# Proyectos analizados

Se trata de proyectos de caminería rural jurisdicción de los Gobiernos Departamentales. Los proyectos apuntan a mejorar caminos de material granular, generalmente denominado tosca, en muchos casos inundables y que usualmente no están sujetos a un plan de gestión que comprenda rehabilitaciones y mantenimiento.

Los tramos analizados, respetando la nomenclatura entregada por OPP, son los siguientes:

* Tramos 5.1 y 7.1 (9km)
* Tramo 8 (4km)
* Tramo 197 (30km)
* Arco del Sol (18km)
* Tramo 114 (16km)
* Tramos 161 y 162 (21km)
* Tramos 329 y 335 (15km)
* Tramos 150, 170 y 171 (31km)
* Tramo 194 (21km)

# Diagnóstico de la situación actual

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Proy.** | **Long (km)** | **Pav. actual** | **Rugosidad actual**  **Año 2015**  **(mm/m)** | **Tránsito actual**  **Año 2015**  **(veh/día)** | **Costos de operación vehicular**  **(USD/veh.km)** | | | | | **Costos de tiempo**  **(USD/veh.km)** | | | | |
| **Auto** | **Bus** | **CamMed** | **CamSemi** | **CamPes** | **Auto** | **Bus** | **CamMed** | **CamSemi** | **CamPes** |
| Tr. 5.1 y 7.1 | 9,0 | Tosca | 15 | 173 | 0,31 | 1,75 |  | 1,91 | 2,44 | 0,44 | 4,08 |  | 0,01 | 0,01 |
| Tr. 8 | 4,0 | Tosca | 15 | 173 | 0,32 | 1,77 |  | 1,92 | 2,45 | 0,44 | 4,15 |  | 0,01 | 0,01 |
| Tr. 197 | 30,1 | Tosca | 14 | 222 | 0,29 |  |  | 1,73 | 2,18 | 0,38 |  |  | 0,01 | 0,01 |
| Arco del Sol | 18,0 | Tosca | 11 | 171 | 0,32 | 1,42 | 0,84 | 1,60 |  | 0,32 | 3,03 | 0,01 | 0,01 |  |
| Tr. 114 | 16,0 | Tosca | 15 | 189 | 0,29 |  |  | 1,77 | 2,22 | 0,39 |  |  | 0,01 | 0,01 |
| Tr. 161 y 162 | 21,0 | Tosca | 12 | 200 | 0,27 |  |  | 1,63 | 2,05 | 0,34 |  |  | 0,01 | 0,01 |
| Tr. 329 y 335 | 15,0 | Tosca | 14 | 220 | 0,29 |  |  | 1,74 | 2,18 | 0,38 |  |  | 0,01 | 0,01 |
| Tr. 150, 170 y 171 | 31,0 | Tosca | 16 | 242 | 0,30 |  |  | 1,84 | 2,32 | 0,42 |  |  | 0,01 | 0,01 |
| Tr. 194 | 20,6 | Tosca | 14 | 273 | 0,29 |  |  | 1,75 | 2,19 | 0,38 |  |  | 0,01 | 0,01 |

# Alcance de los proyectos

El plan considera que algunos de estos caminos requieren mejorar su estándar, esto es modificar la rodadura del pavimento, pasando a tratamientos bituminosos o carpetas asfálticas, y otros requieren solamente mejorar la estructura del pavimento utilizando estabilizados granulares.

Las obras de mantenimiento aplicables se listan en el siguiente cuadro. Se aclara que para calcular los costos económicos mostrados se partió de precios de mercado obtenidos en conjunto con OPP a los que se les aplicó la relación de precio de cuenta (RPC) correspondiente también calculadas por OPP en conjunto con CND.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Proy.** | **Long (km)** | **Pav. actual** | **Obra prevista** | **Costo financiero**  **(USD** | **Costo económico (USD)** |
|  |
| Tr. 5.1 y 7.1 | 9,0 | Tosca | Tosca | 203.939 | 181.506 |
| Tr. 8 | 4,0 | Tosca | Tosca | 108.356 | 96.437 |
| Tr. 197 | 30,1 | Tosca | Estabilizado granular | 716.770 | 637.925 |
| Arco del Sol | 18,0 | Tosca | Tratamiento bituminoso | 1.738.975 | 1.547.688 |
| Tr. 114 | 16,0 | Tosca | Tratamiento bituminoso | 2.225.400 | 1.980.606 |
| Tr. 161 y 162 | 21,0 | Tosca | Tratamiento bituminoso | 2.951.333 | 2.626.687 |
| Tr. 329 y 335 | 15,0 | Tosca | Tratamiento bituminoso | 1.741.310 | 1.549.766 |
| Tr. 150, 170 y 171 | 31,0 | Tosca | Carpeta asfáltica | 7.741.195 | 6.734.840 |
| Tr. 194 | 20,6 | Tosca | Carpeta asfáltica | 5.085.471 | 4.424.360 |
| Total | 164,7 |  |  | 22.512.749 | 19.779.813 |

# Consideraciones generales sobre la metodología

La evaluación económica que se realiza considera que estos caminos serán de aquí en más gestionados a partir de planes programados de mantenimiento.

Se realizó la evaluación económica (análisis costo beneficio) de las obras de la muestra aplicando el *HDM4[[1]](#footnote-1)*, metodología estándar en el sector. Se compara la situación con proyecto, en la que se aplica la estrategia de rehabilitación y mantenimiento propuesta por el proyecto, con la situación sin proyecto, en que se realizan apenas tareas de mantenimiento muy básicas mientras el camino se mantenga transitable. Se estiman los diferenciales de costo de transporte, que constituyen los beneficios de cada intervención, así como los costos a precios de cuenta. La Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) supera el valor indicativo de 12% en todos los casos, resultando robusto ante posibles aumentos de costos o reducciones de beneficios del 20%, más la combinación de un 10% de ambos[[2]](#footnote-2).

# Estándares de conservación definidos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **OBRA** | **UNIDAD** | **US$/UNIDAD**  **(Económico)** | **MOMENTO DE EJECUCIÓN** |
| **Tamos en asfalto** |  |  |  |
| Mantenimiento rutinario en carretera de 2 carriles | km | 1.187,87 | Anual |
| Bacheo | m2 | 25,28 | Más de 10 baches por km |
| Sellado de fisuras | m2 | 3,94 | Más de 10% del área con fisuras anchas |
| Sobrecapa Concreto Asfáltico 5,0 cm | m2 | 25,28 | Más de 4mm/m de IRI |
| **Tramos en tosca** |  |  |  |
| Recargo en tosca para reconformar 30 cm | m3 | 16,86 | Cuando se tienen menos de 20cm de tosca |
| Mantenimiento rutinario en carretera de 2 carriles | km | 1.187,87 | Anual |
| Reacondicionamiento de la rasante (perfilado) | km | 350,44 | Cada 4 meses |

# Resultados

Cuadro 3 – Resultados de costo beneficio y análisis de sensibilidad

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Proyecto**  **Nombre o identificación de tramo** | **Long (km)** | **Costo financiero (US$)** | **TIRE** | | | |
| **Base** | **Costo +20%** | **VMDA -20%** | **Costo +10%**  **VMDA**  **-10%** |
| Pavimento granular | | | | | | |
| Tr. 5.1 y 7.1 | 9,0 | 203.939 | 17,7% | 12,5% | 14,6% | 13,2% |
| Tr. 8 | 4,0 | 108.356 |
| Estabilizados granulares | | | | | | |
| Tr. 197 | 30,1 | 716.770 | 22,9% | 16,5% | 17,9% | 18,8% |
| Tratamientos bituminosos | | | | | | |
| Arco del Sol | 18,0 | 1.738.975 | 17,7% | 15,2% | 12,8% | 14,2% |
| Tr. 114 | 16,0 | 2.225.400 | 21,7% | 18.1% | 15.7% | 17.0% |
| Tr. 161 y 162 | 21,0 | 2.951.333 | 22.2% | 18.7% | 16.5% | 17.6% |
| Tr. 329 y 335 (San José) | 15,0 | 1.471.310 | 28.7% | 24.3% | 21.6% | 23.0% |
| Carpeta asfáltica | | | | | | |
| Tr. 150, 170 y 171 | 31,0 | 7.741.195 | 17.4% | 14.6% | 12.6% | 13.6% |
| Tr. 194 | 20,6 | 5.085.471 | 20.7% | 17.5% | 15.4% | 16.6% |
|  | | |  |  |  |  |

1. La herramienta de análisis de proyectos de HDM4 permite estudiar la viabilidad de ingeniería y estimar el valor económico de la inversión en un proyecto vial considerando el ciclo completo de desempeño de un pavimento, incluyendo su estrategia y costos de mantenimiento e identificando los beneficios en los costos de los usuarios y los efectos ambientales por las mejoras introducidas por el proyecto. El modelo permite realizar el análisis de sensibilidad de las variables clave para investigar el impacto de estas sobre los resultados del análisis. [↑](#footnote-ref-1)
2. Según la experiencia recabada por la Corporación Nacional para el Desarrollo (CND) en la estructuración de proyectos de Participación Público Privada, el costo final de las obras viales se estima 17% superior al costo de oficina inicialmente previsto. [↑](#footnote-ref-2)