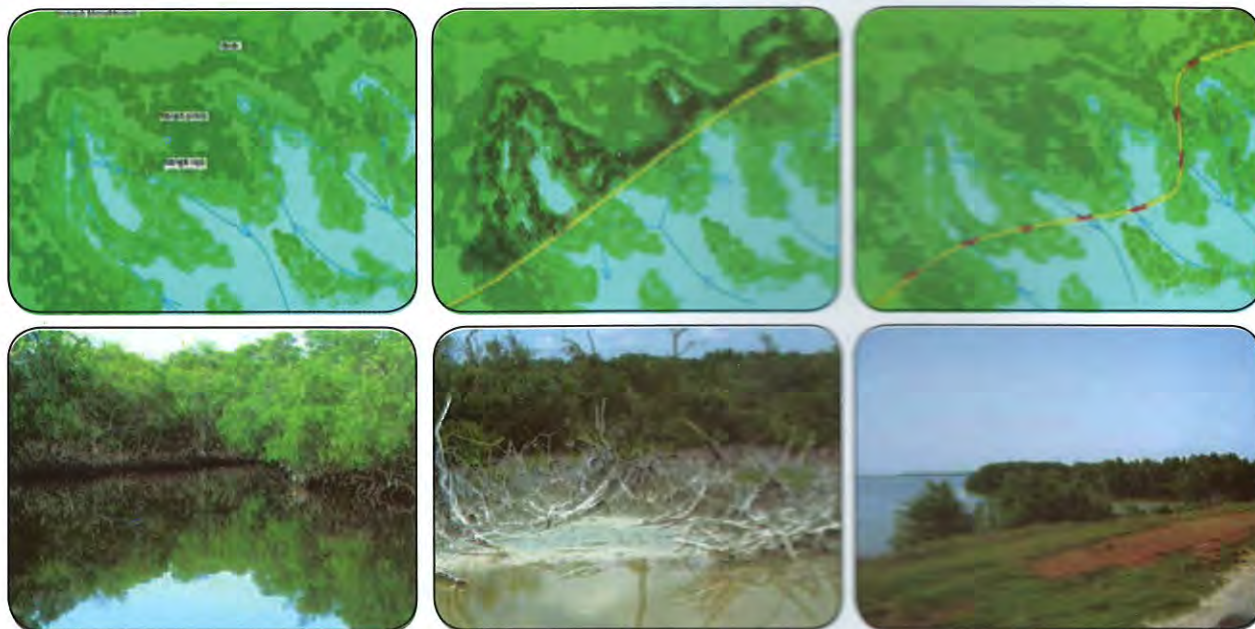


3. En la parte inferior de las márgenes del viaducto, incluir la siembra de mangles y otras especies de la flora silvestre costera para que se establezcan.
4. El control de la vegetación espontánea silvestre que se establece en las márgenes del viaducto se efectuará atendiendo a situaciones de orden técnico o escénico, a fin de que se evite la monotonía del recorrido.
5. Incluir tantos pasos de agua ancho, como estimen los que los especialistas de las disciplinas pertinentes, para asegurar el necesario recambio y libre circulación de las aguas marinas.
6. En los humedales bajos y fangosos de los cayos hay que dejar en el viaducto tantos pasos de agua estrechos como sean necesarios para asegurar que se mantenga la oxigenación de los manglares interiores (figura 16).



**FIGURA 16.** En los humedales bajos y fangosos de los cayos hay que dejar en el viaducto tantos pasos de agua estrechos como sean necesarios para asegurar que se mantenga la oxigenación de los manglares interiores y evitar la muerte de los que quedan encerrados detrás del vial (Esquema Alberto Álvarez, fotos Sergio Ferro y José Guzmán)

7. Desarrollar explanadas laterales aledañas y unidas al viaducto, a manera de miradores, desde donde los visitantes, una vez aparcados los vehículos, puedan contemplar escenas de especial valor, incluido el propio vial.
8. En los viaductos que arriban a cayos pequeños y muy frágiles se debería evitar un trazado sobre extensas zonas de humedales bajos. Es preferible el arribo directo y perpendicular hacia la zona de establecimiento de la inversión, pues si bien los fondos son más someros y se economizan materiales, los impactos que se ocasionan son más severos y difíciles de recuperar, dado los dañando severos que acarrearán sobre los valores de la biodiversidad que sostienen el "producto turístico".
9. Para este tipo de vial también resulta importante crear áreas para el depósito y recogida de escombros y restos de materiales de desecho de la construcción y de los viales, para evitar la contaminación de las aguas y los fondos marinos adyacentes.
10. Como parte de su puesta en explotación se deben facilitar espacios y estructuras para el control sanitario ambiental a fin para combatir el traslado por esa vía de plantas y animales invasores que crecen y se trasladan hacia los cayos.



## VIADUCTO SOBRE TERRENO FIRME O AFIRMADO DE LOS CAYOS

En esta parte del viaducto, al ser establecida sobre terrenos llanos de tierra firme, lo más común ha sido optar por aplicar el modo tradicional de construcción de carreteras en territorio de uso agrícola o ganadero, donde las medidas ambientales a instrumentar para mitigar sus impactos, por lo general son de menor alcance que las que demandan los casi prístinos ecosistemas de los cayos vírgenes del archipiélago Sabana-Camagüey. Por ello a continuación se ofrecen algunas propuestas para mitigar los impactos que imponen la fragmentación y pérdida de hábitat a causa de este tipo de obra.

1. El trazado del viaducto sobre tierra deberá evitar el desplazamiento del mismo sobre las áreas de mayor sensibilidad ecológica como manglares, herbazales de ciénaga y saladares<sup>6</sup>.
2. Resulta conveniente, a los efectos ecológicos, el trazado del viaducto según líneas perpendiculares al eje mayor del cayo, con el fin de que el vial deje la mayor superficie posible para el intercambio de sus componentes y así evitar en parte la fragmentación de estos.
3. En las áreas a desbrozar para la construcción del vial se deberá aprovechar la madera existente y efectuar la extracción de epífitas<sup>7</sup> y otras especies de interés ornamental para su desarrollo en viveros con el fin de utilizarlas en la jardinería y evitar de este modo la constante extracción de que son objeto.
4. En los sectores donde el trazado del viaducto fragmenta necesariamente el hábitat será necesario establecer pasos de aguas superficiales en las áreas inundables y corredores soterrados bajo el vial en tierra firme, a fin de facilitar la circulación de la fauna terrestre local (figura 17).



**FIGURA 17.** Establecer pasos para las aguas superficiales en las áreas inundables y corredores soterrados bajo el vial en tierra firme, a fin de facilitar la circulación de la fauna terrestre local podrá aminorar los efectos negativos de la fragmentación del hábitat (Esquema Alberto Álvarez)

<sup>6</sup> **Saladar:** vegetación herbácea y sub-arbustiva capaz de resistir la alta salinidad que se produce por la penetración de agua marina.

<sup>7</sup> **Epífitas:** plantas herbáceas, a menudo con succulencia y otras adaptaciones que les permiten crecer y desarrollarse de forma estable sobre los árboles y otras plantas leñosas, por ejemplo curujeyes, orquídeas, etcétera.



5. Se crearán áreas para el depósito y recogida de escombros y restos de materiales de desecho de la construcción de estos viaductos para evitar la contaminación de las aguas interiores y los terrenos circundantes.
6. A partir de un competente proyecto profesional de paisajismo vial, evitar las rectas prolongadas que causan monotonía en el paisaje; seleccionar las mejores escenas para establecer miradores<sup>8</sup> y aprovechar la flora local<sup>9</sup> para embellecer el vial.
7. El área de desbroce ha de ser mínima, dejando solo una franja no mayor que la altura media del arbolado circundante, de modo que no se interrumpa la circulación en caso de caída de árboles por tormentas tropicales.  
En las vegetaciones arbustivas y herbazales el ancho de la faja de emplazamiento no deberá superar un metro más allá del fondo de la cuneta aledaña.  
En los viaductos que se desplazan por tierra firme en cayos pequeños se deberá minimizar la superficie tanto de la franja de emplazamiento como de las infraestructuras de apoyo aledañas, debido a que la vegetación de esos sitios carece de la resiliencia<sup>10</sup> necesaria para amortiguar los daños a corto plazo.
8. Es conveniente permitir el desarrollo de la flora local herbácea, para mediante la poda mecanizada de la misma, reverdecer los terrenos que acompañan el vial, evitando el empleo de tierra y cespederas ajenas al cayo que son vías por donde se introducen especies invasoras y ajenas al ecosistema.
9. Cuando se establezcan separadores centrales en tramos de velocidad mayor de 50 km/h, se deberán crear setos antideslumbrantes con plantas autóctonas tales como filigrana de costa, garbancillo o ponasí sobre tierra abonada con materia orgánica.
10. La señalética vial deberá ser apoyada con elementos ornamentales de alta significación en la cayería tales como palma Santa Lucía, palma cana, yuraguana, guano de costa, lirio súcheli, brasil, etc., evitando la introducción de elementos ajenos a la flora local con capacidad de dispersión y establecimiento en la vegetación circundante (figura 18).
11. La iluminación de estos viales deberá atenderse a la legislación que regula la altura y proyección de la luz para mantener las condiciones adecuadas en las arenas que permitan el desove de las tortugas marinas en las áreas cercanas a las playas.

## CALLES DE ACCESO A INSTALACIONES

Cuando el sistema vial se aproxima a las áreas hoteleras, de las vías principales parten calles de acceso a una o varias instalaciones turísticas. En estas calles, probablemente debido a la mayor intensidad de circulación peatonal y vehicular, se construyen anchos separadores centrales y se intensifica la presencia de plantas de ornato más allá del hombro del vial, además de contenes y badenes para canalizar las aguas pluviales, así como también torres luminarias. Las recomendaciones para estos viales son similares a las anteriores de los viaductos sobre tierra firme y solo se agregarán algunas propuestas específicas.

1. Reducir significativamente el área de desbroce de las fajas de emplazamiento para permitir la presencia de la vegetación natural más próxima al vial y así incentivar su presencia y significado allí donde la velocidad de circulación disminuye (figura 19).

<sup>8</sup> **Mirador:** espacio técnico y adecuado que a la vera de un vial permite apreciar el paisaje circundante con especial detenimiento.

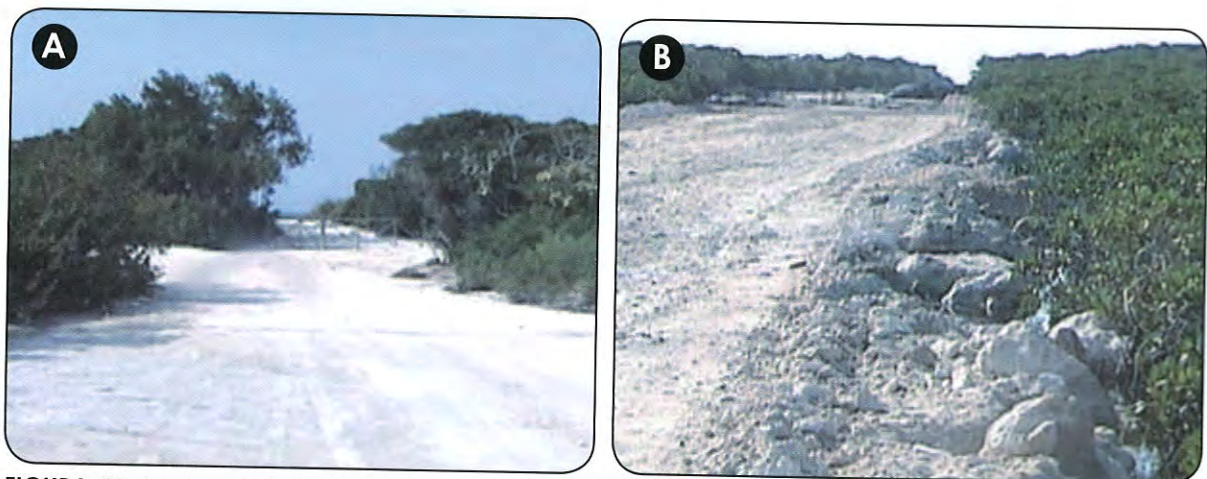
<sup>9</sup> **Flora local en los pedraplenes:** aquellas especies capaces de establecerse sobre el lecho rocoso eventualmente salpicado por el oleaje, entre ellas están las cuatro especies de margales, hierbas de las paludares, uva caleta, y otras.

<sup>10</sup> **Resiliencia:** capacidad del ecosistema de recuperar su biodiversidad, tanto la riqueza de especies como la estructura de las comunidades vegetales que allí se desarrollan.





**FIGURA 18.** La señalética vial cumple un importante papel de orientación y seguridad para los visitantes, el empleo de especies locales de significativa belleza deberán acompañar esos puntos focales de interés. **A.** Señalética vial en Cayo Coco. **B.** Punto de acceso a la cayería donde falta un elemento vegetal distintivo. **C.** El arbolito local conocido como Brasil posee una floración vistosa **D.** El lirio sucheli es una especie ornamental emblemática de la cayería. **E.** El maguey de costa es con mucho la especie ornamental de mayor atractivo para la jardinería vial. **F.** La yuraguana de costa es un palma local de mucha belleza (Fotos Sergio Ferro y Alberto Álvarez)



**FIGURA 19.** La flora local puede ser mostrada en aquellas zonas donde se reduce la velocidad de circulación y donde la faja de emplazamiento también debería reducir su ancho para permitir un acercamiento al vial del paisaje natural circundante. **A.** Pedraplén en cayo Santa María donde los elementos locales de la flora quedan cercanos al futuro vial. **B.** Innecesario ancho de la faja de emplazamiento que causa una enorme fragmentación del matorral costero y aleja los elementos naturales del paisaje de la faja de circulación del vial (Fotos José Guzmán)



2. Evitar el uso de plantas ajenas al ecosistema en la conformación del arbolado para el paisajismo vial.
3. Mantener los canales de comunicación de la fauna y las aguas bajo el vial en tramos nunca menores de 350 m y mucho más próximos en las áreas donde el tránsito vehicular es mucho más intenso.
4. Reducir el alto e inclinación de las luminarias, en proporción a la cercanía a las áreas de playa, para evitar desalentar el arribo de quelonios en las noches.
5. Colocar conveniente aceras a base de hormigón en las áreas más cercanas a los hoteles y sitios de atracción turística para evitar el pisoteo de las áreas verdes y el tránsito entre las plantas de la vegetación local.
6. Para estos viales sería conveniente aplicar las Normas para las Áreas Verdes Urbanas que dicta el Ministerio de la construcción y así en el caso las cespederas y setos ornamentales en el separador central de estas vías se aseguraría la seguridad necesaria para evitar conflictos entre peatones y vehículos.

### CALLES DE CIRCULACIÓN INTERNA EN LAS INSTALACIONES

Estos son viales menores que facilitan el tránsito peatonal de los visitantes, entre diferentes áreas de los hoteles y con las playas cercanas, de forma directa o a través de puentes sobre canales o marismas costeras. Para estas calles, desde el punto de vista ambiental y de funcionamiento, a continuación se dan algunas recomendaciones:

1. Señalizar adecuadamente estas calles con el uso de pavimentos de diferente color y textura para evitar accidentes entre los turistas y los móviles pequeños dedicados al transporte de insumos y abastecimientos del hotel (figura 20).



**FIGURA 20.** Propuesta de tratamiento de los pavimentos de la circulación en un vial peatonal a fin de garantizar la seguridad de los turistas ante la circulación de vehículos de servicio en la instalación (Propuesta y fotos de Oliesky Fabre)

2. Estabilizar convenientemente los contenes y badenes de modo que permitan organizar adecuadamente las áreas verdes adyacentes y no se conviertan en motivos de soluciones empíricas carentes de rigor técnico y cuestionables valores escénicos.
3. Mantener los canales por debajo de los viales en las áreas donde se mantienen bolsones o parches de vegetación original o donde la fauna local así lo requiera.
4. Permitir la presencia cercana de la vegetación arbórea local y la ornamental establecida para minimizar el calentamiento adicional del aire y del suelo a causa del pavimento (figura 21).
5. Los accesos sobre las dunas costeras, mediante pasarelas de madera, no se construyen solo para evitar molestias al andar de los bañistas. Su empleo está basado fundamentalmente en que contribuyen a evitar que el tránsito peatonal deteriore la