Documento del Banco Interamericano de Desarrollo

**Bolivia**

Programa de Infraestructura Vial de Apoyo al Desarrollo y Gestión de la Red Vial Fundamental II

**(BO-L1102)**

**Plan de Monitoreo y Evaluación**

Este documento fue preparado por el equipo de proyecto integrado por: Pablo Guerrero (INE/TSP), Jefe de Equipo; Rafael Capristan (TSP/CPE); Raúl Rodríguez, Olga Mayoral, Ramiro Ríos e Ivan Corbacho (INE/TSP); Andrea Monje (SCL/GDI); Michael Kent y Renaud Tahon (VPS/ESG); Carolina Escudero y Abel Cuba (FMP/CBO); Zoraida Argüello (FMP/CVE); Shirley Cañete, Rodrigo Castro, Edgar Ascarrunz, Jimena Sánchez y Jorge Tapia (CAN/CBO); Manuel Urquidi (LMK/CBO); Manuel Márquez (INT/TIU); y Kevin McTigue (LEG/SGO).

|  |  |
| --- | --- |
| **Siglas y Abreviaturas** | |
| ALC | América Latina y el Caribe |
| ABC | Administradora Boliviana de Carreteras |
| BID/Banco | Banco Interamericano de Desarrollo |
| CAF | Corporación Andina de Fomento |
| CO | Capital Ordinario |
| EEO | Enlace Electrónico Opcional |
| EER | Enlace Electrónico Requerido |
| FOE | Fondo de Operaciones Especiales |
| IGAS | Informe de Gestión Ambiental y Social |
| INE/TSP  MOPSV | División de Transporte  Ministerio de Obras Públicas Servicios y Vivienda |
| OE | Organismo Ejecutor |
| PA | Plan de Adquisiciones |
| PEP | Plan de Ejecución del Programa |
| PIB | Producto Interno Bruto |
| PMR | Reporte de Monitoreo del Progreso |
| POA | Plan Operativo Anual |
| PRI | Plan de Reasentamiento Involuntario |
| ROP  RVF | Reglamento Operativo del Programa  Red Vial Fundamental |
| SPD | Oficina de Planificación Estratégica y Efectividad en el Desarrollo |
| TESA | Estudio Técnico, Económico, Ambiental y Social |
| TIRE | Tasa Interna de Retorno Económico |
| TPDA | Tránsito Promedio Diario Anual |
| VANE | Valor Actual Neto Económico |
| VPN  UCP | Valor Presente Neto  Unidad Coordinadora del Proyecto |

### 

### I. Introducción

* 1. El Programa de Infraestructura Vial de Apoyo al Desarrollo y Gestión de la Red Vial Fundamental II (BO-L1102) contribuye a la mejora de las condiciones de transitabilidad y accesibilidad a la RVF, mediante el financiamiento de la rehabilitación y mejoras de tramos de la red que han llegado a un estado de deterioro que no hacen ya posible su mantenimiento y requieren intervenciones mayores. El programa también financia intervenciones de pavimentación, gestión integral de activos viales y desarrollo de capacidades de las regionales de la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC). Dichas intervenciones impactarán en la disminución de los costos de operación de los vehículos y en definitiva en los costos logísticos de las principales producciones de base agropecuaria.
  2. El programa hace especial énfasis en fortalecer las capacidades de la ABC, para adaptarla a las nuevas modalidades de intervención y lograr los niveles de eficiencia que las mismas pueden brindar.
  3. El programa tiene como objetivocontinuar mejorando la calidad y condiciones de transitabilidad, accesibilidad y seguridad de la RVF mediante el aumento de la cobertura de vías pavimentadas y la rehabilitación y mejora de corredores viales que conectan centros de producción con mercados locales y externos. Asimismo, el programa busca promover la mejora de la eficiencia en el gasto público sectorial, promoviendo la gestión integral de los activos viales, que supone la incorporación de las obras ejecutadas a sistemas de mantenimiento vial y el desarrollo de capacidades de las regionales de la ABC. La operación se estructura con los siguientes componentes principales: (i) obras civiles y seguridad vial; (ii) programa de gestión integral de los activos viales; y (iii) programa de desarrollo de capacidades sectoriales.
  4. El **plan de monitoreo** tiene por objetivo acompañar la ejecución del programa, la realización de las actividades propuestas, y la ejecución física y financiera de los productos. El mismo incorpora tres elementos principales: (i) monitoreo administrativo y control del programa; (ii) monitoreo de las actividades y productos; y (iii) monitoreo de los resultados del mismo.
  5. La evaluación pretende responder a los interrogantes sobre si el programa, mediante las obras previstas, atiende las necesidades de: (i) reducir los Costos de Operación Vehicular (COV); (ii) reducir los Tiempos de Viaje (TV) como consecuencia del mejoramiento de la superficie de rodadura y el aumento de la velocidad de circulación. Así mismo se busca determinar si el programa contribuye a: (iii) incrementar el recaudo por peajes y mejorar el control de pesos y dimensiones en la RVF; (iv) mejorar el Índice de Rugosidad Internacional (IRI) de los tramos intervenidos; y (v) aumentar el Tránsito Promedio Anual (TPDA) de vehículos en el tramo respectivo de la RVF a ser intervenido por el programa.
  6. Para 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 seguirán los mismos supuestos y parámetros del modelo utilizado ex ante, que se realizó como parte de los estudios de elegibilidad y factibilidad de las misma.
  7. La evaluación del programa pretende, en cuanto a los resultados esperados, medir si las intervenciones han logrado:
     1. crear valor para la sociedad (medido por la evaluación económica ex post)
     2. aplicar políticas de conservación y gestión de los activos viales eficientes (medido por el patrimonio vial ponderado)
     3. aplicar políticas de conservación eficaces (medidas por el estado de conservación)
     4. intervenciones de seguridad vial eficaces (medidas por la evaluación de accidentalidad ex post)
  8. En la coordinación e implementación del monitoreo y la evaluación del programa, intervienen distintas entidades responsables de la coordinación y ejecución de las obras, como la ABC, Vías Bolivia y los especialistas del BID tanto de la sede como de la Oficina de País. Se contratará el apoyo técnico de especialistas externos en obras viales y seguridad vial.

### II. Monitoreo

## Estructura de ejecución del programa

* 1. El prestatario será el Estado Plurinacional de Bolivia y el Organismo Ejecutor (OE) será la ABC, organismo autárquico bajo la tuición del Ministerio de Obras Públicas, Servicios, y Vivienda (MOPSV). La estructura organizacional dispone de un nivel de directorio ejecutivo y un nivel operativo, de control y coordinación. La administración se respalda en tres Gerencias Nacionales: (i) la Gerencia Nacional Técnica de la cual dependen la Subgerencia de Construcción (SGC), la Subgerencia de Conservación Vial (SGCV) y la Subgerencia Socio Ambiental (SGSA); (ii) la Gerencia Nacional Administrativa Financiera (GNAF) que comprende la Subgerencia de Asuntos Financieros y la Subgerencia de Asuntos Administrativos; y (iii) la Gerencia Nacional Jurídica con su Subgerencia de Asuntos Jurídicos. A su vez cuenta con un nivel desconcentrado conformado por las Gerencias Regionales de los nueve departamentos.
  2. La ABC con la participación de Vías Bolivia, será responsable de la programación de las obras y servicios a ser contratados, la preparación de los documentos de licitación y el proceso de contratación. La oficina central de la ABC llevará a cabo los procesos licitatorios, en tanto que las regionales de la ABC serán responsables de la fiscalización de las obras de pavimentación, rehabilitación y mantenimiento. La SGSA estará a cargo de acompañar el desarrollo de las obras y de fiscalizar y velar por el cumplimiento de todas las especificaciones socio-ambientales y planes de manejo.
  3. La ABC a través de la Gerencia Nacional Técnica y Administrativa Financiera realizan, entre otras, las siguientes actividades: (i) la planificación de la ejecución del préstamo; (ii) la preparación y actualización de la información incluida en 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) el seguimiento de los indicadores de productos y resultados; y (v) el monitoreo y la evaluación de la ejecución del programa.
  4. Por parte del Banco, la supervisión técnica de ejecución del programa será responsabilidad de la División Transporte (INE/TSP), tanto el equipo de la Sede como el equipo basado en la Representación en Bolivia (TSP/CBO). Semestralmente se realizarán reuniones conjuntas entre el OE y el Banco, en las que se discutirá: (i) el avance de las actividades identificadas en el POA y el PEP; (ii) el grado de cumplimiento de los indicadores establecidos en la matriz de resultados; y (iii) el POA de los próximos 12 meses.

## Indicadores

* 1. Los indicadores a los que se darán seguimiento se consignan en la matriz de resultados. A continuación se presentan los indicadores definidos para el monitoreo del avance en la implementación de los principales productos del programa. Si bien los indicadores están definidos sobre una muestra representativa de obras analizadas, serán igualmente aplicables al resto de las obras financiadas por el programa.

Tabla 1. Indicadores de monitoreo de productos

| **Productos / costos (en miles de US$)** | **Unidad** | **Base** | **Meta** | **Observaciones/ medio de verificación** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Componente 1. Obras civiles y seguridad vial** | | | | |
| Km de la RVF mejorados o ampliados | Km | 0 | 51,3 | Informes de la ABC, Santiago de Machaca – Hito IV (long. 51,3 km). Km de vías de la Red Vial Fundamental que son también parte del portafolio de la Iniciativa para la Integración Regional Suramericana y que cono tal, contribuyen a un aumento del acceso transfronterizo. |
| Km de la RVF rehabilitados con contrato de mantenimiento vial realizado | Km | 0 | 128,84 | Informes de la ABC, Santa Cruz – Abapó (Long 128,84 km). |
| Sistema de gestión y control de accidentes de tráfico | Unidad | 0 | 1 | Sistema desarrollado e instalado. |
| Equipos para la implementación del sistema de control y monitoreo de accidentes de tráfico | Unidad | 0 | 19 | Equipo adquirido y en operación verificado mediante informes del equipo de PROVIAL. |
| **Componente 3. Gestión integral de activos viales** | | | | |
| Estaciones de peaje y pesaje construidas y equipadas | | | | |
| Estaciones mixtas (peaje/pesaje) nuevas | Unidad | 0 | 1 | Se verificará la ejecución mediante informes de avance de obra elaborados por Vías Bolivia y aprobado por la ABC. |
| Estaciones pesaje ampliadas y/o refacción | Unidad | 0 | 4 |
| Estaciones de peaje nuevas | Unidad | 0 | 7 |
| Estaciones de pesaje nuevas | Unidad | 0 | 2 |
| Arcos de control | Unidad | 0 | 4 |
| Capacitación en la operación de nueva tecnología de recaudo | Unidad | 0 | 2 |
| **Componente 4. Programa de desarrollo de capacidades sectoriales de ABC** | | | | |
| Desarrollo de capacidades sectoriales | | | | |
| Oficinas regionales fortalecidas | Unidad | 0 | 8 | Informe de las regionales intervenidas |
| Laboratorio central de ABC | Unidad | 0 | 1 | Informes de la SGCV con los equipos adquiridos y en operación. |
| Contratos de personal técnico, especialistas sociales y ambientales | Unidad | 0 | 45 | Especialistas contratados por un período de 36 meses. Informe de las regionales. |
| Contratos de personal administrativo | Unidad | 0 | 20 | Especialistas contratados por un período de 36 meses. Informe de las regionales. |
| Cursos de capacitación | Unidad | 0 | 9 | Informes de la regional con el detalle de los cursos dictados. |
| *Seguridad vial* | | | | |
| **Hitos** | | | | |
| Contratación de especialistas en seguridad vial | Unidad | 0 | 3 | Especialistas contratados por un período de 36 meses. Informe de las regionales. |
| Metros de barreras de seguridad instalados | metros | 0 | 15.295 | A ser verificado mediante certificaciones de obra a cargo de la Supervisión del tramo Santiago de Machaca – Hito IV. |
| Capacitación en temas de seguridad vial a centros educativos ubicados en área de influencia directa de los proyectos intervenidos | Unidad | 0 | 5 | La capacitación será parte del trabajo de la supervisión de obras y la unidad ambiental y serán verificadas mediante Informes y actas de asistencia elaboradas por los fiscales de proyecto. |
| *Género* | | | | |
| Número de mujeres capacitadas para operaciones de peaje y pesaje | Unidad | 0 | 250 | Informes de Vías Bolivia. Contratos suscritos.  Informes de Vías Bolivia. Contratos suscritos. Al término del programa se prevé haber contratado la totalidad de las 250 mujeres capacitadas para operaciones de peaje y pesaje. Se monitoreará el incremento de participación de la mujer en el sector vial a través de los puestos de peaje y pesaje. La línea de base se crea a partir de 281 mujeres respecto a un total de fuerza laboral de 805 personas (34.9%). La meta es contar con 531 mujeres respecto a un total de 1055 (50,3%). |
| Número de mujeres socias capacitadas en especialización de microempresas | Unidad | 0 | 10 | Microempresas capacitadas, valor verificado mediante listas de asistencia e informes elaborados por las regionales. |
| Número de mujeres capacitadas para la operación de maquinaria pesada | Unidad | 0 | 35 | Informes de Vías Bolivia. Contratos suscritos. |

## Instrumentos para el monitoreo de los indicadores y recopilación de datos

* 1. El programa se plantea como de obras múltiples. Existe una línea de base para todas las intervenciones a ser financiadas que están incluidas dentro de la muestra representativa. Estos indicadores fueron construidos a partir del estudio de factibilidad técnica y económica (estudio Técnico Económico Social y Ambiental—TESA) del proyecto de la muestra representativa del tramo San Andrés de Machaca – Hito IV.
  2. Los indicadores y medios de verificación propuestos optimizan el uso de la información disponible en Bolivia y aquella que será obtenida durante la ejecución del Programa. La información para el monitoreo de los indicadores del Programa se irá generando en tándem con la ejecución en la totalidad de los tramos del Programa, ya que los resultados se medirán sobre la totalidad de los corredores sobre los que se realicen intervenciones. La totalidad de los indicadores de producto serán verificados en forma directa con mediciones que realice ABC o un tercero contratado para tal fin. Los resultados de las mediciones serán comparados con los valores esperados presentados en la matriz de resultados, algunos de los cuales también podrán ser redefinidos una vez se conozca los corredores a ser intervenidos.
  3. La ABC realiza las siguientes actividades para la planeación del programa, entre otras:
     1. **Plan Operativo Anual (POA).** El POA consolida todas las actividades que serán desarrolladas durante determinado período de ejecución, por producto y cuenta con un cronograma físico financiero. La ABC presentará semestralmente, como parte integral de los informes de seguimiento, el POA y el Plan de Ejecución de Proyecto (PEP) para los siguientes dos semestres, incluyendo las actividades, cronogramas y presupuestos estimados para los proyectos financiados el año consecutivo 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 programa, 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 Programa; (iv) avance en el cumplimiento de los indicadores de producto para cada componente del programa, de acuerdo a la matriz de resultados del programa y el cronograma de su implementación; (v) problemas presentados; y (vi) soluciones implementadas.
     2. **Plan de Ejecución de Proyectos (PEP).** El PEP establece el calendario de los desembolsos (número y monto de los desembolsos) en función de los indicadores de desempeño, ya incluidos en la matriz de resultado, y el tiempo de ejecución del proyecto.
     3. **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 periodo de ejecución del programa. El PA informa sobre 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 la 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 programa.
  4. En cuanto al monitoreo del programa, los principales medios de verificación corresponden a **documentos administrativos y contractuales** de la ABC y de las Subgerencias involucradas en la ejecución del Programa, esto es: (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 (UE): (i) informes finales de servicios de consultoría; (ii) contratos de servicios; (iii) contratos de compras de bienes; (iv) cláusulas contractuales; (v) informes finales de auditoria; (vi) informes de evaluación; (vii) Currículum Vitae de personal contratado; (viii) listas de asistencia; (ix) contratos de servicios suscritos con consultores individuales; y (x) nómina de personal de planta afectado a la ejecución del programa.
  5. En la mayoría de los casos, los instrumentos o se encuentran disponibles o no requieren de un diseño especial. Sin embargo, para algunos indicadores es necesario realizar diagnósticos y estudios previos para poder identificar las obras y acciones específicas que se llevaran a cabo. Una vez identificado lo anterior, la ABC con la no objeción del BID, deberá definir los productos específicos en los planes de fortalecimiento institucional, la frecuencia de medición y los medios de verificación adecuados. Esta información deberá ser registrada en el sistema del Reporte de Monitoreo del Progreso (PMR) y sus resultados reportados en los informes correspondientes.
  6. Asimismo, el Banco a través del equipo de proyecto, realizará **visitas de inspección semestrales** con la finalidad de monitorear las actividades del programa. También se apoyará de **misiones de administración** anuales con el objetivo de analizar los avances del Programa y tratar temas específicos identificados. Finalmente, durante la ejecución del programa el OE presentará anualmente al Banco los estados financieros del programa para la realización de la **auditoría financiera**, que será efectuada por una firma de auditores independientes aceptable al Banco y de acuerdo con sus requerimientos, en base a los lineamientos establecidos en Términos de Referencia para auditoría externa de proyectos financiados por el BID (AF-400). En la selección y contratación de la firma, se utilizarán los procedimientos establecidos en el documento de licitación de auditoría externa (AF-200). Los estados financieros se presentarán al Banco dentro de los periodos establecidos en el Artículo 7.03 de las Condiciones Generales de los Contratos de Préstamo. Los costos de la auditoría formarán parte del costo del programa y serán podrán ser financiados con los recursos del préstamo del Banco.

###### D. Presentación de informes

* 1. Durante la ejecución del programa se prevé la entrega de los **informes semestrales de seguimiento** para conocer el avance de las obras y otros productos previstos. Dichos informes serán elaborados por el OE del programa y entregados a la División de Transporte del BID, a través del Jefe de Equipo BID, a más tardar 30 días posteriores al cierre del periodo. Estos informes tienen por finalidad presentar al Banco los resultados alcanzados en la ejecución del POA y PA, así como informar sobre el estado de ejecución de los contratos y Programa de inversiones del programa. El OE 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 30 días de finalizado cada semestre. Los resultados se evaluarán mediante una serie de indicadores técnicos objetivos especificados en el marco de resultados que serán determinados antes y/o durante la ejecución del programa.
  2. 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 programa, incluyendo el pari passu del mismo; (v) descripción de los procesos de licitación llevados a cabo; (vii) evaluación de las firmas contratistas; (vi) una sección sobre la gestión socioambiental del proyecto, incluyendo cronogramas, resultados y medidas implementadas para dar cumplimiento al IGAS; (vii) un programa de actividades y plan de ejecución detallados para los dos semestres siguientes; (viii) flujo de fondos estimado para los siguientes dos semestres; (ix) una sección identificando posibles desarrollos o eventos que pudieran poner en riesgo la ejecución del programa; y (x) actualizaciones del POA, el PEP y el Plan de Adquisiciones.
  3. Asimismo, el OE presentará al BID un **Informe anual de monitoreo de progreso** al finalizar cada año calendario con la información del periodo transcurrido. 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 ex post** del proyecto financiado con recursos del Programa, el cual será elaborado en base a los informes semestrales de avance y el marco de resultados.
  4. Los informes deberán presentar no solo el avance en el cumplimiento de las obras y los otros productos previstos en la matriz de resultados, sino 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.

### III. Coordinación, Plan de Trabajo y Presupuesto del Seguimiento

* 1. El proceso de monitoreo y evaluación del programa será coordinado por la ABC, siendo esta responsable por la consolidación de la línea de base y verificar el progreso e impacto de las actividades del programa, para lo cual realizará las siguientes actividades: (i) compilar la información periódica de avance físico (actividades) y financiera (fondos disponibles e invertidos); y (ii) mantener de forma accesible y actualizada, la información relevante sobre la ejecución de las actividades del programa y sus recursos.
  2. 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 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.
  3. 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 especialistas que hayan intervenido en el diseño, ejecución y evaluación de las obras financiadas. El PCR será elaborado en base a los informes semestrales de avance, el Marco de Resultados, los Estados Financieros Auditados, las evaluaciones del programa, etc. Este informe incluirá, como mínimo: (i) los resultados de ejecución financiera por componente; (ii) los impactos producidos por la ejecución del proyecto; (iii) el cumplimiento de las metas establecidas, de acuerdo a los indicadores de resultado acordados; (iv) resultados y productos alcanzados durante la ejecución del programa; (v) el cumplimiento de compromisos contractuales; (vi) procesos y resultados de las licitaciones de obras, bienes y servicios; (vii) desglose de costo de las obras por tipo de obra; (viii) una evaluación costo/beneficio ex post en base a las metodologías de evaluación desarrolladas ex ante; (ix) lecciones aprendidas; y (x) evaluación de la implementación de las obras, incluyendo los aspectos socioambientales.

Tabla 2. Plan de trabajo de seguimiento

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades de monitoreo** | **Año 1** | | | | **Año 2** | | | | **Año 3** | | | | **Año 4** | | | | **Año 5** | | | | **Responsable** | **Costo** | **Fuente de recursos** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| Preparación Plan Operativo Anual |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ABC | 5 días/año x 2 persona x 6 años x US$250 =US$ 15.000 | Administración del programa |
| Preparación Plan de Adquisiciones |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ABC | 5 días/año x 1 persona x 6 años x US$250 =US$ 7.500 | Administración del programa |
| Visitas de campo y preparación de informes de supervisión de obras |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ABC | 24 días/año x 2 personas x 6 años x US$250 = US$ 72.000 | Administración del programa |
| Elaboración y presentación de informes semestrales |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ABC | 5 días/año x 4 persona x 6 años x US$300=US$ 36.000 | Administración del programa |
| Analizar y aprobar los POAs y los PAs |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | BID | 2 días/año x 1 persona x 6 años x US$300=US$ 3.600 | BID |
| Analizar los informes de progreso, realizar reuniones de monitoreo y seguimiento y si es del caso formular recomendaciones |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | BID | 10 días/ano x 1 persona x 6 años x US$300=US$ 18.000 | BID |
| Analizar y revisar solicitudes de desembolso |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | BID | 12 días/año x 1 persona x 6 años x US$300=US$ 21.600 | BID |
| Analizar y revisar estados financieros auditados |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | BID | 5 días x 1 persona x 6 años x US$ 300=US$ 9.000 | BID |
| Visita de inspección |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | BID | 60 días x 2 persona x US$500=US$60.000 | BID |
| Misión de administración |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | BID | 1 misión x 2 personas x 6 años x US$ 1.500= US$ 18.000 | BID |
| Recopilación y sistematización de la información relativa a la accidentabilidad en el tramo, para la determinación de la línea de base para los indicadores de resultado definidos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | BID | 45 días x 1 persona x US$ 230 = US$ 10.350 | BID |
| **Costo total ABC:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | US$130.500 | |
| **Costo total supervisión del Banco:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | US$140.550 | |

### IV. Evaluación

###### A. Principales preguntas de evaluación

* 1. La evaluación del programa pretende, en cuanto a los resultados esperados, medir si las intervenciones han logrado: (i) crear valor para la sociedad (medido por la evaluación económica ex post); (ii) aplicar políticas de conservación eficientes (medido por el patrimonio vial ponderado); (iii) aplicar políticas de conservación eficaces (medidas por el estado de conservación); y (iv) intervenciones de seguridad vial eficaces.
  2. La evaluación pretende responder a los interrogantes sobre si el programa, mediante las obras previstas, atiende las necesidades de: (i) reducir los Costos de Operación Vehicular (COV); (ii) reducir los Tiempos de Viaje (TV) como consecuencia del aumento de la velocidad de circulación. Asimismo se busca determinar si el programa contribuye a: (iii) incrementar la accesibilidad de las carreteras pavimentadas de la RVF; (iv) mejorar el Índice de Rugosidad Internacional (IRI) de los tramos intervenidos; y (v) aumentar el Tránsito Promedio Anual (TPDA) de vehículos en el tramo respectivo de la RVF a ser intervenido por el programa.

###### B. Lecciones aprendidas

* 1. Dentro de las lecciones aprendidas y el conocimiento existente sobre la efectividad de intervenciones de infraestructura vial similares al programa en proyectos del Banco en el sector vial, se destacan: (i) la importancia de contar con estudios de ingeniería completos, así como de describir las condiciones de mercado existentes al momento de la licitación de las obras, y preparar estudios de base con diseños actualizados y mayor grado de detalle para que no se presenten retrasos, y reducir la posibilidad de sobrecostos; (ii) la importancia de dar tratamiento integral y de continuidad a los proyectos viales; (iii) la necesidad de apoyar los procesos de institucionalización en entidades del sector vial; (iv) la necesidad de priorizar la inversión en mantenimiento vial, y de profundizar las intervenciones en gestión del mantenimiento buscando que sean sostenibles; (v) definir metas precisas e indicadores de resultado; y (vi) la importancia de contar con las apropiaciones suficientes de contrapartida cuando presente dentro de la estructura de financiamiento.

###### C. Conocimiento existente (evaluaciones previas y análisis económico ex ante)

* 1. Los diseños finales de las obras de pavimentación y rehabilitación preparados por la ABC con el apoyo de firmas consultoras especializadas, presentan soluciones técnicas adecuadas y estimaciones de costos de construcción consistentes con los valores vigentes del mercado en el país.
  2. Las inversiones de rehabilitación y pavimentación de la muestra representativa fueron evaluadas económicamente en el contexto de la red vial de manera integral; la metodología empleada es la del excedente del consumidor. Se cuantifican los beneficios que se generan con la intervención frente a la alternativa base para un período de 15 años, usando el HDM-4 adaptado a las condiciones locales. Se estiman los ahorros en los costos de operación de los vehículos, tiempo de viajes, mantenimiento y los que derivan de la disminución de accidentes. Los indicadores de la rentabilidad económica fueron determinados para cada uno de los tramos de la muestra representativa, con base en los costos y beneficios mencionados y utilizando una tasa de descuento del 12%. En la tabla 3 se resumen los resultados alcanzados, desprendiéndose del análisis que todos los proyectos presentan tasas superiores a la de descuento utilizadas. Adicionalmente, el análisis de sensibilidad realizado para los diferentes escenarios, muestra que aunque se aumenten los costos en un 20% y/o se reduzcan los beneficios en un porcentaje semejante, cada tramo mantiene una tasa de retorno económico superior al 12%. Ver el documento de Evaluación Económica para una explicación más detallada de los supuestos y metodologías de cálculo de costos y beneficios.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabla 3.Resultados de beneficio-costo y análisis de sensibilidad | | | | | | | | |
| **Tramo** | | **TMDA**  **2015** | **Longitud (km)** | **Costo (US$ M)** | **VANE (US$ M)** | TIRE (%) | | | |
| **Caso Base** | **+ 20 % costo** | **- 20 % beneficios** | **+ 20 % costo;**  **- 20 % beneficios** |
| Santiago - Hito IV | | 714 | 51,77 | 64,9 | 12,03 | 14,97 | 12,46 | 11,92 | 9,63 |

* 1. En cuanto al componente de Desarrollo de las Capacidades Institucionales (DCI) de las regionales y de la Gerencia Nacional Administrativa y Financiera de la sede central de la ABC, se realizó un diagnóstico de la situación actual de las regionales y se elaboraron modelos de dimensionamiento de necesidades con base a los siguientes pasos metodológicos:
     1. **Dimensionamiento de necesidades incrementales de personal en las Regionales con base a un modelo desarrollado en Excel.** Se compararon los estándares de “cantidad de proyectos” que se gestiona en el año en cada regional dividido la cantidad de personal (técnico y administrativo por separado), entre la situación SIN proyecto existente vs. 3 escenarios de la situación CON proyecto: (i) escenario alto; (ii) moderado; y (iii) de mínima acorde a los objetivos del programa y las áreas a fortalecer.
     2. **Dimensionamiento de necesidades complementarias en las regionales de asistencias técnicas, adquisición de bienes y capacitación.** Con base a otro modelo relevamiento y diagnóstico desarrollado también en Excel, considerando el relevamiento in situ, se identificaron los problemas de cada área a fortalecer en cada regional, y con esa problemática de puntos detallados se dimensionaron las acciones necesarias acordes con los objetivos de desarrollo institucional, a los efectos de mejorar la eficiencia en la gestión de los proyectos que administran las regionales.
     3. **Dimensionamiento específico en las regionales de La Paz y Santa Cruz.** Se desarrolló el relevamiento específico con base a este modelo en las regionales de La Paz y Santa Cruz, y luego se extrapoló al resto de las regionales con base a variables previamente determinadas.
     4. Dimensionamiento de necesidades de la Gerencia Administrativa y Financiera de la sede central de la ABC, con base a un relevamiento realizado por esa gerencia que se consideró razonable acorde a los objetivos del programa. Incluye el dimensionamiento de necesidades mínimas de personal administrativo en la sede central y en las regionales
     5. Dimensionamiento de necesidades de equipamiento informático y comunicaciones de la sede central de la ABC, dependiente de la Secretaría General.
     6. Dimensionamiento de necesidades globales de la Unidad de Planificación, Calidad y Gestión del Financiamiento Externo.
  2. El dimensionamiento de cada uno de estos puntos permitió definir el Plan de Desarrollo de Capacidades Institucionales del programa, de acuerdo a los siguientes pasos:
  + Identificación de la demanda por regional para revisión, seguimiento y administración de contratos de conservación, construcción nueva, rehabilitación y supervisiones.
  + Calculo del estándar existente de proyectos/personal técnico y no técnico (oferta existente)
  + Definición de estándares para la gestión de proyectos: estándares alto, moderado y mínimo.
  + Calculo del personal incremental para cada escenario, para alcanzar ese escenario (situación con proyecto).
  + Dimensionamiento económico de cada escenario, calculando el incremento de capacidad asociado al costo.
  + Se definieron estándares de DCI para mejorar el indicador de “contratos / persona”. En el modelo, se definieron 3 escenarios: alto, moderado y mínimo. Los cálculos permiten ver con estos estándares, que son variables en el modelo, como impactan en el incremento de la capacidad institucional de personal. Se considera como variable también el salario del personal a contratar y la cantidad de años a financiar, prevista en un primer escenario en 3 años. Con estos estándares como variables se permite calcular el incremento de personal necesario para que sea alcanzado ese estándar, por escenario. A su vez se discrimina como variable el personal técnico del administrativo, ya que los administrativos pueden abarcar más cantidad de contratos al año por proyecto.
    - **Estándar mínimo:** Se definió primero el estándar mínimo, que representa las cantidades mínimas de personal incremental para poder cumplir los objetivos del programa y mejorar la eficiencia en la gestión de los activos viales.
    - **Estándar medio:** Representa el incremento del 20% del personal del estándar mínimo de personal incremental.
    - **Estándar alto:** Representa el incremento del 40% del estándar mínimo del personal incremental.
  1. Con base a las estadísticas estimadas de cantidad de proyectos vigentes por regional y proyectadas en una primera etapa para el año 2015, y personal existente, se realizó una hipótesis de mejora de DCI de las regionales de la ABC, para hipótesis de desarrollo con tres escenarios: (i) alta; (ii) moderada; y (iii) mínima. Para dicha estimación, se aplicó un modelo desarrollado en Excel que cambiando las variables se pueden realizar distintos análisis de sensibilidad (Ver documento [EEO#8](http://idbdocs.iadb.org/WSDocs/getDocument.aspx?DOCNUM=39746955)).
  2. Para definir el estándar mínimo se dimensionaron las necesidades de desarrollo de cada área a fortalecer en las regionales y se comparó con los tiempos mínimos para el seguimiento de los proyectos viales. Se estimaron los tiempos necesarios de trabajo del personal técnico a lo largo del año y se calcula el indicador de proyectos / persona en el año, para un tiempo moderado de trabajo.

Tabla 4. Cantidad de contratos totales al año que se gestionan en las regionales



###### F. Indicador de impacto y su metodología

* 1. Se toma el componente de infraestructura del Índice de competitividad global del Foro Económico Mundial como una medida del impacto de la infraestructura-país en la competitividad del país. La mejora del sistema vial del programa repercutirá mejorará competitividad del país, reflejada a través de este índice.
  2. El índice permite monitorear, con un valor de 1 a 7, el posicionamiento y las tendencias de la competitividad y la productividad-país para 144 países. Se monitorea el componente de infraestructura y se verificará anualmente a través del Reporte de Competitividad Global del Foro Económico Mundial.
  3. Para el 2015 se reporta a Bolivia en la posición 109 de entre los 144 países en el componente de infraestructura, con una puntuación de 3,00 sobre 7. Para delimitar la meta de alcance para 2020, se analizan puntuaciones de referencia en infraestructura de entre una bolsa de países del Reporte de Competitividad Global con similar paridad de poder adquisitivo (PPA). Después de rectificar los índices de referencia se concluye que se puede avanzar en 45 puntos básicos el Componente de Infraestructura del Índice de Competitividad Global para Bolivia.

###### G. Principales indicadores de resultados

* 1. A continuación se presenta cada uno de los indicadores de resultados del programa. Los datos corresponden a las obras que forman parte de la muestra representativa del programa. Cabe señalar que estos indicadores serán igualmente aplicables al resto de las obras financiadas por el programa.

Tabla 5. Indicadores de resultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Resultados** | **Observaciones/medio de verificación** | **Frecuencia** |
| **Aumento de la accesibilidad de vías de integración pavimentadas** | | |
| Índice de accesibilidad a la red vial de integración pavimentada | Índice de accesibilidad de las vías pavimentadas en la RVF (km de vías pavimentadas por cada 1.000 km2 de superficie). | Al finalizar el programa (5 años) |
| **Reducción del tiempo promedio de viaje en el tramo carretero intervenido** | | |
| Tiempos promedio de viaje[[1]](#footnote-1) | Tres meses después de la fecha de terminación de obras se realizarán determinaciones de campo y estimaciones de acuerdo a los parámetros de la evaluación económica. | Anual |
| **Reducción del costo de operación anual vehicular en el tramo carretero intervenido** | | |
| Costos de Operación Vehicular (COV)[[2]](#footnote-2) | Tres meses después de la fecha de terminación de obras se realizarán mediciones de campo, estimaciones y actualizaciones de los costos de los parámetros vehiculares, los cuales serán introducidos al modelo HDM. | Anual |
| **Mejora en la gestión y preservación del patrimonio vial** | | |
| Número de kilómetros con IRI ≤3 en los tramos rehabilitados | Informe final de la supervisión de obras, o estudios específicos elaborados por la ABC al final de las intervenciones | Anual |
| Valor del patrimonio vial del país[[3]](#footnote-3) | El valor patrimonial para la línea base del 2015, fue determinado por un estudio contratado para el programa BO-L1101, previo al presente. El valor para el 2020, fue estimado en función de los montos presupuestados en los componentes de ambos programas (BO-L1101, BO-L1102). | Anual |
| Costos promedio de mantenimiento rutinario en los tramos intervenidos en carreteras pavimentadas[[4]](#footnote-4) | Base de datos de la ABC por tramo intervenido en el pasado comparado con los costos previstos luego de concluido el período de intervención. | Anual |
| Porcentaje de camiones que circulan anualmente por los tramos intervenidos y que reportan sobrepeso | La verificación se efectuará mediante reportes de trabajo de Vías Bolivia, calculados durante 12 meses para las plazas de pesaje en operación actual. | Anual |
| **Incremento en el recaudo y mejora en la atención de peajes** | | |
| Incremento en recaudación | La línea base fue terminada por el monto de recaudación reportado al 2014 para la Ruta 09. El valor al 2020 es obtenido mediante la aplicación de nuevo tarifario con un incremento al 50%. | Anual |
| Tiempo de Atención en plazas de peaje, o rendimiento del recaudador | Antes y después de la implementación, Vías Bolivia determinará el número de vehículos atendidos por hora, tomando la hora de mayor tráfico, Se utilizará cómo indicador el promedio mensual. | Anual |
| **Reducción de la accidentalidad en los tramos carreteros intervenidos[[5]](#footnote-5)** | | |
| Accidentes con fatalidades/año | La línea de base se determinara con un estudio a ser financiado por el Banco que se realizará previo al inicio de la operación. Tramo a ser incorporado en las actuaciones del programa, potencialmente Santa Cruz – Abapó, por estar actualmente pavimentado. Se espera una reducción en el número de accidentes, lesiones y fatalidades de aproximadamente 10%. | Anual |
| Accidentes con lesiones a usuarios/año | Anual |
| Lesiones o fatalidades a peatones/año | Anual |

###### H. Metodologías de cálculo para los indicadores de resultados

* 1. **Índice de accesibilidad de vías de integración pavimentadas**: Para calcular el índice de accesibilidad de las vías pavimentadas se consideran los km de red pavimentada de la RVF departamental respecto a 1000 km2 de superficie. Según datos de la ABC la extensión total de carreteras pavimentadas del departamento de La Paz a intervenir es de 549,3 km. La extensión total del departamento de La Paz es de 133.985 km2 (dato oficial del Instituto Nacional de Estadística), lo que arroja un Índice de Accesibilidad de la red pavimentada, Línea Base Año 2014, de 4,100 km/km2 ([549,3 km / 133.985 km2]\*1.000). El mismo procedimiento se utilizó para el cálculo del Índice de Accesibilidad para el Año Meta 2020 en dónde, con las intervenciones programadas a financiar a través del presente proyecto se espera incrementar la extensión de carreteras pavimentadas hasta los 600,6 km de la RVF de forma tal que se obtendría un índice de 4,483 km/km2.

Tabla 6. Índice de accesibilidad de las vías de integración pavimentadas según tramos a intervenir

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Municipio** | **Situación** | **RVF pavimentada (km)** | **Superficie (km2)** | **RVF pavimentada/ 1.000 km2 de Superfície  (km/1.000km2)** |
| La Paz | Actual (2015) | 549,3 | 133.985 | 4,100 |
| Meta (2020) | 600,6 | 133.985 | 4,483 |

Fuentes:

- Km pavimentados: ABC, 2014

- Superficie: Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra

Instituto Nacional De Estadística (<http://www.ine.gob.bo/indice/EstadisticaSocial.aspx?codigo=80301>)

Metodología de cálculo del indicador:

1. Un vez finalizado el programa, se determinará la extensión de la RVF pavimentada intervenida;
2. Con base en los datos anteriores, se calcula el índice de accesibilidad de la RVF pavimentada por cada 1.000 km**2** de superficie;
3. Se compara el valor obtenido en el punto anterior con el de la Línea Base (2014), para verificar que se haya incrementado hasta lograr el valor meta mencionado.
   1. **Reducción del tiempo promedio de viaje (TV) en el tramo carretero.** Este análisis se realizará utilizando la metodología **antes y después**, la cual permite comparar la situación inicial contra la situación final, es decir luego de realizado el proyecto. La línea de base para el tiempo promedio de viaje fue determinada en base a la velocidad media obtenida de los estudios de tránsito realizados para el diseño de la vía. Una vez que concluidas las obras, se deberá realizar un estudio de tránsito para determinar la velocidad media alcanzada, y constatar si se cumplió la meta proyectada.
   2. El indicador TV ha sido, en base a los estudios de velocidades realizados en los diseños finales de los proyectos de construcción y rehabilitación a intervenir. Los estudios de velocidades generalmente forman parte de los estudios de tráfico, y son elaborados con el objetivo de determinar la velocidad promedio de los diferentes vehículos que transitan por la vía, estableciendo los TV y velocidades actuales, permitiendo determinar el efecto que se tendrá con la intervención. Los TV al 2020 (fin del programa), provienen de la estimación realizada en los estudios de diseño, generalmente en los capítulos de diseño geométrico, estos deberán ser verificados por estudios específicos de velocidades concluidas las intervenciones, se podrán utilizar el método de placas y vehículo flotante.
   3. 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 el año 2015 y el año donde se estima se finalizará la ejecución del programa que corresponde al 2020. 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. Se estima que el TV promedio en los proyectos de mejoramiento y pavimentación de la presente operación se reducirá en aproximadamente un 37% para el tramo Santiago de Machaca – Hito IV.

**Tabla 7. Datos básicos de cálculo del Tiempo de Viaje (TV). Proyectos de mejoramiento y pavimentación.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tramo** | **Longitud**  **(km)** | **Situación** | **IRI**  **m/km** | **Velocidad Media de Operación**  **(km/hora)** | **Tiempo Medio de Viaje**  **(minutos/viaje)** |
| Santiago de Machaca-HitoIV | 51,3 | Sin proyecto (2015) | 6,34 | 40 | 76,95 |
| Con proyecto (2020) | 2,70 | 70 | 43,97 |

* 1. **Reducción del costo de operación anual vehicular en el tramo carretero (USD/vehículo por km).** Este análisis se realizará utilizando la metodología **Antes-después**, la cual permite comparar la situación inicial de la población objetivo contra la situación final, es decir luego de realizado el proyecto. La determinación de la Línea Base (año 2015) se realiza para las intervenciones de rehabilitación. Para cada uno de los proyectos categorizados en este tipo de intervención se determina tanto el COV medido en USD/Veh-Km a precios constantes de 2015 y el porcentaje de reducción del COV, comparando las situaciones sin y con proyecto y ponderando el ahorro de cada tipo de vehículo por el porcentaje de dicho tipo en el total.
  2. En virtud de que en las evaluaciones económicas de cada proyecto se ha utilizado el modelo HDM-4, se ha definido que, por simplicidad del cálculo, se utilice el sub-modelo VOC (*Vehicle Operating Costs*) del mencionado modelo HDM. Para utilizar el modelo VOC, se deben confeccionar los archivos de base para cada tipo de vehículo en cada proyecto (Vehículos livianos, Ómnibus, Camión liviano, Camión Medio, Camión pesado). Utilizando dichos archivos y corriendo el modelo VOC, 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 de los diferentes proyectos para cada tipo de vehículo y modificando únicamente la rugosidad y las características geométricas de la nueva carretera, antes de correr el VOC, se obtiene el costo de operación de los vehículos correspondientes, para la situación con proyecto (COVcp). Para el cálculo de los valores para el Año 2015 del indicador se ha supuesto que la composición del tránsito no sufre cambios sustanciales en la situación con proyecto y se han utilizado las rugosidades que estiman obtenerse mediante la construcción de los proyectos.
  3. Una vez que los proyectos se culminen, se deberá realizar un estudio de tránsito para determinar volumen y composición, y medir la rugosidad de los mismos en el primer año de operación. Luego se vuelven a correr los archivos del VOC con el tránsito y la rugosidad efectivamente obtenidos. Introduciendo los datos de los COVsp y los COVcp (para la situación con proyecto y la efectivamente alcanzada) se podrá obtener el valor de los indicadores mencionados, por proyecto y por categoría de intervención del programa. En la medida que se vayan completando los Estudios de Factibilidad de los proyectos que no fueron parte de la muestra representativa del programa, se deberá ir actualizando los valores promedio ponderados correspondientes a cada tipo de vehículo y categoría de intervención considerada.
  4. 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:

**Tabla 8. Cálculo de Costos de Operación Vehicular (COV).Proyecto de mejoramiento y pavimentación**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Proyecto/**  **Tramo** | **Longitud**  **(km)** | **Situación** | **IRI**  **(m/km)** | **Costo de Operación Vehicular (en US$ / Veh-km)** |
| Santiago de Machaca-Hito IV | 51,3 | Sin proyecto (2015) | 6,34 | 5,228 |
| Con proyecto (2020) | 2,70 | 3,573 |
| **Reducción del COV** | |  | | **31,65%** |

* 1. Con base a los resultados obtenidos, puede estimarse que el COV en el tramo intervenido por el programa, medidos en US$ y valores constantes por Veh-km, en promedio disminuyen en el 2020 con relación al 2015 alrededor del 31% para el caso del tramo Santiago de Machaca – Hito IV.
  2. **Índice de Rugosidad Internacional (IRI).** Se toma como Línea de Base el año 2015 para referenciar el IRI correspondiente a cada tramo de carretera a intervenir, los valores para proyectos de rehabilitación vienen de los estudios de oscultación de pavimentos, en el caso de construcciones nuevas “upgrades” ripio a pavimento, para la linea base se toman valores estándar.
  3. Metodología de cálculo del Indicador: Al momento de la evaluación final (previsto para el año 2020) se realizará una recorrida por cada tramo intervenido para estimar el IRI a través de un equipamiento especializado (rugosímetro). Por comparación del IRI para la situación con proyecto supuesto y la efectivamente alcanzada, se podrá verificar si se obtuvieron los valores meta tanto por tramo como el promedio ponderado por longitud de cada tramo/proyecto. Esta evaluación podrá ser elaborada por la supervisión de obras y formar parte del informe final de cierre.

**Tabla 9. Cálculo del IRI promedio ponderado por la longitud de las secciones del proyecto de mejoramiento y pavimentación**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proyecto/Tramo** | **Longitud**  **(km)** | **IRI en m/Km**  **Línea de Base**  **Año 2015** | **IRI en m/Km**  **Meta**  **Año 2020** |
| Santiago de Machaca-Hito IV | 51,3 | 6,34 | 2,70 |

* 1. **Tránsito Medio Diario Anual (TMDA).** Se parte de la información de Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) por tipo de vehículo en el tramo a ser intervenido por el programa, tomando como base los Estudios ejecutivos elaborados en 2014-2015.
  2. Metodología de cálculo del Indicador: (i) Al finalizar la ejecución del proyecto (5 años) se realizarán conteos volumétricos y clasificados del tránsito para determinar el incremento respecto al de la Línea Base; (ii) En el caso del tramo compuesto 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.

**Tabla 10. Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) para el proyecto de mejoramiento y pavimentación**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proyecto/Tramo** | **Longitud (km)** | **TMDA**  **Línea de Base Año 2015** | **TMDA**  **Meta**  **Año 2020** |
| Santiago de Machaca –Hito IV | 51,3 | 714 | 847 |

* 1. **Metodología de Evaluación del Valor del Patrimonio vial.** El calculo del patrimonio Vial, fue desarrollado con la operación BO-L1095 aprobada por el Directorio Ejecutivo del Banco en diciembre de 2041, por lo que se continuará con la actualización del modelo en función de las nuevas intervenciones. Se continuará con la metodología **antes y después**, la cual permite comparar la situación inicial de la población objetivo contra la situación final, es decir luego de realizado el proyecto. El patrimonio vial actual es el valor económico de la infraestructura vial existente en su estado actual. También se definen los conceptos de patrimonio vial mínimo como el valor de la infraestructura en su peor estado admisible, el patrimonio vial máximo como el valor de la infraestructura totalmente nueva y el patrimonio vial medio como el promedio del patrimonio vial mínimo y máximo.
  2. Estudios realizados por la CEPAL establecen que los costos globales del transporte (costo de mantenimiento de la infraestructura más costos de operación de los vehículos) se hacen mínimo cuando el patrimonio vial se encuentra levemente por encima del patrimonio vial medio. Se calculará el Valor Patrimonial de la RVF en el escenario anterior (ex-antes) y luego de ejecutado el programa (ex post). El objetivo del programa es que este valor se mantenga por arriba del 100% en los corredores en que se realicen intervenciones, de tal manera que el Valor Patrimonial en el escenario  ex post sea superior al Valor Patrimonial del Escenario ex ante, pues indica que se está aplicando una política de conservación vial exitosa. Como línea de base, se consideraran los valores a 2013 para el cálculo del valor patrimonial de la RVF.
  3. Metodología de cálculo del indicador: para la determinación del valor patrimonial se utilizará el modelo (RONET), herramienta de evaluación de redes viales desarrollada por el Banco Mundial[[6]](#footnote-6) y aplicada en distintos países para evaluar integralmente redes y calcular el patrimonio vial existente y máximo. El modelo se adapta para ser utilizado en redes viales donde los datos de las mismas no son lo suficientemente detallados y no cuentan con inventarios viales y mediciones totales, que se pretende desarrollar como objetivo del Componente 3.
  4. El modelo RONET incluye una serie de herramientas analíticas diseñadas para evaluar una red de carreteras y el sector vial de un país a nivel macro mediante la evaluación de una serie de “clases de carreteras representativas” que pueden ser caracterizadas, por: (i) su clasificación funcional, (ii) el tipo de superficie, (iii) el nivel de tráfico, (iv) los estados de la carretera, (v) el terreno, (vi) el clima y (vii) la región geográfica.
  5. El modelo se desarrolla a partir de los mismos principios que subyacen al Modelo  HDM-4. RONET utiliza relaciones simplificadas de los costes de los usuarios de las carreteras, sobre la base de HDM-4 y otras relaciones, y simplifica las ecuaciones de deterioro de las carreteras derivadas de la investigación del HDM-4. Es un modelo que se adapta a la información disponible de la RVF y requiere menos datos para ejecutarlo que el HDM-4.
  6. La metodología para la corrida del modelo RONET y el cálculo del **valor del patrimonio vial actual y máximo**, se puede resumir en los siguientes pasos:
  + Caracterización en el RONET de información del país para configuración del modelo que incluye superficies, población total, población rural, producto interno bruto a precios de mercado, red vial (RVF), consumo de combustibles diésel y gasolina, parque vehicular total, tasa de descuento, tasas de crecimiento de tráfico, anchos de pavimento, los costos unitarios de obras, costos unitarios de los trabajos de mantenimiento periódico, características del nivel de tráfico, relación entre los costos viales unitarios de los usuarios del parque vehicular y la rugosidad, y las tasas de accidentes y los costos.
  + Carga en el modelo de la longitud de la Red de Carreteras (RVF), recopilada según una distribución por “clases de carreteras” que son función del tipo de red, de la superficie de rodamiento, de la categoría del tráfico y del estado de conservación.
  + Gastos históricos que incluyen los gastos medios en los caminos (presupuestos) y obras viales durante los últimos 5 años por clase de superficie y tipo de obra vial.
  + Cargo al usuario de carreteras que recoge los gastos corrientes de los usuarios de las carreteras como fuente de financiamiento del sector (peajes, impuestos a los hidrocarburos) o al presupuesto general de la ABC.
  + Costos de mantenimiento rutinarios, periódicos, de trabajos de rehabilitación, administración y gastos de inversión que deben ser cubiertos por los cánones a los usuarios de las carreteras[[7]](#footnote-7).
  1. Se correrá el modelo RONET que permitirá analizar estrategias de mantenimiento de la red vial, sus necesidades de recursos para el mantenimiento óptimo y el cálculo del valor patrimonial actual (Base 2013 por los datos consolidados existentes) y máximo obtenido del RONET. El modelo permite obtener el valor patrimonial por tipo de red vial (autopistas, red primaria, secundaria, terciaria) y superficie (asfalto, hormigón, tratamiento superficial, ripio, tierra). Se cuantificará el valor patrimonial en miles de millones de dólares de la RVF al año base.
  2. Una vez terminado de ejecutarse el programa, y con base a los datos de estado de la RVF agrupados por clases de carreteras, en el escenario ex post se calculará el nuevo valor patrimonial, que deberá ser mayor al obtenido en el escenario base (ex ante) lo que implica un incremento del activo vial a través de políticas mejoradas de mantenimiento rutinario y periódicos.
* Un inventario de los caminos y sus características principales, que puede consistir en una lista de los caminos completos, si bien es mucho mejor una lista más detallada de los tramos homogéneos.
* Una descripción del estado actual de cada camino o tramo; esta información se deriva de una inspección de la red completa, que debe efectuarse periódicamente.

Toda esta información debe estar disponible para poder efectuar el cálculo del valor del patrimonio nacional de caminos, porque sin ella, cualquier intento de planificación o evaluación de la gestión vial será mera fantasía.

El estudio y el cálculo del patrimonio vial se realiza siguiendo los pasos que se enumeran a continuación:

Paso 1: Definición de los tipos de caminos existentes en el país.

Paso 2: Estudio de los costos de construcción para cada tipo de camino.

Paso 3: Estudio de los costos de renovación de la superficie, de rehabilitación y reconstrucción de cada tipo de camino.

Paso 4: Preparación de una hoja de cálculo en un microcomputador.

Paso 5: Resumen e ingreso de los datos en la hoja de cálculo.

Paso 6: Interpretación de los resultados.

Paso 7: Publicación de los resultados con la correspondiente interpretación de los mismos.

* 1. **Costos promedio de mantenimiento en los tramos intervenidos.** Base de datos de la ABC por tramo intervenido en el pasado comparado con los costos previstos luego de concluido el período de evaluación. Se tomará en cuenta el valor provisto por la ABC respecto a costos promedios de mantenimiento rutinario. El mantenimiento rutinario base para el año 2015 es de 10.000 US$/km.
  2. **Incremento en el recaudo y mejora en la atención de estaciones de peaje.** Se reportará el incremetno en la recaudación y el tiempo de atención en plazas de peaje o rendimiento del recaudador. Para determinar la línea base de recaudación se toma el monto de recaudación reportado al 2014 para la Ruta 09. El valor al 2020 es obtenido mediante la aplicación de nuevo tarifario con un incremento al 50%. Para determianr la el tiempo de atención en plazas de peaje o rendimiento del recaudador se usarán los datos reportados de Vías Bolivia antes y después de la implementación. Se utilizará cómo indicador el promedio mensual del número de vehículos atendidos por hora, tomando la hora de mayor tráfico.
  3. **Reducción de la accidentalidad en los tramos carreteros intervenidos.** Este análisis se realizará utilizando la metodología **antes - después**, la cual permite comparar la situación inicial de la población objetivo contra la situación final, es decir luego de realizado el proyecto. Se realizará un estudio detallado de aquellos puntos relacionados directamente con la seguridad vial. El análisis de la accidentalidad tendrá en cuenta:
     + - Todos los accidentes ocurridos en el tramo de estudio, tanto los accidentes con víctimas, como los accidentes con daños materiales.
       - La gravedad del accidente -víctimas mortales, heridos, daños-
       - La tipología de los accidentes.
       - La causa del accidente y si existe alguna relación con las características de la vía, identificando elementos de riesgo y posibles defectos de la carretera.
       - Las condiciones atmosféricas existentes en el momento del accidente.
       - Accidentes provocados por animales.
       - El tipo de vehículo afectado por el accidente.
       - El entorno de la carretera.
       - Frecuencia con la que suceden los accidentes, y periodos de mayor concentración de accidentes.
  4. La metodología posibilita obtener datos de accidentes como ser: accidentes fatales por año, accidentes con heridos leves, heridos graves, accidentes con víctimas, daños materiales, sectorización de accidentes, tipos de accidentes, cantidad de accidentes por mes/año, daños materiales. Los datos requeridos como respaldo de la metodología son los siguientes:
     + - Datos específicos de accidentalidad de al menos un (1) año
       - Fuentes confiables mínimo dos.
       - Datos de género, tipo de accidente, daños a la vía, daños a terceros, progresivas
  5. Se tomará en cuenta la técnica de relevamiento de información que debe ser sistematizada y ordenada por cada accidente reportado en una base de datos de acuerdo al siguiente esquema y en todas las metodologías:
     + - Fecha
       - Hecho ocurrido
       - Lado de la calzada - Derecho(D), Izquierdo (I)
       - Lugar del hecho (Tramo)
       - Progresiva (km)
       - Heridos leves (HL)
       - Heridos graves (HG)
       - Muertos (M)
       - Clase de accidente
       - Condiciones del mantenimiento
       - Visibilidad
       - Estado de la superficie
       - Elemento dañado
       - Tipo de vehículo
       - Servicio
       - Género
  6. Estos reportes ordenados, digitalizados y almacenados en una base de datos permitirán contar con los siguientes datos anuales:
     + - Accidentes totales [Número de Accidentes/Año]
       - Accidentes con víctimas [Número de Accidentes con víctimas/Año]
       - Accidentes con muertos [Número de accidentes fatales/Año]
       - Accidentes con heridos leves [Número de accidentes leves/Año]
       - Accidentes con heridos graves [Número de accidentes con gravedad/Año]
       - Accidentes con daños a propiedades
  7. **Número de accidentes con Fatalidades por año**. El valor a utilizar luego del análisis, sistematización y corrección de datos es:
     + - Número de accidentes fatales (con muertes) por año
  8. **Número de accidentes que involucran lesiones para usuarios.** En relación a los datos de accidentalidad con lesiones a los usuarios de la vía, se debe tomar en cuenta: Heridos graves y Heridos los leves y Heridos fatales puesto que son accidentes que involucran daños a usuarios. El valor hallado luego del análisis, sistematización y corrección de datos es:
     + - Número de accidentes que involucra lesiones para usuarios por año
  9. **Número de accidentes que involucran daños a vehículos por año.** Obtención de datos de accidentes en función de características como ser: accidentes fatales por año, accidentes con heridos leves, heridos graves, accidentes con víctimas, daños materiales, sectorización de accidentes, tipos de accidentes, cantidad de accidentes por mes. Para desarrollar la metodología se necesita la siguiente información:
     + - Datos específicos de accidentalidad de al menos un (1) año.
       - Fuente confiable al menos dos (2) fuentes de información primaria y/o secundaria.
       - Datos de género, tipo de accidente, número de accidentes, sectorización, progresivas, etc.
  10. **Fuentes de Información.** Para la recopilación de datos de accidentabilidad se identificó información primaria y secundaria existente en las distintas organizaciones independientes y las relacionadas con los tramos carreteros. Esta información será relevada de manera precisa durante el levantamiento de la línea base y será además relevada para la evaluación del programa:
      + - ABC. Fuente Primaria; ABC cuenta con información de accidentes relevadas por las micro empresas que vienen realizando trabajos de mantenimiento rutinario en los tramos del proyecto.
        - Viceministerio de Seguridad Ciudadana del Ministerio de Gobierno (VMSC). Fuente Primaria; de este Viceministerio depende el observatorio de seguridad ciudadana.
        - Organización Panamericana de la Salud (OPS). Fuente secundaria.
        - Policía Nacional Dirección de Tránsito y Vialidad. Fuente primaria; esta Dirección, como órgano especializado, tiene bajo su tuición a todas las unidades operativas y los batallones de tránsito del país para prevenir, investigar accidentes de tránsito, analizar los flujos vehiculares, realizar auditorías en seguridad vial, planificación, proyección y desarrollo vial, procesamiento y resolución de infracciones, formula acciones educativas y de seguridad vial, el procesamiento y resolución de infracciones, emisión de los certificados de antecedentes, controlar el Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito –SOAT-, así como hacer cumplir las leyes, código y las normativas vigentes que coadyuven a fortalecer el tránsito, transporte y seguridad vial a favor de la sociedad boliviana.
        - Aseguradoras bolivianas Credinform y alianza. Fuente secundaria; instituciones responsables del cobre del seguro obligatorio de accidentes de tránsito (SOAT), permitiendo contar con: indemnización por gastos médicos, Indemnización por fallecimiento e indemnizaciones de por invalides total o permanente:
        - Publicaciones en medios de prensa y páginas web. Fuente secundaria.
        - Instituto Nacional de Estadística de Bolivia INE. Fuente secundaria.
  11. **Género.** Este análisis se realizará utilizando la metodología **antes - después**, la cual permite comparar la situación inicial de inclusión de género objetivo contra la situación final, es decir luego de realizado el proyecto. Se realizará un estudio detallado de aquellos puntos relacionados directamente con temas de género. El análisis tendrá en cuenta:
      + - número de mujeres capacitadas en operaciones de peaje y manejo de maquinaria pesada
        - porcentaje de mujeres beneficiadas por el PAE que son vinculadas en la operación de plazas de peaje
        - porcentaje de mujeres beneficiadas por el PAE que son vinculadas en la operación de plazas de pesaje
        - porcentaje de mujeres beneficiadas por el PAE que son vinculadas en la operación de maquinaria pesada de construcción de infraestructura

###### I. Metodología de evaluación ex post de las obras de infraestructura vial

* 1. 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.
  2. El análisis costo-beneficio ex post de la obra financiada por el programa será una réplica del modelo utilizado ex ante, que se realizó como parte de los estudios de elegibilidad y factibilidad de la misma.
  3. Se prevé la realización de este análisis en dos escenarios. Primero se medirán y actualizarán tanto los costos como los beneficios efectivamente realizados y los esperados con la intervención, 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, medidos a precios constantes, los mismos son suficientes para justificar la inversión en términos económicos.
  4. 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.
  5. Para realizar la evaluación ex post será necesario haber contabilizado el nuevo tránsito circulante y el IRI del tramo ejecutado y puesto en servicio. El nuevo transito se estimará por medio de conteos volumétricos y clasificados del tránsito para determinar el incremento respecto al de la línea base.
  6. Adicionalmente, el IRI se evaluará por medio de un recorrido por cada tramo intervenido, estimando el índice a través de un equipamiento especializado (rugosímetro). La evaluación económica ex post de obras de infraestructura vial terminadas considerará los Costos de Operación Vehicular (COV) en Tramos Rehabilitados, el Estado de conservación, el Valor de Patrimonio Vial Ponderado en tramos rehabilitados, Índice de Rugosidad Internacional.

Tabla 11. Plan de trabajo de la evaluación ex post

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades de monitoreo** | **Año 1** | | | | **Año 2** | | | | **Año 3** | | | | **Año 4** | | | | **Año 5** | | | | **Año 6** | | | | **Responsable** | **Costo** | **Fuente de Financiamiento** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Medición de resultados y evaluación ex post (incluye consultoría para la actualización de patrimonio vial y de accidentes)** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | BID | US$ $ 60.000 | BID |
| **Actualización del modelo para cálculo del patrimonio vial y de accidentes de la muestra representativa** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | BID | 15 días X 2 personas X US$400=US$ 12.000 | Financiado con cooperación técnica |
| **Elaboración y presentación del informe de evaluación intermedia** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ABC | 5 días/año x 2 personas US$300=US$ 3.000 | Administración del programa |
| **Elaboración y presentación del informe final** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ABC | 10 días/año x 2 personas US$300=US$ 6.000 | Administración del programa |
| **Analizar y aprobar informes y evaluaciones** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | BID | 30 días x 1 persona US$600=US$ 18.000 | BID |
| **Informe de Terminación del Programa (PCR)** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | BID | 10 días x 1 persona x US$ 500 = $5.000 | BID |
| **Costo total ABC:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | US$9.000 | |
| **Costo total supervisión del Banco:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | US$83.000 | |

###### J. Coordinación de evaluación, plan de trabajo y presupuesto

* 1. La ABC recopilará, almacenará y mantendrá consigo toda la información, indicadores y parámetros, incluyendo informes semestrales, los planes operativos anuales, planes de ejecución del programa, y planes de adquisiciones requeridos.
  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.
  3. A continuación se presenta el plan de trabajo para la evaluación del programa, el cual incluye las principales actividades y sus respectivos productos, el plazo de cumplimiento, el responsable y el costo, identificando la fuente de financiamiento.

1. Tiempo de viaje reportado en línea de base y meta corresponde a tramo Santiago de Machaca-Hito IV. Estimado en base al estudio de diseño final del tramo carretero. [↑](#footnote-ref-1)
2. Costo promedio reportado en línea de base y meta corresponde a tramo Santiago de Machaca – Hito IV. [↑](#footnote-ref-2)
3. Es el valor económico de construir la infraestructura vial en su estado actual. [↑](#footnote-ref-3)
4. Costo promedio de mantenimiento reportado en línea de base y meta corresponde a tramo Santa Cruz-Abapó. [↑](#footnote-ref-4)
5. Actualmente no existe una base de datos sistematizada ni actualizada. La Policía Nacional es la entidad encargada de registrar la accidentalidad en carreteras. [↑](#footnote-ref-5)
6. Rodrigo Archondo Callao. Modelo RONET versión 2.02. Banco Mundial, mayo 2011. [↑](#footnote-ref-6)
7. Para más detalles ver manual del modelo RONET: <http://worldbank.org/roadsoftwaretools/>. [↑](#footnote-ref-7)