada del asentamiento, el cual posee un trazado lineal en el que no existe una clara definición de manzanas puesto que la topografía no lo permite. Se favorecen las relaciones entre cada zona de viviendas o de servicios, con un esquema de crecimiento en dirección este-oeste y un sistema de servicios como bases del nuevo ordenamiento.

Esta propuesta propicia el crecimiento demográfico, al considerar parcelas de 15 m x 30 m, estimándose que permita en el futuro una población cercana a los 1 100 habitantes, sobre la base de suponer 272 viviendas y un índice de 4 habitantes/vivienda válidos para los asentamientos rurales en la provincia.

En función de la demanda se relacionan los equipamientos sociales y de servicios. En la concepción del ordenamiento ambiental del asentamiento se respetan aspectos tales como:

- Las condiciones topográficas existentes.
- La separación de las viviendas y su privacidad.
- Las vías asfaltadas existentes.
- La disposición central de los servicios.
- La evacuación y drenaje fluvial natural.
- Las zonas de cultivos y los campos pertenecientes a la Empresa Forestal.
- Los recorridos funcionales existentes.
- El restaurante y el parque mirador que tributa a él, como únicos sitios de valor a preservar o resaltar.

#### Usos de suelos y balance de áreas

Se propone utilizar las zonas menos accidentadas para el desarrollo de la zona de viviendas, las que se plantean de un solo nivel, atendiendo a la ocupación del suelo, de acuerdo a los rangos establecidos en las normas cubanas.

#### Propuesta de equipamientos sociales y de servicios

La propuesta plantea un incremento de los servicios básicos a la población, los cuales se calculan a partir de la cantidad de habitantes y de los indicadores establecidos por las normas, lo que debe incidir en un mejoramiento de las condiciones de habitabilidad.

Se propone una farmacia y una óptica en función de los dos centros primarios de atención médica (consultorios)

- Se propone el emplazamiento de: panadería (1), mercados agropecuarios de pequeña capacidad (2), tienda mixta (2), tienda recaudadora de divisas (1), peluquería (1), correo (1) y oficina de la Policía Nacional Revolucionaria PNR (1), entre otros.

- En cuanto a la educación, se mantiene el criterio de una escuela primaria de preescolar hasta sexto grado, con el equipamiento indispensable para su correcto funcionamiento.

En el asentamiento se dispondrán de otros servicios vinculados al turismo, ya sean deportivos o gastronómicos, debido a que en el mismo se emplazan cabañas de alojamiento para ese sector, tal como se consideró en los criterios rectores. (Figura 12)



Figura 12. Propuesta preliminar de ordenamiento ambiental del asentamiento rural Puerto de Boniato.

Por el interés que presenta una de las unidades de paisaje: Parque mirador (UP 4), se realizó un estudio detallado de su potencial paisajístico, considerando el mismo procedimiento descrito en Materiales y Métodos, para el estudio del potencial paisajístico del asentamiento. Se determinaron las pequeñas unidades de paisaje (PUP), para analizar su visibilidad e intervisibilidad, calidad visual o escénica y fragilidad; aspectos que integrados, contribuyen al desarrollo de una propuesta preliminar de intervención. (Figura 13)



Figura 13. Pequeñas unidades de interés paisajístico.

Determinación de visibilidad e intervisibilidad, calidad visual o escénica y fragilidad de las pequeñas unidades de paisaje.

Se determinan la visibilidad e intervisibilidad, calidad visual o escénica y fragilidad de las pequeñas unidades de paisaje seleccionadas en el sitio de interés, el cual resultó ser el parque mirador, comounidad de conjunto.

Las cualidades visuales de estas pequeñas unidades, se caracterizan por apreciarse paisajes panorámicos, donde priman los valores extrínsecos. (Figura 14)



Figura 14. Visibilidad de las pequeñas unidades de paisaje.

Las tres pequeñas unidades de paisaje, en que se subdivide el parque mirador, cuentan con media calidad visual o escénica, avaladas por los siguientes aspectos:

- El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual del conjunto.
- Poca variedad o contraste en la vegetación.
- Escenario de interés en la región, por sus características naturales, especialmente las extra oculares. (Figura 15)



Figura 15. Calidad visual de las pequeñas unidades de paisaje.

De manera similar se comporta en estas pequeñas unidades la fragilidad, la cual según su calificación se muestra alta, y se fundamenta por los siguientes aspectos:

- Son puntos de alta presencia humana.
- Poseen de conjunto, valores socioculturales y deportivos.
- Se logra una integración de los edificios al paisaje, con el aprovechamiento de los materiales locales, como es el uso de la piedra natural en revestimientos del suelo, con lo cual se logran agradables contrastes con la vegetación.

Integración de modelos de calidad y fragilidad visual

Las PUP No.1, No.2 y No.3 poseen calidad visual o escénica media y

fragilidad alta, por lo que resultan aptas para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca magnitud en el paisaje.

Como resultado de estos análisis se precisa la factibilidad de incorporación de actividades, que resalten los valores paisajísticos, lo que posibilita la inserción y promoción de actividades.

#### Propuestas a desarrollar en el Parque mirador del asentamiento

A partir del estudio paisajístico realizado se desarrollan propuestas de uso en cada unidad del sitio de interés y se establece una zonificación preliminar. Las mismas buscan entre otras cosas:

- Fomentar el apoyo de la actividad deportiva del parapentismo a través de la creación de las condiciones óptimas para el desarrollo de la misma.
- Aprovechar las cualidades de mirador del sitio para el emplazamiento de áreas de mesas favorecidas con las visuales panorámicas hacia toda la cuenca sur.
- Insertar el mobiliario urbano necesario para el desarrollo de actividades nocturnas.
- Creación de áreas de descanso donde se pueda disfrutar de las condiciones refrescantes del sitio.

#### Propuesta preliminar planimétrica y simulaciones

Se realiza un esquema planimétrico de la propuesta de cambios en el parque mirador, así como las simulaciones de cada una de sus pequeñas unidades componentes. Se recrea un parque ecológico, tratado con materiales locales, lo que evidencia la integración del mismo con lo conceptualizado a escala del territorio. A continuación se muestran las soluciones resultantes del análisis realizado para cada una de sus pequeñas unidades componentes. (Figura 16)



Figura 16. Propuesta planimétrica de ordenamiento ambiental del asentamiento y de intervención en el parque mirador.

La propuesta cualifica un sitio de valor paisajístico y permite el aprovechamiento de su potencial para la inserción de nuevas actividades. Para el diseño general se propone la separación del sitio en dos zonas funcionales, cada una de las cuales representa un sistema de centro dentro del conjunto, lo cual se justifica por la forma del parque.

## Conclusiones

1. Se diagnosticó la problemática ambiental del asentamiento, a través de la aplicación de los dos instrumentales explicados, que al imbricarse aportan una visión más práctica de la realidad, resaltando así oportunidades y debilidades para una correcta intervención.

2. Se desarrolló una propuesta preliminar de ordenamiento ambiental en un asentamiento rural con énfasis en su integración paisajística, lo que potenciará su desarrollo sustentable, a partir de la previa elaboración de criterios de diseño y un proceso de decantación de variantes, cuyos principales componentes caracterizadores fueron los siguientes:

- Establecimiento de vías de circulación vehicular a través de las ya existentes.
- Atribución de importancia al componente natural, como imagen identitaria en el sitio.
- Emplazamiento de cabañas turísticas, en la ladera sur, como estrategia de desarrollo local.
- Establecimiento de nuevos límites del asentamiento, lo que propicia un crecimiento demográfico cercano a los 1200 habitantes.
- Empleo de la energía solar como solución alternativa y los humedales artificiales como sistema de reutilización de las aguas negras, con la finalidad de fomentar el aprovechamiento de los recursos naturales.
- Explotación de las visuales generadas en la ladera sur para el establecimiento de puntos para miradores.

3. En la propuesta de ordenamiento ambiental a nivel del territorio, se enfatizó en el parque mirador como unidad de paisaje a intervenir, dados sus valores, identificándose sus cualidades perceptuales y la incorporación de atributos que potencien sus valores paisajísticos para fomentar la creación y el fortalecimiento de identidades que aporten al carácter natural del sitio.



*Noerlandis Isaac Borrero*  
Arquitecto, Especialista de Inversiones de la ONAT, Santiago de Cuba. Cuba.



*Graciela Gómez Ortega*  
Arquitecta, Doctora en Ciencias Técnicas, Profesora Titular Facultad de Construcciones. Universidad de Oriente. Cuba. Email: [graciela@fco.uo.edu.cu](mailto:graciela@fco.uo.edu.cu)



*Flora Morcate Labrada*  
Arquitecta, Doctora en Ciencias Técnicas, Profesora Titular Facultad de Construcciones. Universidad de Oriente. Cuba. Email: [flora@fco.uo.edu.cu](mailto:flora@fco.uo.edu.cu)