Documento del Banco Interamericano de Desarrollo

**PARAGUAY**

**Proyecto de Habilitación y Mantenimiento de la Ruta Nacional Nº 9 y Accesos**

**(PR-L1145)**

**Plan de Monitoreo y Evaluación**

Este documento fue preparado por el equipo de proyecto integrado por: Juan Manuel Leaño, Jefe de Proyecto (TSP/CAR); Luis Uechi (INE/TSP), Jefe de Equipo Alterno, Rafael Acevedo, Martín Sosa y Pablo Godoy (TSP/CPR); Fernando Orduz (TSP/CBR), Olga Mayoral (INE/TSP); Alberto Villalba y Rodolfo Tello (VPS/ESG); Alonso Chaverri-Suarez (LEG/SGO); Sandra López (CSD/CCS); Jorge Luis González y Fernando Glasman (FMP/CPR); y Simón Zalimben (CSC/CPR).

**Contenido**

1. **Introducción**
2. **Monitoreo**

#### Indicadores

#### Instrumentos para el Monitoreo de los Indicadores y Recopilación de Datos

#### Presentación de Informes

#### Coordinación, Plan de Trabajo y Presupuesto del Monitoreo

1. **Evaluación**

#### Principales Preguntas de Evaluación

#### Conocimiento Existente sobre la Efectitividad de Intervenciones de Infraestructura Vial Similares al Programa

1. Análisis Costo Beneficio Ex Post de la Obra “Mejoramiento y Pavimentación de la Ruta 10: Tramo San Estanislao-Puerto Rosario” financiada con el Programa de Pavimentación de Corredores de Integración y Rehabilitación y Mantenimiento Vial - Fase I (Préstamo 1822-OC-PR (PR-L1007)).
2. Análisis Costo Beneficio Ex-Post de obras financiadas con el Programa de Infraestructura Vial
   1. Principales Indicadores de Impacto y su Metodologia

Metodologías de Cálculo para los Indicadores de Impacto

* 1. Principales Indicadores de Resultado y su Metodologia

Metodologías de Cálculo para los Indicadores de Resultado

#### Metodología de Evaluación Economica Ex Post de las obras de infraestructura vial

#### Información de Resultados

#### Coordinación, Plan de Trabajo y Presupuesto de la Evaluación

* 1. **Introducción**

El presente Proyecto de Habilitación y Mantenimiento de la Ruta Nacional Nº9 y Accesos (PR-L1145), tiene por objeto contribuir a mejorar la competitividad del sector productivo y la integración económica y social del Paraguay, en particular del Chaco, a través de la mejora y conservación de la transitabilidad y nivel de servicio de la Ruta Nº 9, desde el kilómetro 50 (Cerrito) hasta el kilómetro 525 (Mariscal Estigarribia), además de los accesos a las localidades de Loma Plata, Neuland y Filadelfia a través de su mejoramiento y posterior conservación, lo que resultará en la reducción de costos de operación de transporte y tiempos promedios de viajes afectando positivamente los indicadores de resultado de la Estrategia del Banco con Paraguay a través de la mejora de la infraestructura de transporte..

La Ruta Nacional Nº 9 “Carlos Antonio López”, con una extensión de 761 km es el eje estructurante de toda la RO (Región Occidental). Parte de Asunción hasta la frontera con Bolivia, y es la principal vía de comunicación del Chaco con el centro administrativo y económico del Paraguay. A su vez, conecta el país con la costa del Pacífico a través de Bolivia, Argentina y Chile, constituyéndose en un corredor para el comercio intrarregional y global, por lo que ha sido reconocida por la Iniciativa de Integración Regional Suramericana, del Consejo Suramericano de Infraestructura y Planificación (IIRSA/COSIPLAN), como uno de los proyectos de la Cartera de Integración Regional (Proyecto IOC72). El tránsito medio diario anual (TMDA) en 2.017 es aproximadamente de 1.500 vehículos/día, de los cuales el 50% corresponde a camiones medianos y pesados. Esta vía cuenta con una gran incidencia del transporte de carga, en especial del transporte de ganado, productos lácteos y el de Gas Licuado de Petróleo proveniente de Bolivia.

El proyecto se estructura en un Componente único: obras civiles (US$545 millones). Este componente financiará: (i) el mejoramiento y rehabilitación de cerca de 531 km de la Ruta Nº 9 (incluyendo 56 km de accesos), previendo intervenciones para la mejora de características técnicas del camino existente, el aumento del ancho de la calzada actual, la reconstrucción y ensanche de banquinas y puentes, la adecuación de terraplenes y obras de arte a las condiciones hidrológicas críticas; con el mantenimiento por niveles de servicio de 553 km por un período estimado de cuatro años posteriores a la finalización de las obras de rehabilitación y mejoramiento; (ii) la fiscalización técnica y ambiental de obras, tanto para el periodo de rehabilitación como de mantenimiento; (iii) compensación ambiental y social; (iv) pagos por servicios ambientales; y (v) escalamientos e imprevistos.

La evaluación pretende responder a los interrogantes sobre si el proyecto, mediante las obras previstas, se orienta a: (i) reducir los Costos de Operación Vehicular (COV); (ii) reducir los Tiempos de Viaje (TV) como consecuencia del aumento de la velocidad de circulación; y (iii) la cantidad de camiones en el transito medio diario anual, en la Ruta Nº 9. Asimismo, se analizará el impacto de estos resultados a través de un indicador que refleja la evolución de la percepción de la calidad de caminos del Paraguay.

Para el monitoreo y la evaluación de los resultados esperados del programa se utilizarán metodologías antes y después, así como análisis costo-beneficio ex post. La evaluación se basa principalmente en la utilización del Modelo *Highway Development and Management* (HDM-4). El análisis costo beneficio ex post de las obras financiadas por el programa seguirá los mismos supuestos y parámetros del modelo utilizado ex ante, que se realizó como parte de los estudios de elegibilidad y factibilidad de la misma.

En la coordinación e implementación del monitoreo y la evaluación del programa intervienen distintas entidades del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) responsables de la coordinación y ejecución de las obras, como la Dirección de Gestión Socio-Ambiental (DGSA), la Dirección de Planificación Vial (DPV), la Gerencia de Vialidad (GdV) de la Unidad Ejecutora del Programa (UEP-MOPC) y los especialistas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) tanto de la Sede como de la Oficina de País. Se prevé contratar el apoyo técnico externo de especialistas técnicos y socio ambientales. Para la elaboración de este plan de monitoreo y evaluación, el Equipo de Proyecto contó con la colaboración del Equipo de Contraparte del MOPC.

**Monitoreo**

#### Indicadores

A continuación se presentan los indicadores definidos para el monitoreo del avance en la implementación de los principales productos del Proyecto de Habilitación y Mantenimiento de la Ruta Nacional Nº 9 y Accesos (PR-L1145).

Cuadro 1. Indicadores de productos y actividades por componente

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Indicadores por componente** | **Definiciones** | **Frecuencia**  **de medición** | **Medios de verificación** |
| **Productos del Componente Único: Obras Civiles** | | | |
| Km de carreteras de la red vial nacional mejorados y rehabilitados por el proyecto | Mejorado: km de vía con intervenciones orientadas a mejorar uno o más factores que afectan la calidad del servicio, incluyendo la adecuación o adaptación a estándares establecidos por el sector.  Rehabilitado: km de vía con intervenciones orientadas a pasar de un estándar de ripio o tierra, a pavimento | Mensual | Informes de la Fiscalización Técnica y Ambiental. Certificaciones Mensuales. Actas de Recepción de Obras.  Responsable: Unidad Ejecutora del Proyecto/Dirección de Vialidad-MOPC/Dirección de Gestión Ambiental-MOPC. |
| Km de carreteras de la red vial nacional conservados por el Proyecto | Conservado: km de vías que entran en un esquema de mantenimiento rutinario | Mensual | Informes de la Fiscalización Técnica y Ambiental. Certificaciones Mensuales. Actas de Recepción de Obras.  Responsable: Unidad Ejecutora del Proyecto/Dirección de Vialidad-MOPC/Dirección de Gestión Socioambiental-MOPC. |
| **Actividades del Componente Único: Obras Civiles** | | | |
| % de avance del contrato de catastro y fiscalización técnica y ambiental de la obra (mejoramiento y conservación) en ejecución. | Ejecución: Implica contratos firmados con firmas independientes para verificar que las obras previstas cumplen con las Especificaciones Técnicas y Ambientales, y que las actividades de catastro y expropiaciones (para el caso de las obras de mejoramiento), sean debidamente realizadas. | Mensual | Contratos Firmados.  Informes de fiscalización técnica y ambiental de obras.  Responsable: UEP/ Unidad GMANS/Dirección de Gestión Ambiental/DdV-MOPC. |
| % de avance en el pago realizado a frentistas (incluye el pago en concepto de mejoras y el pago en concepto de expropiaciones de propiedades). | Realizado: Títulos de propiedades afectadas pagadas y transferidas al MOPC. | Semestral | Informes semestrales de la Unidad Ejecutora con % de Pago efectuado a los frentistas, y verificados en gabinete y en campo por el Banco.  Responsable: UEP/UI/DAO/DAJ/DGSA-MOPC |
| % de avance del Plan de Reasentamiento Involuntario |
| % de avance en la implementación del Plan de Gestión Ambiental y Social del proyecto | Realizado: Ejecución de las actividades PGAS, así como otras condiciones detalladas en el IGAS | Semestral | Informes semestrales de la Unidad Ejecutora con % de Avance en la ejecución del Plan de Gestión Socio Ambiental  Responsable: UEP /DGSA-MOPC |
| Número de pagos por servicios ambientales realizados. | Ejecutada: implica que la transferencia del monto correspondiente al 1% del valor de las obras civiles correspondientes a obras de mejoramiento y rehabilitación ha sido efectuada por parte del MOPC al fondo fiduciario con ese propósito bajo administración del MH. | Semestral | Compras de Certificados Ambientales  Responsable: UEP/DGSA-MOPC |
| **Actividades de Otros costos: Administración, Monitoreo, Evaluación y Auditoría** | | | |
| ECATEF o Personal incremental para apoyo al fortalecimiento de la UEP del MOPC que es responsable de la ejecución/administración del proyecto | Aseguran que el avance físico y financiero de los componentes del proyecto se desarrolle conforme a lo programado. | Anual | Contratos de servicios de consultoría firmados  Responsable: UEP/ DdV-MOPC. |
| Número de informes de evaluación (ex post de proyectos) elaborado. | Elaborado: implica la verificación de los indicadores de resultado y económicos de los tramos de carreteras intervenidos por el proyecto. | Una vez alcanzado el 90% de Desembolsos | Informe final de cada estudio presentado y aprobado por el Banco.  Cláusula contractual cumplida.  Responsable: UEP/ DdV-MOPC. |
| Número de Informes de auditoría externa con no objeción del BID. | Elaborados según las Políticas de Gestión Financieras para proyectos del Banco | Anual |

El proyecto se plantea como un préstamo de inversión de obras específicas. El proyecto intervendrá tramos de un corredor vial principal de la RO con un periodo de desembolso de 7 años. Para la evaluación del proyecto se ha analizado los tramos a intervenir, que cuentan con diseños técnicos de ingeniería, evaluaciones ambientales y sociales y viabilidad económica. Existe una línea de base referencial para todos los indicadores que se construye a partir del estudio de factibilidad avanzada técnica y económica delProyecto. La UEP será responsable por la consolidación de la línea de base y de los ajustes requeridos a las metas establecidas en la Matriz de Resultados del Proyecto.

#### Instrumentos para el Monitoreo de los Indicadores y Recopilación de Datos

El prestatario de esta operación será la República del Paraguay y el Organismo Ejecutor (OE) será el MOPC. Dentro del MOPC, la ejecución del proyecto estará a cargo de una UEP-MOPC ubicada bajo el Vice-Ministerio de Obras Públicas. Esta UEP, es la actual responsable por la planeación, programación y ejecución técnica del Programa de Pavimentación de Corredores de Integración y Rehabilitación y Mantenimiento Vial-Fase II (PR-L1075), el Proyecto Pavimentación del Tramo San Juan Nepomuceno-Empalme Ruta Nº6 (PR-L1080), y del Programa de mejoramiento y conservación de Corredores Viales (PR-L1105) en forma coordinada con las otras Unidades de Línea del MOPC. El Viceministerio de Administración y Finanzas (VMAF) del MOPC, por su parte, es responsable de la coordinación adiministrativa y financiera. Este mismo esquema será aplicado a la ejecución del presente Proyecto (PR-L1145).

La UEP, en coordinación con las Unidades de Línea intervinientes, realiza, entre otras, las siguientes actividades para la planeación y programación de la ejecución del Proyecto:

1. **Plan de Ejecución del Proyecto (PEP) y Plan Operativo Anual (POA).** El PEP y el POA consolidan todas las actividades que serán desarrolladas durante determinado período de ejecución, por producto y cuenta con un cronograma físico financiero. La UEP presentará semestralmente, como parte integral de los informes semestrales de seguimiento, el POA y el PEP para los siguientes dos semestres, incluyendo las actividades, cronogramas y presupuestos estimados para los proyectos financiados el año anterior y aquellos propuestos para el año siguiente. El POA y PEP finales del primer año serán incluidos en el informe inicial de la operación. El POA y el PEP incluirán, como mínimo, la siguiente información: i) estado de ejecución del proyecto, discriminado por componentes; ii) el plan de adquisiciones de obras, bienes y servicios, así como el plan de adquisiciones de servicios de consultoría incluyendo presupuesto y proyecciones de desembolsos; iii) avance en el cumplimiento de las metas y resultados del proyecto; iv) avance en el cumplimiento de los indicadores de producto para cada componente del programa, de acuerdo a la Matriz de Resultados del Proyecto y el cronograma de su implementación; v) problemas presentados; y vi) soluciones implementadas.
2. **Plan de Adquisiciones (PA).** Este instrumento tiene por finalidad presentar al Banco y hacer público el detalle de todas las adquisiciones y contrataciones que serán efectuadas en un determinado período de ejecución del proyecto. El PA informa sobres las adquisiciones y contratos que se ejecutaran de conformidad con las Políticas para Adquisiciones de bienes y obras financiadas por el Banco” (GN-2349-9) y las “Políticas para a Selección y contratación de consultorías financiadas por el Banco (GN-2350-9) de conformidad con lo establecido en el Contrato de Préstamo. El PA debe ser presentado junto con el POA, como parte integral de los informes semestrales de seguimiento, para consideración del Banco, y debe ser actualizado anualmente o cuando sea necesario, durante todo el período de ejecución del proyecto.

En cuanto al monitoreo del proyecto, los principales medios de verificación corresponden a **documentos administrativos y contractuales** de la GdV y de las Unidades de Línea del MOPC intervinientes, a saber: i) Actas de Recepción Provisorias de las Obras; y ii) Actas de Recepción Finales. Asimismo, se incluyen otros documentos administrativos y contractuales de la Unidad Ejecutora: i) Informes Finales de Servicios de Consultoría; ii) Contratos de Servicios suscritos con consultores individuales; iii) Contratos de Compras de Bienes; iv) Clausulas Contractuales; v) Informes Anuales de Auditoría Financiera, vi) Informes de Evaluación; vii) Curriculum Vitae de personal contratado; y viii) nómina de personal de planta afectado a la ejecución del programa.

En todos los casos, los instrumentos se encuentran disponibles, y no requieren de un diseño especial. Por consiguiente, el OE, previa no objeción del BID, deberá proceder con la ejecución de todas las obras y actividades previstas. Esta información deberá ser registrada en el PMR y sus resultados reportados en los informes correspondientes.

Asimismo, el Banco, a través del Equipo de Proyecto, realizará **Visitas de Inspección** con la finalidad de monitorear las actividades del proyecto. También se apoyará de **Misiones de Administración** anuales con el objetivo de analizar los avances del proyecto y tratar temas específicos identificados. Finalmente, durante la ejecución del proyecto la UEP presentará anualmente al Banco los estados financieros del proyecto para la realización de la **Auditoría Financiera** correspondiente, en los términos establecidos en las Condiciones Generales del Contrato de Préstamo.

Igualmente, el Banco podrá realizar **visitas de supervisión técnica y ambiental** en zona de ejecución de las obras, de manera a dar el seguimiento correspondiente al avance de los principales productos de la operación.

* 1. **Taller de Arranque**

Como parte de las actividades de programación y socialización del programa entre las diferentes unidades y departamentos involucrados en la ejecución, el Ejecutor, en coordinación con el Banco, deberán de realizar un Taller de Arranque del Programa, **dentro de los 30 días posteriores al cumplimiento de las condiciones de elegibilidad**. Como resultado de este taller, el ejecutor deberá de remitir al Banco los instrumentos de programación ajustados y actualizados, que serán utilizados como línea de base del programa, y para la carga inicial del sistema de monitoreo de proyectos PMR (Project Monitoring Report). Estos resultados (instrumentos de planificación y programación actualizados), deberán ser remitidos al Banco, a más tardar, 15 días posteriores a la realización del Taller de Arranque. Entre las herramientas que formarán parte del alcance de este taller se encuentran: Matriz de Resultados; Estructura Desglosada de Trabajo (EDT); Plan de Ejecución del Proyecto (PEP); Plan Operativo Anual (POA); Curva S; Matriz de Riesgos; Matriz de Comunicaciones; Matriz de Asignación de Responsabilidades.

#### Presentación de Informes

Durante la ejecución del programa se prevé la entrega de **Informes Semestrales** para conocer el avance de las obras y otros productos. Dichos informes serán elaborados por la UEP y entregados a la División de Tranporte del BID, a través del Jefe de Equipo BID, a más tardar 60 días posteriores al cierre del período.

Este informe tiene por finalidad presentar al Banco los resultados alcanzados en la ejecución del POA , el PEP y el PA, así como informar sobre el estado de ejecución de los contratos y programa de inversiones del programa. La UEP deberá presentar al Banco informes de avance semestrales, indicando los avances logrados en cada uno de los componentes y en el desempeño global del programa, en base a los indicadores acordados bajo la Matriz de Resultados. Estos informes serán presentados dentro de los 60 días de finalizado cada semestre. Los resultados se evaluarán mediante una serie de indicadores técnicos objetivos especificados en el Marco de Resultados.

Los informes semestrales deberán incluir, como mínimo: i) cumplimiento de las condiciones contractuales; ii) descripción e información general sobre las actividades realizadas; iii) progreso en relación con los indicadores de ejecución y calendario de desembolsos convenido y cronogramas actualizados de ejecución física y desembolsos; iv) resumen de la situación financiera del proyecto, incluyendo el pari passu del mismo; v) descripción de los procesos de licitación llevados a cabo; vi) evaluación de las firmas contratistas; vii) una sección sobre la gestión socioambiental del proyecto, incluyendo cronogramas, resultados y medidas implementadas para dar cumplimiento al IGAS; viii) un programa de actividades y plan de ejecución detallados para los dos semestres siguientes; ix) flujo de fondos estimado para los siguientes dos semestres; x) una sección identificando posibles desarrollos o eventos que pudieran poner en riesgo la ejecución del proyecto; y xi) actualizaciones del POA, el PEP y el PA.

Los informes deberán incluir toda la información que sea relevante para reconocer el avance en la medición de los indicadores e identificar necesidades de mejora en el proceso de recolección de información, procesamiento, análisis y reporte de datos. Finalmente, el Banco presentará un **Informe de cierre del Proyecto** (**PCR,** por sus siglas en Inglés)una vez finalizado el plazo de ejecución del programa, que incluirá, entre otros, la **Evaluación Expost** de los proyectos financiados con recursos del Proyecto.

#### Coordinación, Plan de Trabajo y Presupuesto del Monitoreo

La UEP es la responsable, entre otras, de las siguientes actividades: (i) la planificación de la ejecución del préstamo; (ii) la preparación y actualización de los informes semestrales de seguimiento, los que incluirán las actualizaciones de los POA, PEP y planes de adquisiciones en conformidad con las Políticas de Adquisición y Contratación del Banco; (iii) el acompañamiento y monitoreo del avance de contratos, incluyendo el apoyo en los procesos de contrataciones, la formulación de los informes de acompañamiento y análisis, y la preparación y tramitación de los pagos correspondientes; (iv) la recolección de datos y el seguimiento de los indicadores de productos y resultados, incluyendo aquellos que tienen que ser medidos por la DdV y de las Unidades Intervinientes, su procesamiento y análisis; (v) el reporte de avances del proyecto; (vi) mantener de forma accesible y actualizada, la información relevante sobre la ejecución y el monitoreo de las actividades del proyectoy sus recursos; (vii) la prestación de servicios técnicos especializados de ingeniería para verificación y asesoría para aprobación de los proyectos ejecutivos y términos de referencia; (viii) la asesoría técnica especializada para seguimiento de la ejecución del proyecto; (ix) la supervisión de obras y otros servicios (visita a obras, orientación y revisión de los proyectos finales de ingeniería; control de calidad); y (x) la supervisión socioambiental de la implementación del proyecto.

Por su parte el BID, a través del Jefe y Equipo de Proyecto es responsable de coordinar y asegurar que el plan de monitoreo se cumple con la calidad técnica y el tiempo establecidos. Para ello, llevará a cabo reuniones periódicas con los responsables de la ejecución de este plan y de ser necesario solicitará informes o presentaciones de resultados extraordinarias.

Los resultados de los indicadores al final de la ejecución de la operación deberán ser incluidos en el PCR, del cual la Oficina de País es responsable de su elaboración, con el apoyo de los especialistas de la Sede y de otros especilistas que hayan intervenido en el diseño, ejecución y evaluación de las obras financiadas.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cuadro 2. Costos y cronograma anual de desembolsos desagregado por producto** | | | | | | | | | |
| **Costos por producto (en millones de U$S)** | | | | | | | | |
| **Indicadores de producto** | **Año 1** | **Año 2** | **Año 3** | **Año 4** | **Año 5** | **Año 6** | **Año 7** | **Total** |
| ***Componente 1. Obras civiles*** | ***164*** | ***270,9*** | ***81,5*** | ***16,35*** | ***7,2*** | ***6,25*** | ***3,25*** | ***549,45*** |
| Producto 1: 531 km de carreteras mejoradas y rehabilitadas | 154,7 | 256,2 | 60,1 | 1 | 0 | 0 | 0 | **472** |
| Producto 2: 553 km de carreteras mantenidas | 0,1 | 0,1 | 3,7 | 3,9 | 5,2 | 5,2 | 2,8 | **21** |
| Fiscalización; Gestión Ambiental y Social, Pago por Servicios Ambiental e Imprevistos | 9,2 | 14,6 | 17,7 | 11,45 | 2 | 1,05 | 0,45 | **56,45** |
| ***Otros Costos*** | ***2,1*** | ***2,2*** | ***1,5*** | ***1,65*** | ***1,5*** | ***0,85*** | ***0,75*** | ***10,55*** |
| Administración del Programa, Auditoría, Monitoreo y Evaluación; Gestión Ambiental. | 2,1 | 2,2 | 1,5 | 1,65 | 1,5 | 0,85 | 0,75 | 10,55 |
| ***TOTAL PROGRAMA*** | **166,1** | **273,1** | **83** | **18** | **8,7** | **7,1** | **4** | **560** |

Cuadro 3. Proyecto de Habilitación de la Ruta Nº 9 (PR-L1145)

Monitoreo a Productos y Actividades - Plan de Trabajo

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Plan de Monitoreo a principales productos y actividades** | **Año 1** | | | | **Año 2** | | | | **Año 3** | | | | **Año 4** | | | | **Año 5** | | | | **Año 6** | | | | **Año 7** | | | | | **Responsable** | **Costo** | **Financiamiento** |
| **I** | **II** | **III** | **IV** | **I** | **II** | **III** | **IV** | **I** | **II** | **III** | **IV** | **I** | **II** | **III** | **IV** | **I** | **II** | **III** | **IV** | **I** | **II** | **III** | **IV** | **I** | **II** | **III** | **IV** | | **(U$S)** |
| **I.   Indicadores de Productos y Actividades del Componente Único: Obras Civiles** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  |
| ***Recopilación de información:*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | UEP | 150.000 | PR-L1145  Administración del programa |
| * % avance físico de las obras de mejoramiento y conservación |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| * % avance del contrato de catastro y fiscalización de obras |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| * % avance en el pago a frentistas por mejoras y/o expropiaciones |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| * % avance del plan de reasentamiento. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| * % de avance en la implementación del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| * Nº Pago por Servicios Ambientales |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| **II. Monitoreo a Actividades de Otros Costos** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  |
| ***Recopilación de información:*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | UEP | 70.000 | PR-L1145  Administración del programa |
| * ECATEF o Personal incremental de apoyo a la ejecución del programa contratado. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| * Informes de evaluación ex post del proyecto y final del programa aprobados. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| * Informes de auditoría externa con no objeción del BID. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| **III. Otras Actividades de Monitoreo del Programa** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Recopilación de información:*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  |
| * Taller de Arranque |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | BID | 150.000 | Presupuesto de supervisión |
| * Presentación y Aprobación de Plan Operativo Anual (POA) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| * Presentación Plan de Adquisiciones (PA) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| * Presentación y aprobación de informes semestrales de progreso |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| * Analizar y revisar solicitudes de desembolso |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| * Visitas de Inspección, reuniones de monitoreo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| * Visitas de supervisión de obras |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| * Misiones de administración |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | |  | | | | |  | **370.000** |  |

* 1. **Evaluación**

#### Principales Preguntas de Evaluación

La evaluación del Proyecto de Habilitación de la ruta Nº 9 (PR-L1145), pretende responder a los interrogantes sobre si el proyecto, mediante las obras de ingeniería realizadas, ha logrado en los tramos intervenidos: (i) reducir los costos económicos de COV; (ii) reducir los TV como consecuencia del aumento de la velocidad de circulación; y (iii) cantidad de camiones en el TMDA de la Ruta Nº 9.

#### Conocimiento existente sobre la efectitividad de intervenciones de infraestructura vial similares al programa

1. **Análisis Costo Beneficio Ex Post de la Obra “Mejoramiento y Pavimentación de la Ruta 10: Tramo San Estanislao-Puerto Rosario” financiada con el Programa de Pavimentación de Corredores de Integración y Rehabilitación y Mantenimiento Vial - Fase I (Préstamo 1822-OC-PR (PR-L1007).**

Con la implementación del programa PR-L1007 - Pavimentación de Corredores de Integración y Rehabilitación y Mantenimiento Vial - Fase I (Préstamo 1822-OC-PR) se logró la ejecución de la obra “Mejoramiento y Pavimentación de la Ruta 10: Tramo San Estanislao-Puerto Rosario”. Una vez culminada la ejecución y puesta en operación del proyecto se realizaron relevamientos del tránsito actual y del IRI de la vía intervenida, datos que se utilizaron para correr el mismo modelo utilizado para la evaluación ex ante (HDM-4, versión 1.3). Dichos resultados se analizaron y contrastaron con los resultados obtenidos en la evaluación ex ante con el propósito de determinar si el cumplimiento de los cambios producidos (objetivos de dicho proyecto) han sido consecuencia de la implementación del mismo. En la evaluación se consideraron dos escenarios cuyos parámetros se describen seguidamente:

**Escenario 1:**

* Se consideraron los costos reales incurridos en la inversión de la obra deflactados al año de la factibilidad (noviembre 2005[[1]](#footnote-1)), y los parámetros y valores originales que fueron usados para correr el modelo HDM en dicho estudio, como así también las condiciones de deterioro y las políticas de mantenimiento tenidos en cuenta en la evaluación ex ante. Asimismo, en lugar del tránsito proyectado en la evaluación ex ante, se utilizó el valor actual relevado tanto del tránsito como del IRI:
* La vida útil del proyecto es de 20 años.
* El año de actualización de los flujos es noviembre de 2005 (año de la factibilidad).
* La tasa de descuento es del 12%.
* El cronograma de inversión ejecutado es el siguiente:
  + - Año 2009, primer año de obras (20%);
    - Año 2010, segundo año de obras (40%);
    - Año 2011: tercer año de obras (40%);
    - Año 2012: primer año de operación del proyecto.

**Escenario 2:**

* Se consideraron los costos reales incurridos en la inversión de la obra actualizados al año 2012, y los valores al año 2012 de los parámetros originales usados para correr el modelo HDM, como así también las condiciones de deterioro y las políticas de mantenimiento tenidos en cuenta en la evaluación ex ante. Asimismo, en lugar del tránsito proyectado en la evaluación ex ante, se utilizó el valor actual relevado tanto del tránsito como del IRI:
* La vida útil del proyecto es de 20 años
* El año de actualización de los flujos es el año 2012
* La tasa de descuento es del 12%
* El cronograma de inversión ejecutado es el siguiente:
  + - Año 2009, primer año de obras (20%);
    - Año 2010, segundo año de obras (40%);
    - Año 2011: tercer año de obras (40%);
    - Año 2012: primer año de operación del proyecto.

El flujo de los costos y beneficios económicos del proyecto (en millones de US$) para cada escenario se presenta en los cuadros siguientes:

**Escenario 1:**

| **Año** | **Incremento en Costos de la Agencia** | | **Reducción en los Costos de los Usuarios** | | **Otros costos** | **Beneficios** **Netos** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Capital** | **Recurrente** | **TM COV** | **TM tiempo** |
| **2009** | 5,429 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,151 | **-5,580** |
| **2010** | 10,857 | 0,000 | 0,466 | 0,140 | -1,561 | **-11,812** |
| **2011** | 10,857 | 0,000 | 0,568 | 0,175 | -2,316 | **-12,431** |
| **2012** | 0,000 | -0,122 | 3,293 | 0,936 | 0,000 | **4,351** |
| **2013** | 0,000 | 0,014 | 5,677 | 1,475 | 0,000 | **7,138** |
| **2014** | 0,000 | -0,001 | 4,145 | 1,094 | 0,000 | **5,240** |
| **2015** | 0,000 | 0,014 | 7,348 | 1,791 | 0,000 | **9,125** |
| **2016** | 0,000 | -0,161 | 4,825 | 1,272 | 0,000 | **6,258** |
| **2017** | 0,000 | 0,155 | 8,340 | 2,079 | 0,000 | **10,264** |
| **2018** | 0,000 | -0,181 | 5,146 | 1,400 | 0,000 | **6,727** |
| **2019** | 0,000 | 0,014 | 9,250 | 2,356 | 0,000 | **11,592** |
| **2020** | 0,000 | -0,059 | 5,477 | 1,540 | 0,000 | **7,076** |
| **2021** | 2,685 | 0,014 | 10,231 | 2,664 | 0,000 | **10,196** |
| **2022** | 0,000 | -0,220 | 6,504 | 1,720 | 0,000 | **8,443** |
| **2023** | 0,000 | 0,155 | 12,107 | 3,040 | 0,000 | **14,991** |
| **2024** | 0,000 | -0,252 | 7,094 | 1,902 | 0,000 | **9,248** |
| **2025** | 0,000 | 0,014 | 13,529 | 3,437 | 0,000 | **16,953** |
| **2026** | 0,000 | -0,137 | 7,742 | 2,105 | 0,000 | **9,985** |
| **2027** | 0,000 | 0,014 | 15,101 | 3,884 | 0,000 | **18,972** |
| **2028** | 0,000 | -0,311 | 8,448 | 2,333 | 0,000 | **11,092** |
| **2029** | 0,000 | 0,155 | 16,820 | 4,384 | 0,000 | **21,049** |
| **2030** | 0,000 | -0,350 | 9,185 | 2,587 | 0,000 | **12,122** |
| **2031** | 0,000 | 0,035 | 18,631 | 4,941 | 0,000 | **23,537** |
| **Total:** | **29,829** | **-1,246** | **161,296** | **42,312** | **-4,028** | **170,998** |

**Escenario 2:**

| **Año** | **Incremento en Costos de la Agencia** | | **Reducción en los Costos de los Usuarios** | | **Otros costos** | **Beneficios** **Netos** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Capital** | **Recurrente** | **TM COV** | **TM tiempo** |
| **2009** | 9,517 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | **-9,517** |
| **2010** | 14,275 | 0,000 | 0,735 | 0,107 | -2,014 | **-15,447** |
| **2011** | 23,792 | 0,000 | 0,894 | 0,133 | -2,014 | **-24,778** |
| **2012** | 0,000 | -0,081 | 4,699 | 0,655 | 0,000 | **5,435** |
| **2013** | 0,000 | -0,030 | 8,457 | 1,072 | 0,000 | **9,560** |
| **2014** | 0,000 | 0,093 | 6,007 | 0,764 | 0,000 | **6,679** |
| **2015** | 0,000 | -0,030 | 11,090 | 1,301 | 0,000 | **12,422** |
| **2016** | 0,000 | -0,095 | 6,983 | 0,886 | 0,000 | **7,965** |
| **2017** | 0,000 | 0,151 | 12,537 | 1,508 | 0,000 | **13,895** |
| **2018** | 0,000 | -0,103 | 7,396 | 0,974 | 0,000 | **8,473** |
| **2019** | 0,000 | -0,030 | 13,862 | 1,709 | 0,000 | **15,600** |
| **2020** | 0,000 | 0,071 | 7,812 | 1,071 | 0,000 | **8,812** |
| **2021** | 4,376 | -0,029 | 15,281 | 1,931 | 0,000 | **12,865** |
| **2022** | 0,000 | -0,117 | 9,358 | 1,190 | 0,000 | **10,665** |
| **2023** | 0,000 | 0,151 | 18,137 | 2,196 | 0,000 | **20,182** |
| **2024** | 0,000 | -0,129 | 10,159 | 1,314 | 0,000 | **11,602** |
| **2025** | 0,000 | -0,030 | 20,214 | 2,480 | 0,000 | **22,724** |
| **2026** | 0,000 | 0,042 | 11,034 | 1,452 | 0,000 | **12,444** |
| **2027** | 0,000 | -0,030 | 22,498 | 2,798 | 0,000 | **25,326** |
| **2028** | 0,000 | -0,151 | 11,978 | 1,607 | 0,000 | **13,735** |
| **2029** | 0,000 | 0,151 | 24,977 | 3,153 | 0,000 | **27,978** |
| **2030** | 0,000 | -0,165 | 12,935 | 1,779 | 0,000 | **14,879** |
| **2031** | 0,000 | 0,039 | 27,539 | 3,548 | 0,000 | **31,048** |
| **Total:** | **51,960** | **-0,363** | **237,043** | **30,079** | **-4,028** | **211,498** |

Una comparación de los indicadores de rentabilidad económica del proyecto correspondiente a la evaluación ex ante (estudio de factibilidad realizado en el año 2006) y a los dos escenarios de la evaluación ex post se presenta en la siguiente tabla:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Indicadores** | | **TIR** | **VAN** **millones de US$** | **VAN/Inv.** |
| **Evaluación ex ante (Estudio año 2006)** | | 24,14% | 20,271 | 1,270 |
| **Evaluación ex post (Estudio año 2012)** | **Escenario 1** | 21,68% | 26,894 | 1,099 |
| **Escenario 2** | 18,13% | 26,037 | 0,615 |

Como se observa, los niveles esperados de rentabilidad en la evaluación ex post en ambos escenarios resultan positivos y del orden de los valores estimados en la evaluación ex ante permitiendo inferir que los costos incurridos y los beneficios a realizarse con la ejecución del proyecto permitirán generar valor para la sociedad. Asimismo, existen otros beneficios adicionales que no fueron cuantificados y que resultan tanto del carácter estrátegico para el desarrollo e integración socio-económica de la región de influencia del proyecto –como el impacto en la oferta productiva local e incrementos del valor agregado de la producción agropecuaria; el desarrollo del sector turístico; los ahorros en los costos de salud por reducción de los accidentes viales, entre otros-, así como también de la mejora de la transitabilidad permanente en el aumento del acceso a los servicios sociales (escuelas, centros de salud, mercados, etc.).

Con relación a los costos de inversión del proyecto, la siguiente tabla presenta el estimado en el Estudio de Factibilidad (precios de noviembre, 2005) y el efectivamente incurrido en la ejecución integral de las obras, deflactado a noviembre, 2005 de acuerdo con el Índice de Precios de la Construcción elaborado por el Banco Central del Paraguay.

**Costos de inversión de la obra Ruta Nº 10 - Tramo San Estanislao-Puerto Rosario**

**Precios de noviembre de 2005**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TRAMOS** |  | **Costo Inversión Total**  **(miles de US$)** | **Costo Inversión por km**  **(US$/km)** |
|  |
| **Evaluación ex ante** (*Estudios de Factibilidad Técnica, Económica y Ambiental, Ruta Nº 10, Tramo San Estanislao-Puerto Rosario. Consorcio Tosticarelli y Asociados, 2006 (Precios Noviembre 2005))* |  | 18.946,08 | 251.274 |
| **Evaluación ex post** *(Estudio año 2012 con valores deflactados a noviembre 2005[[2]](#footnote-2). Fuente: Unidad Ejecutora de Proyectos del Préstamo 1822/OC-PR - DdV - MOPC)* |  | 27.819,24 | 369.597 |

Si bien se observa un fuerte incremento en el costo de inversión entre lo previstos por el Estudio de Factibilidad de 2006, y el monto finalmente desembolsado para la ejecución integral de las obras, esto se debe en parte a las modificaciones al diseño de ingeniería original y a algunas obras adicionales ejecutadas, pero fundamentalmente a los efectos de la inflación de los precios de insumos de la construcción que desde Noviembre de 2005 hasta la fecha del análisis ex post ha aumentado por encima del 225%.

Respecto al tránsito, el volumen total relevado en el año de culminación de la ejecución y puesta en operación del proyecto (año 2012) es superior en todas las secciones del tramo al tránsito estimado para ese año en el Estudio de Factibilidad, según se aprecia en los cuadros siguientes:

**Sección 1**



**Sección 2**



Con relación al COV, en los siguientes cuadros se presentan los valores en US$ constantes/Vehículo-km (a precios de noviembre 2005) por tipo de vehículo. Los resultados indican que en la evaluación ex ante realizada a través del modelo HDM-4, la disminución respecto al año base de los COVs promedio en el tercer año de operación del proyecto se estimó en 42%, mientras que en la evaluación ex post resulta el 43%.

**COV (US$/Veh-km)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Vehículo Tipo** | | **Ex - ante** | | | **L.B.** | **Año 3** | | **2006** | **Dic.** | | **Livianos** | | **0,240** | 0,170 | | **Autobús** | | **1,134** | 0,564 | | **Camiones** | **Medianos** | **0,970** | 0,543 | | **Pesados** | **1,290** | 0,733 | | **Articulado** | **1,601** | 0,897 | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Vehículo Tipo** | | **Ex - post** | | | **LB** | **Año 3** | | **2.009** | **2.014** | | **Livianos** | | **0,333** | 0,202 | | **Ómnibus** | | **0,772** | 0,399 | | **Camiones** | **Medianos** | **0,908** | 0,502 | | **Pesados** | **1,208** | 0,702 | | **Articulado** | **1,592** | 0,905 | |

Respecto a los TV en la extensión del proyecto (75,3 km), en los siguientes cuadros se presentan los valores medidos en minutos por viaje promedio para cada tipo de vehículo. Los resultados indican que en la evaluación ex ante realizada a través del modelo HDM-4, la disminución respecto al año base del tiempo de viaje promedio en el tercer año de operación del proyecto se estimó en 48%, mientras que en la evaluación ex post resulta el 56%.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Minutos/viajeVehículo Tipo** | | **Ex ante** | | | **2006** | **Año 3** | | **L.B.** | **Dic.** | | **Livianos** | | 98,23 | 51,87 | | **Ómnibus** | | 156,74 | 77,48 | | **Camiones** | **Medianos** | 140,17 | 74,24 | | **Pesado** | 143,66 | 77,37 | | **Articulado** | 160,12 | 82,08 | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Vehículo Tipo** | | **Ex post** | | | **LB** | **Año 3** | | **2.009** | **2.014** | | **Livianos** | | 110,63 | 47,84 | | **Ómnibus** | | 117,64 | 52,46 | | **Camiones** | **Medianos** | 116,91 | 51,64 | | **Pesados** | 119,54 | 54,57 | | **Articulado** | 137,85 | 59,52 | |

1. **Análisis Costo Beneficio Ex Ante del Proyecto de Habilitación y Mantenimiento de la Ruta Nacional Nº 9 y Accesos (PR-L1145)**

Para la evaluación económica de la presente operación se realizó un análisis costo-beneficio para el Proyecto. Estas evaluaciones se basan en una comparación de costos y beneficios, a precios económicos, en las situaciones con y sin la intervención vial[[3]](#footnote-3). La estimación de los beneficios del proyecto se realizó aplicando una metodología de análisis generalmente utilizada en proyectos viales (excedentes del consumidor), cuantificándose tanto los ahorros en los costos generalizados de transporte para el tránsito normal, inducido y derivado, así como por la disminución en costos de mantenimiento de la vía. Se utilizó el modelo HDM-4, que calcula la rentabilidad del proyecto considerando los costos de inversión, incluyendo los costos de mitigación de impactos socio ambientales directos, los costos de operación vehiculares, incluyendo el tiempo, y los costos anuales de mantenimiento que se definan para las situaciones sin y con proyecto.

El análisis realizado, utilizando una tasa de descuento del 12%, arrojó una Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE) de 16,77% para el proyecto. Adicionalmente, en los análisis de sensibilidad realizados, el proyecto mantiene una TIRE superior a la Tasa de Descuento utilizada del 12%, considerando: (i) un incremento del costo de inversión del 20%; (ii) una reducción del 20% de los beneficios; y (iii) una combinación de un incremento del costo de inversión del 10% y una reducción simultánea del 10% de los beneficios. También puede notarse que el proyecto presenta mayor sensibilidad a la variación de los beneficios, los cuales están directamente relacionados al flujo vehicular. En el cuadro siguiente se resumen los resultados obtenidos del análisis costo-beneficio y de sensibilidad realizados:

**Cuadro 4. Resumen de evaluación económica del proyecto**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tramos** | **Extensión**  **(km)** | **Costo**  **(US$ mil)** | **VPNE**  **(US$ mil)** | **TIRE (%)** | | | |
| **Base%** | **Análisis de sensibilidad** | | |
| **Costo**  **+20%** | **Benef.**  **-20%** | **Costo +10%**  **Benef. -10%** |
| Rehabilitación tramos Cerrito (km 50) – Mariscal Estigarribia (km 525) y los Accesos a colonias Menonitas | 531 | 504,69 | 67,606 | 16,77 | 14,87 | 14,47 | 14,69 |

Del lado de los costos de las obras, se espera conseguir ofertas con valores menores a las del presupuesto oficial producto de la alta participación esperada en los procesos competitivos para seleccionar y contratar a las empresas constructoras. Por otra parte, la expectativa de comportamiento a futuro de los precios de la construcción civil es hacia la estabilización. Con relación al precio del petróleo, cuya inestabilidad está asociada a factores externos al país y por lo tanto no controlables, debe observarse que una eventual aumento de ese insumo afectaría tanto a los insumos de la construcción de las obras como de los beneficios del proyecto ya que una parte importante de éstos últimos se derivan del ahorro del consumo de combustibles. Así, el riesgo de un incremento inesperado del precio de este insumo estaría neutralizado. En conclusión, no se avizora a priori riesgos significativos de resultados económicos inaceptables para estos proyectos ya que los mismos presentan un confortable margen de seguridad.

Existen otros beneficios adicionales que no fueron cuantificados y que resultan tanto del carácter estratégico para el desarrollo e integración socio-económica de la región de influencia del proyecto –como el impacto en la oferta productiva local e incrementos del valor agregado de la producción agropecuaria; el desarrollo del sector turístico; como así también de la mejora de la transitabilidad permanente en el aumento del acceso a los servicios sociales (escuelas, centros de salud, mercados, etc.), entre otros.

#### Principales Indicadores de Impacto y su Metodologia

A continuación se presenta la metodología de cálculo para el indicador de impacto del proyecto.

**Cuadro 5. Proyecto de Habilitación de la Ruta Nº 9 (PR-L1145). Indicador de impacto**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Indicador** | **Definición** | **Frecuencia de medición** | **Fuente de verificación/ Fuente de informacion** |
| Aumento de la calidad de las Carreteras – Índice de competitividad mundial. | La calidad de las carreteras es determinado a partir del cálculo del índice de competitividad mundial de Foro Económico Mundial, por medio de una escala del 1 al 7, donde 7 corresponde al valor más alto de calidad de la infraestructura de la carretera. | Al finalizar la ejecución del programa (7años) | **Reporte de Competitividad Mundial – Foro Económico Munial** |

**Metodología de Cálculo para el Indicador de Impacto**

El indicador de calidad de carreteras del Foro Económico Mundial utilizado en el cálculo del Índice de Competitividad Global se utilizará como una aproximación para demostrar la mejora de la percepción global de la calidad de la infraestructura vial de Paraguay debido al proyecto.

El indicador se calcula bianualmente y se informa en el Reporte sobre Competitividad Mundial. Está determinada por una encuesta a ejecutivos de empresas que operan en el país sobre su perepción de la calidad de la infraestructura vial del país, siendo 1 la de menor calidad y 7 la mas alta.

Como línea base se tomará el último reporte sobre la competitividad global completado antes de la ejecucción del proyecto (se espera que sea el reporte 2016/2017). El objetivo del proyecto sera mejorar la base de referencia en un 5% en el primer reporte iniciado despues de la terminación del proyecto (se espera que sea el reporte 2024/2025). Un aumento de 5% en el indicador de calidad de las carreteras se considera factible, incluso conservador, debido a la extención del tramo a intervenir que corresponde a aproximadamente el 7,5% de la red víal pavimentada, y se trata de una carretera muy visible y utilizada por los Transportes de Cargas que dependen de los ejecutivos de negocios, quienes ponderan su importancia en la percepción de la calidad de la carreteras del Paraguay.

#### Principales Indicadores de Resultados y su Metodología

A continuación se presenta la metodología de cálculo para cada uno de los indicadores de resultados del Proyecto de habilitación de la Ruta Nº9.

**Cuadro 7. Indicadores de resultados**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Indicador** | **Fórmula** | **Frecuencia de medición** | **Fuente de verificación/ Fuente de informacion** |
| Costo de operación vehicular en los tramos de carreteras mejorados y rehabilitados , por el Proyecto (US$/Veh-km.) | Costo de Operación de Vehículos (COV del HDM-4) | Al finalizar el Programa (7años) | Estudio de Tránsito.  Equipamiento Especializado (Rugosímetro).  Highway Development and Management (HDM-4).  Responsable: DdV-MOPC. |
| TV viaje en los tramos de carreteras mejorados y rehabilitados por el Proyecto (Minutos por viaje promedio). | Tiempo de Viaje (MT Vehicle Operating Speed Averages del HDM-4)    [Distancia (km) / Velocidad (km/hs) ] \* 60 (min/hs)2iario Anual para el año 2012n pavimentadas durante la esos a zonas pobladasas basada en niveles de servicio (GMNAS) | Al finalizar el Programa (7 años) | Estudio de Tránsito.  Equipamiento Especializado (Rugosímetro).  Highway Development and Management (HDM-4).  Responsable: DdV/Dirección de Planificación Vial-MOPC. |
| Cantidad de Camiones en el tránsito medio diario anial, en la Ruta Nº 9. | Transito Medio Diario Anual (TMDA) | Al finalizar el programa (siete años) | Estudio de Tránsito.  Highway Development and Management (HDM-4).  Responsable: Dirección de Planificación Vial-MOPC |

**Metodologías de Cálculo para los Indicadores de Resultados**

1. **Costo de operación vehicular en los tramos mejorados y pavimentados por el programa (US$/Veh-km)**

**La determinación de la Línea Base de la obra de mejoramiento y rehabilitación de la Ruta Nº9.** Para el proyecto categorizado en este  tipo de intervención se determina el COV medido en US$/Veh-km a precios constantes de 2018 para las situaciones sin y con proyecto. Para determinar el porcentaje de reducción del conjunto de tramos que comprende esta tipología de intervención, se podrá ponderar los porcentajes de reducción del COV de cada uno de las secciones homogéneas integrantes de este tramo por sus respectivas longitudes.

**La determinación de la Línea Base de la obra de conservación de la Ruta Nº 9.** Para el proyecto categorizado en este  tipo de intervención se determina el COV medido en US$/Veh-km a precios constantes de 2021, correspondiente a las condiciones teóricas una vez finalizadas las respectivas obras de mejoramientode la Ruta Nº 9, y para las situaciones sin y con proyecto. Para determinar el porcentaje de reducción del conjunto de tramos que comprende esta tipología de intervención, se podrá ponderar los porcentajes de reducción del COV de cada uno de las secciones homogéneas integrantes de este tramo por sus respectivas longitudes.

En virtud de que la evaluación económica del proyecto ha utilizado el modelo HDM-4, se ha definido que, por simplicidad del cálculo, se utilice el submodelo COV (Vehicle Operating Costs) del mismo.

Para utilizar el submodelo COV, se deben confeccionar los archivos de base para cada tipo de vehículo en cada proyecto (livianos, ómnibus y camiones). Utilizando dichos archivos y corriendo el modelo COV, se calculan los costos de operación de todos los tipos de vehículo mencionados para la situación sin proyecto (COVsp).

Utilizando los mismos archivos de base del proyecto para cada tipo de vehículo y modificando únicamente la rugosidad, se vuelve a correr el COV obteniéndose el costo de operación de los vehículos correspondientes, para la situación con proyecto (COVcp). Para esta situación, se ha utilizado la rugosidad que se estima obtener mediante la implementación del proyecto.

Al finalizar la ejecución de la operación (previsto para el año 2025), para el proyecto se deberá realizar relevamientos in situ y estudios para determinar el volumen y composición del tráfico y la rugosidad del pavimento respectivamente. Luego se vuelven a correr los archivos del COV con el valor del tráfico y de la rugosidad efectivamente obtenidos.

Por comparación de los COV para la situación con proyecto supuesta y la efectivamente alcanzada, se podrá verificar si se obtuvieron los valores meta tanto por tipo de vehículo como el promedio ponderado por composición vehicular del proyecto. Los datos, metodología y fuentes de cálculo para determinar la línea de base y meta se presenta en las tablas que siguen a continuación:

**Cuadro 8. Cálculo de costos de Operación Vehicular (COV)**

**Proyecto de mejoramiento**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Proyecto/**  **Tramo** | **Longitud**  **(km)** | **Situación** |  | | **Costo de Operación Vehicular (en US$ / Veh-km)** | | | | | |
| **Livianos** | **Pick - up** | | **Ómnibus** | **Camiones** | | | |
| **Livianos** | **Medianos** | **Pesados** | **Articulados** |
| Rehabilitación Tramos Cerrito (km 50) – Mariscal Estigarribia (km 525) y los Accesos a colonias Menonitas | 531 | Sin proyecto (2018) | 0.3152 | 0.2925 | | 1.0569 | 0.5215 | 0.9059 | 1.4779 | 1.7145 |
| Con proyecto (2021) | 0.2991 | 0.2468 | | 0.9190 | 0.4740 | 0.8048 | 1.4169 | 1.6169 |

**Cuadro 9. Cálculo de Costos de Operación Vehicular (COV)**

**Proyectos de conservación**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Proyecto/**  **Tramo** | **Longitud**  **(km)** | **Situación** |  | | **Costo de Operación Vehicular (en US$ / Veh-km)** | | | | | |
| **Livianos** | **Pick - up** | | **Ómnibus** | **Camiones** | | | |
| **Livianos** | **Medianos** | **Pesados** | **Articulados** |
| Conservación Ruta Nº 9 | 553 | Sin proyecto (2021) | 0.2991 | 0.2468 | | 0.9190 | 0.4740 | 0.8048 | 1.4169 | 1.6169 |
| Con proyecto (2025) | 0.2994 | 0.2472 | | 0.9216 | 0.4750 | 0.8066 | 1.4199 | 1.6212 |

**Cuadro 10. Resumen COV en los proyectos de mejoramiento**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de Vehículo** | **Ruta Nº 9** | | |
| **COV (US$/Veh-Km)**  **Línea de Base - Año 2018** | **COV (US$/Veh-Km)**  **Meta – Año 2021** | **Variación por tipo de vehículo** |
| Livianos | 0.3152 | 0.2991 | -5.13% |
| Pick - up | 0.2925 | 0.2468 | -15.62% |
| Ómnibus | 1.0569 | 0.9190 | -13.04% |
| Cam. Livianos | 0.5215 | 0.4740 | -9.10% |
| Cam. Medianos | 0.9059 | 0.8048 | -11.16% |
| Cam. Pesados | 1.4779 | 1.4169 | -4.13% |
| Cam Articulados | 1.7145 | 1.6169 | -5.69% |

**Cuadro 11. Resumen COV en los proyectos de conservación**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de Vehículo** | **Ñumi-Ruta Nº 9** | |
| **COV (US$/Veh-Km)**  **Línea de Base - Año 2021** | **COV (US$/Veh-Km)**  **Meta – Año 2025** |
| Livianos | 0.2991 | 0.2994 |
| Pick - up | 0.2468 | 0.2472 |
| Ómnibus | 0.9190 | 0.9216 |
| Cam. Livianos | 0.4740 | 0.4750 |
| Cam. Medianos | 0.8048 | 0.8066 |
| Cam. Pesados | 1.4169 | 1.4199 |
| Cam Articulados | 1.6169 | 1.6212 |

Para la intervención de mejoramiento y rehabilitación de la Ruta Nº 9, se producirán reducciones de los costos de operación de los vehículos de aproximadamente el 9% para cada tipo de vehículo; mientras que las intervenciones de conservación, buscan garantizar el mantenimiento a lo largo del tiempo, de los niveles de servicio de las vías, frente a una situación sin proyecto.

1. ***Tiempo de viaje (TV)***

El indicador TV ha sido definido tomando como base la evaluación económica del proyecto de mejoramiento y pavimentación, utilizando la herramienta HDM-4.

En vista que este indicador no es una salida directa del HDM-4, ha sido calculado a partir del reporte “MT Vehicle Operating Speed Averages” el que presenta la Velocidad Media de operación para cada tipo de vehículo de la muestra (Livianos, ómnibus y Camiones). Para expresarlo en términos de Tiempo Medio por Viaje (Minutos por Viaje) se utiliza la siguiente ecuación:

***Tiempo Medio de Viaje (min) = [Distancia del tramo (km)/Velocidad Media (km/h)]\*60 min/h***

Para el proyecto que está conformados por subtramos homógeneos, el TV será la suma aritmética del tiempo de viaje correspondiente a cada subtramo. Como referencia se ha tomado el TV para las situaciones sin y con proyecto. Por comparación de los TV Medio para la situación con proyecto supuesta y la efectivamente alcanzada, se podrá verificar si se obtuvieron los valores meta tanto por tipo de vehículo como el promedio ponderado por composición vehicular del proyecto.

**Cuadro 12. Datos básicos de válculo del Tiempo de Viaje (TV). Proyecto de mejoramiento**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tramo** | **Longitud**  **(km)** | **Situación** |  | | **Tiempo de Viaje (Min/Viaje)** | | | | | |
| **Livianos** | **Pick - up** | | **Ómnibus** |  | **Camiones** | | |
| **Liviano** | **Medianos** | **Pesados** | **Articulados** |
| Rehabilitación Tramos Cerrito (km 50) – Mariscal Estigarribia (km 525) y los Accesos a colonias Menonitas | 531 | Sin proyecto (2018) | 599.04 | 599.04 | | 598.23 | 610.65 | 603.38 | 530.66 | 599.26 |
| Con proyecto (2021) | 371.10 | 371.05 | | 392.96 | 413.23 | 394.51 | 390.83 | 386.43 |

**Cuadro 13. Datos básicos de cálculo del Tiempo de Viaje (TV).**

**Proyectos de conservación**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tramo** | **Longitud**  **(km)** | **Situación** |  | | **Tiempo de Viaje (Min/Viaje)** | | | | | |
| **Livianos** | **Pick - up** | | **Ómnibus** |  | **Camiones** | | |
| **Liviano** | **Medianos** | **Pesados** | **Articulados** |
| Rehabilitación Tramos Cerrito (km 50) – Mariscal Estigarribia (km 525) y los Accesos a colonias Menonitas | 553 | Sin proyecto (2021) | 371.10 | 371.05 | | 392.96 | 413.23 | 394.51 | 390.83 | 386.43 |
| Con proyecto (2025) | 363.48 | 363.42 | | 386.22 | 407.41 | 387.86 | 390.96 | 380.09 |

**Cuadro 14. Resumen TV promedio en los proyectos de mejoramiento**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de Vehículo** | **Ruta 9** | | |
| **Tiempo de Viaje (Min/Viaje)**  **Línea Base - Año 2018** | **Tiempo de Viaje (Min/Viaje)**  **Meta - Año 2021** | **Variación por tipo de vehículo** |
| Livianos | 599.04 | 371.10 | -38.05% |
| Pick – up | 599.04 | 371.05 | -38.06% |
| Ómnibus | 598.23 | 392.96 | -34.31% |
| Cam. Livianos | 610.65 | 413.23 | -32.33% |
| Cam. Medianos | 603.38 | 394.51 | -34.62% |
| Cam. Pesados | 530.66 | 390.83 | -26.35% |
| Cam Articulados | 599.26 | 386.43 | -35.52% |

**Cuadro 15. Resumen TV en los proyectos de conservación**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de Vehículo** | **Ruta 9** | |
| **Tiempo de Viaje (Min/Viaje)**  **Línea de Base - Año 2021** | **Tiempo de Viaje (Min/Viaje)**  **Meta – Año 2025** |
| Livianos | 371.10 | 363.48 |
| Pick - up | 371.05 | 363.42 |
| Ómnibus | 392.96 | 386.22 |
| Cam. Livianos | 413.23 | 407.41 |
| Cam. Medianos | 394.51 | 387.86 |
| Cam. Pesados | 390.83 | 390.96 |
| Cam Articulados | 386.43 | 380.09 |

Se estima que en los proyectos de mejoramiento de la presente operación, el TV promedio (ponderado por TMDA y tipo de vehículo) se reducirá en aproximadamente un 34,2%, mientras que las intervenciones de conservación, buscan garantizar el mantenimiento de los niveles de servicio de las vías a lo largo del tiempo, frente a una situación sin proyecto.

1. **Cantidad de camiones en el TMDA, en la Ruta Nacional Nº 9**

Se parte de la información del Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) por tipo de vehiculo en el tramo a ser intervenido por el proyecto, para luego filtrar los resultados de acuerdo a la cantidad de camiones que forman parte del TMDA, tomando como base los Estudios de Prefactifilidad Avanzada elaborados en la etapa de preparacion de este proyecto.

Metodología de cálculo del Indicador:

1. Al finalizar la ejecución del proyecto (7 años) se realizarán conteos volumétricos y clasificados del tránsito para determinar el incremento respecto al de la Línea Base;
2. En este caso en el que el proyecto cuenta por diferentes sub-tramos, el valor del indicador a relevar para contrastar con la meta propuesta surgirá de determinar el TMDA de cada sub-tramo y ponderarlo por la cantidad de Km de cada uno de ellos.

**Cantidad de camiones en el Tránsito Medio Diario Anual (TPDA)**

**para el proyecto de mejoramiento y pavimentación de la Ruta Nº 9**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proyecto/Tramo** | **Longitud (Km)** | **Línea de Base Año 2018** | **Meta**  **Año2025** |
| Ruta Nº 9 | 531 | 359 | 469 |

#### Metodología de Evaluación Económica Ex Post de las obras de infraestructura vial

Se utilizarán metodologías antes y después, así como análisis costo-beneficio ex post para medir los indicadores de resultado del programa. La evaluación se basa principalmente en la utilización del HDM-4, la cual es una aplicación informática que se ha desarrollado como parte de un esfuerzo del Banco Mundial, el Banco Asiático de Desarrollo, el Departamento de Desarrollo Internacional del Reino Unido, la Administración Nacional de Carreteras de Suecia y el TRRL (Transport and Road Research Laboratory) para ayudar a los países en vías de desarrollo a planear y mejorar las condiciones de la infraestructura carretera.

El análisis costo beneficio ex post de la obra financiada por el proyecto será una réplica del modelo utilizado ex ante, que se realizó como parte de los estudios de elegibilidad y factibilidad de la misma. Se prevé la realización de este análisis en dos escenarios: i) se medirán y actualizarán tanto los costos como los beneficios efectivamente realizados y los esperados con la intervención[[4]](#footnote-4), manteniendo constantes las condiciones y precios tenidos en cuenta en la evaluación ex ante; esto permite medir si con los costos reales incurridos y los beneficios efectivamente realizados -todos medidos a precios constantes- los mismos son suficientes para justificar la inversión en términos económicos; ii) en la segunda etapa se considerarán tanto los beneficios como los costos reales del proyecto actualizados a precios vigentes, obteniéndose así una medida actualizada de si el proyecto resulta en una inversión rentable económicamente dados los costos y beneficios que efectivamente se materializaron. Este análisis en etapas permite aislar el efecto de un posible aumento exógeno de costos del efecto de cambios en los beneficios realizados.

Para realizar la evaluación ex post será necesario haber contabilizado el nuevo tránsito circulante y el IRI de los tramos ejecutados, y puestos en servicio.

#### Información de los Resultados

Al finalizar las obras, las UEP entregara un Informe Final de Resultados de las mismas, el cual deberá incluir los resultados del análisis costo beneficio ex - post y su comparación con el análisis costo beneficio ex ante. El Informe Final deberá ser aprobado por el Jefe de Equipo BID.

Al término del proyecto, la Oficina de País –Paraguay elaborará el PCR con el apoyo de los especialistas de la Sede y de otros especialistas que hayan intervenido en el diseño, ejecución y evaluación de las obras financiadas, o en su caso de aquellos que tengan conocimiento sobre el contexto del proyecto. Este informe deberá ser aprobado por el Departamento Regional correspondiente a más tardar 180 días posteriores a la fecha de desembolso total.

#### Coordinación, Plan de Trabajo y Presupuesto de la Evaluación

* 1. La UEP será responsable de la realización de las actividades de evaluación, lo cual incluye asegurar la recolección de los datos, incluyendo aquellos que tienen que ser medidos por la DdV y las Unidades Intervinientes, su procesamiento y análisis, así como el reporte los avances.
  2. Por su parte el BID, a través del Jefe y Equipo de Proyecto es responsable de coordinar y asegurar que el plan se cumpla con la calidad técnica y el tiempo establecidos. Para ello, llevará a cabo reuniones periódicas con los responsables de la ejecución de este plan y de ser necesario solicitará informes o presentaciones de resultados extraordinarias.

A continuación se presenta el Plan de Trabajo para la Evaluación del programa, el cual incluye las principales actividades y su respectivos productos, el plazo de cumplimiento, el responsable y el costo, identificando la fuente de financiamiento.

Cuadro 16. Evaluación del programa - Plan de trabajo

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Principales actividades de evaluación/Productos por actividad** | **Año 1** | | | | **Año 2** | | | | **Año 3** | | | | **Año 4** | | | | **Año 5** | | | | **Año 6** | | | | **Año 7** | | | | **Responsable** | **Costo**  **(U$S)** | **Financ.** |
| I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| **I.  Evaluación económica ex post de obras de infraestructura vial terminadas** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | DdV/UEP | 10.000 | BID |
| Costo de operación vehicular en los tramos mejorados por el programa (US$/vehículo por kilómetro) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Costo de operación vehicular en los tramos conservados por el programa (US$/vehículo por kilómetro) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tiempo de Viaje en tramos mejorados y conservados |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Procesamiento y análisis de información |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Informe de evaluación económica ex post |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **II.  Informe final de evaluación del programa** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | UEP | 10.000 | BID |
| Informe final de evaluación |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **III.  Informe de terminación de proyecto** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TSP/CPR | 15.000 |  |
| XPMR |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Costos Totales:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **35.000** |  |

1. Valores deflactados por el Índice de Precios de la Construcción elaborado por el Banco Central del Paraguay, [www.bcp.gov.py](http://www.bcp.gov.py), Boletín de Cuentas Nacionales - Serie 2002 – 2011. Anexo estadístico. [↑](#footnote-ref-1)
2. Valores deflactados por el Índice de Precios de la Construcción elaborado por el Banco Central del Paraguay, [www.bcp.gov.py](http://www.bcp.gov.py), Boletín de Cuentas Nacionales - Serie 2002 – 2011. Anexo estadístico. [↑](#footnote-ref-2)
3. Los costos considerados en la situación con proyecto incluyen, entre otros, ingeniería y supervisión, las expropiaciones del derecho de vía, pago de mejoras, y acciones de mitigación ambiental y social. [↑](#footnote-ref-3)
4. En el caso de los proyectos que también hayan utilizado el enfoque del excedente del productor en la evaluación ex ante, los beneficios por este concepto se considerarán constantes. [↑](#footnote-ref-4)