



PERÚ

Ministerio  
de Economía y Finanzas

Viceministerio  
de Economía y Finanzas

Dirección General  
de Política de Inversiones



# caminos vecinales

Guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos



# caminos vecinales

Guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos

## **Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales, a Nivel de Perfil**

Ministerio de Economía y Finanzas  
Dirección General de Política de Inversiones - DGPI

Director General: Carlos Giesecke  
Director Ejecutivo (e): Jesús Ruiton

Dirección Editorial: Ana Lucía Llerena

### **Adaptación, desarrollo y tratamiento metodológico**

Coordinación Metodológica: Nancy Zapata Rondón  
Dirección de Normatividad, Metodologías y Capacitación  
Especialistas en Contenidos: Equipo Sector Transportes y Comunicaciones  
Dirección de Inversión Pública

### **Agradecimientos a entidades colaboradoras**

Oficina de Programación e Inversiones del Sector Transportes y Comunicaciones

### **Creación**

Edición y cuidado de edición: Mario Sifuentes - Ludens  
Diseño y diagramación: Maye León - Ludens

### **Imprenta**

Esta primera edición se terminó de imprimir en el mes de junio de 2011, en la Imprenta Forma e Imagen, sita en Av. Arequipa 4558 – Miraflores.

Primera publicación: junio 2011

Primera edición: 2011

1,000 ejemplares

© 2011 MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS

La información contenida en esta Guía puede ser reproducida parcial o totalmente, siempre y cuando se mencione la fuente de origen y se envíe un ejemplar a la Dirección General de Política de Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas (Jr. Junín 319 – Lima, Perú).

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	9
<b>MÓDULO I: ASPECTOS GENERALES</b>	11
1.1 Nombre del proyecto	11
1.2. Unidad Formuladora y Unidad Ejecutora del proyecto	12
1.3. Matriz de involucrados	13
1.4. Marco de referencia	14
<b>MÓDULO II: IDENTIFICACIÓN</b>	15
2.1. Diagnóstico de la situación actual	15
2.1.1. Diagnóstico del área de influencia.	15
2.1.2. Diagnóstico de los involucrados en el PIP.	16
2.1.3. Diagnóstico del servicio.	17
2.1.4. Intentos anteriores de solución.	18
2.2. Definición del problema, sus causas y efectos	18
2.3. Objetivo del proyecto	19
2.4. Alternativas de solución	19
<b>MÓDULO III: FORMULACIÓN</b>	21
3.1. Análisis de la demanda	21
3.2. Análisis de la oferta	21
3.2.1. Estimación de la población demandante.	21
3.2.2. Tramificación de la red vial según la demanda.	22
3.2.3. Análisis de la demanda proyectada.	24
3.2.4. Presentación de las estimaciones y proyecciones de la demanda (tráfico).	26
3.3. Balance oferta demanda	26
3.4. Planteamiento técnico de las alternativas de solución	26
3.5. Costos a precios de mercado	26
3.6. Flujos de costos sociales	29
3.6.1. Determinación de las metas físicas de obra.	29
3.6.2. Estimación de los costos de obra.	29
3.6.3. Estimación de los costos de inversión.	30
3.6.4. Estimación de los costos de mantenimiento.	30

<b>MÓDULO IV: EVALUACIÓN</b>	<b>33</b>
<b>4.1. Evaluación social</b>	<b>33</b>
4.1.1. Beneficios.	33
4.1.2. Costos sociales.	36
4.1.3. Indicadores de rentabilidad.	36
<b>4.2. Análisis de sensibilidad</b>	<b>38</b>
<b>4.3. Análisis de sostenibilidad</b>	<b>38</b>
4.3.1. Arreglos institucionales previstos para las fases de pre operación y operación.	38
4.3.2. Capacidad de gestión de la organización en sus etapas de inversión y operación.	39
4.3.3. Esquema de financiamiento de la inversión.	39
4.3.4. Participación de los beneficiarios.	39
4.3.5. Probables conflictos que se pueden generar durante la operación y mantenimiento.	39
4.3.6. Los riesgos de desastres.	40
<b>4.4. Impacto ambiental</b>	<b>40</b>
<b>4.5. Organización y gestión</b>	<b>40</b>
<b>4.6. Cronograma de ejecución del proyecto</b>	<b>41</b>
<b>4.7. Matriz del marco lógico (MML) para la alternativa seleccionada</b>	<b>41</b>
<b>4.8. Matriz del marco lógico (MML)</b>	<b>41</b>
<b>MÓDULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>43</b>
<b>MÓDULO VI: ANEXOS</b>	<b>45</b>
<b>1. Conceptos generales</b>	<b>46</b>
<b>2. Ejemplo de plano de ubicación, área de influencia y de tramificación</b>	<b>50</b>
<b>3. Ficha Inventario Vial</b>	<b>52</b>
<b>4. Ejemplo resumen de una propuesta técnica</b>	<b>58</b>
<b>5. Modelo de estructura de costos y presupuesto de obra</b>	<b>59</b>
<b>6. Formato para la evaluación socio-ambiental preliminar</b>	<b>60</b>



# INTRODUCCIÓN

Esta Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales<sup>1</sup> tiene el fin de orientar y facilitar la elaboración de un perfil para ser evaluado bajo los procedimientos del SNIP. Es aplicable a los estudios de preinversión para los proyectos de rehabilitación y mejoramiento de Caminos Vecinales que cumplan las siguientes características:

- Caminos de bajo tráfico ( $IMD < 100$  veh/día).
- Mejoramientos y/o rehabilitaciones que puedan alcanzar nivel de afirmado en la superficie de rodadura.
- Problemas solucionables con mejoramiento de drenaje u obras cuya inversión no sea más de 15% del costo total de la obra.
- No contemple problemas de expropiaciones.
- No genere alto impacto socio-ambiental.
- No presente existencia de restos arqueológicos.

Esta herramienta será útil para autoridades y profesionales encargados de los estudios de preinversión de los Gobiernos Locales, pues les permitirá elaborar estudios con mejor calidad y mayor rapidez. Lo que posibilitará la asignación de los recursos de inversión.

También encontrarán una herramienta en Excel útil para realizar las estimaciones de la demanda, oferta y de los indicadores de rentabilidad social, así como los parámetros para formulación y evaluación. Esta herramienta denominada “Aplicativo de la Guía Simplificada Caminos Vecinales” está disponible en la página web del SNIP en la sección de “instrumentos metodológicos sectoriales”.

La guía puede aplicarse para la elaboración de estudios de otra tipología de PIP de carreteras, siempre y cuando se incluya el análisis de aspectos específicos de la situación particular.

---

1 Para conocer los conceptos generales ver anexo 1.

# MÓDULO I

## aspectos generales >

Describe brevemente el proyecto indicando aspectos básicos como una adecuada definición del nombre, la identificación de la Unidad Formuladora y la Unidad Ejecutora del proyecto, la matriz de involucrados y el marco de referencia del proyecto.

### 1.1 Nombre del proyecto

Define tres características:

- **Naturaleza de la intervención:** acciones que el proyecto ejecutará para solucionar el problema identificado:

#### Rehabilitación<sup>2</sup>

Restaura el deterioro del camino. Comprende la rehabilitación del drenaje, mejoramientos en el trazado, el escarificado, reposición mayor del afirmado, reperfilado y recompactación. También el refuerzo en puntos selectivos en la estructura de la superficie de rodadura.

#### Mejoramiento<sup>3</sup>

Mejoras de la geometría horizontal y vertical del camino, el ancho, el alineamiento, la curvatura o la pendiente longitudinal para incrementar la capacidad de la vía, la seguridad de los vehículos y la velocidad de circulación. También la ampliación de la calzada, la elevación del estándar del tipo de superficie y la construcción de estructuras como alcantarillas grandes, puentes o intersecciones.

#### Rehabilitación y Mejoramiento

Intervenciones de rehabilitación y mejoramiento.

2 Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito.

3 Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito.

**Por su naturaleza, los proyectos de caminos vecinales solo son de competencia de los gobiernos locales, salvo se tenga un convenio para la ejecución del PIP. Puedes plantear su rehabilitación, mejoramiento o ambos.**

- **Objeto de la intervención:** el camino vecinal.
- **Localización geográfica:** precisa la localidad y/o centro poblado beneficiado con el proyecto. Incluye esquemas de macro y micro localización.

El nombre del PIP se debe definir de la siguiente manera:

### Ejemplos

¿Qué se va a hacer?	¿Objeto de intervención?	¿Dónde se localizará?	Nombre del proyecto
Rehabilitación	El camino vecinal	Entre los pueblos Carapo y Circamarca.	Rehabilitación del camino vecinal Carapo-Circamarca.
Mejoramiento	El camino vecinal	Entre los pueblos Carapo y Circamarca.	Mejoramiento del camino vecinal Carapo-Circamarca.
Rehabilitación y Mejoramiento	El camino vecinal	Entre los pueblos Carapo y Circamarca.	Rehabilitación y Mejoramiento del camino vecinal Carapo-Circamarca.

## 1.2. Unidad Formuladora y Unidad Ejecutora del proyecto

- **Unidad Formuladora (UF):** Señala el nombre de la Unidad Formuladora y del responsable a cargo de la elaboración del perfil, incluyendo dirección, teléfono y fax. Este tipo de proyectos es sólo competencia de los gobiernos locales.
- **Unidad Ejecutora (UE):** Señala:
  - ▶ El nombre de la unidad propuesta para la ejecución del proyecto.
  - ▶ Las competencias y funciones de la UE en su institución (indica el campo de acción y su vínculo con el proyecto).



- ▶ Su capacidad técnica y operativa para ejecutar el proyecto (experiencia en la ejecución de proyectos similares, disponibilidad de recursos físicos y humanos, calificación del equipo técnico, entre otros).

Este tipo de proyectos es sólo competencia de los gobiernos locales, salvo se tenga un convenio para la ejecución del PIP.

Ten en cuenta que, además de la UE registrada en la Dirección General de Presupuesto Público, podrías necesitar que un órgano técnico de la entidad se responsabilice de la ejecución del proyecto. Explica clara y concisamente **por qué se propone dicho órgano**, sobre la base de los criterios previamente indicados.

### 1.3. Matriz de involucrados

La matriz de involucrados<sup>4</sup> incluye información sobre los grupos sociales y entidades públicas o privadas, que tendrán relación con la ejecución, la operación y el mantenimiento del proyecto. Entre los grupos involucrados están:

- Los potenciales beneficiarios del PIP.
- Los pobladores que deben otorgar derechos de pase.
- Los que pudiesen ser afectados en la ejecución u operación, como la asociación de regantes o comunidades campesinas.
- Las entidades que financiarán el PIP.
- Las entidades públicas o privadas que participan o apoyan en la ejecución y mantenimiento de la vía.

4 Ver el numeral 1.3.2 de las Pautas para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública, a nivel de Perfil. En adelante “Pautas 2011”.



La información que se pueda recopilar de los propios beneficiarios es fundamental para encontrar la mejor alternativa de solución al problema.

Describe el proceso por el que se ha recogido la opinión de los beneficiarios y los demás involucrados, en especial de las autoridades locales, las que deberán pronunciarse por escrito sobre la prioridad que tiene el proyecto.

Anexa copias de los acuerdos, compromisos y opiniones de los involucrados.

#### 1.4. Marco de referencia<sup>5</sup>

- Especifica los antecedentes del proyecto, los hechos importantes de su origen e intentos anteriores para solucionar el problema identificado.
- Describe brevemente el proyecto y cómo se enmarca en los Lineamientos de Política Sectorial-funcional, los Planes de Desarrollo Concertados y el Programa Multianual de Inversión Pública, en el contexto nacional, regional y local.

---

5 Ver el numeral 2.1 de las "Pautas 2011".

# MÓDULO II

## *identificación* >

Una correcta ubicación del área de influencia, el conocimiento de la población que será beneficiada y de sus organizaciones, así como el análisis del servicio actual, te permitirán una correcta definición del problema y, por consiguiente, proponer la alternativa de solución más adecuada.

### 2.1. Diagnóstico de la situación actual

Recopila, sistematiza, interpreta y analiza la información de fuentes secundarias y fuentes primarias para la elaboración del diagnóstico.

Son esenciales el contacto con los involucrados, la observación in situ del problema y el trabajo de campo. Este diagnóstico sustentará el planteamiento de los objetivos, fines y medios que se buscan alcanzar con el proyecto, así como las alternativas de solución.

#### 2.1.1 Diagnóstico del área de influencia<sup>6</sup>.

En los caminos vecinales el área de influencia y el área de estudio son los mismos, por lo que se usará el término 'área de influencia'.

El área de influencia corresponde al área geográfica del proyecto e incluye los centros poblados y áreas productivas que harán uso del camino. Se puede asumir el área de influencia como la que está constituida por los centros poblados en una franja de 2.5km a cada lado del eje de la vía. Un mayor análisis involucraría otros centros poblados, justificando el intercambio de actividades socioeconómicas.

Analiza, mediante un mapa vial, la red de caminos para identificar los pueblos que mejorarán sus condiciones de acceso y actividades económicas o productivas gracias al proyecto. Estudia si la vía tiene caminos alimentadores que podrían aumentar la zona de influencia.



**En el diagnóstico considera la ubicación de la red vial, las características físicas del área de influencia, a los involucrados (la población y los transportistas) y la situación actual del servicio (infraestructura y tráfico).**

Es importante que consideres aspectos geográficos y límites naturales. Finalmente, tendrás que generar un mapa que especifique claramente el área de influencia.

Ver ejemplo de un Plano de Ubicación en el Anexo 2.

Entre los temas a considerar en el diagnóstico están:

**a) Ubicación.**

Espacio geográfico donde se ubica el camino. Preséntalo en un plano a escala que permita identificar lo siguiente:

- Ubicación del camino a intervenir dentro del departamento, provincia, o distrito.
- Red vial de la zona y los centros poblados por los que discurre el camino.

**b) Características físicas.**

Considera la flora y fauna local, las características climáticas, hidrológicas, del suelo y aspectos geotécnicos. Para los dos últimos realiza calicatas de 1.50 mts de profundidad, como mínimo una por tramo homogéneo, según haya sido sectorizada la vía. De ser necesario, realiza ensayos de laboratorio.

**c) Identifica los peligros naturales y socio-naturales.**

Son peligros naturales los sismos, anegamientos, fallas geotécnicas y, problemas socio-naturales, los deslizamientos por deforestación u otros que podrían afectar la integridad y operación de la vía.

**2.1.2. Diagnóstico de los involucrados en el PIP.**

- a)** Determina las características socioeconómicas de la población: número de familias, ocupación, principales actividades económicas en la zona, nivel de desarrollo humano, nivel de pobreza, nivel socioeconómico, tenencia de tierras, aspectos sociales, entre otros servicios que tengan relación con el proyecto.



Identifica a los beneficiados y a los grupos que pudieran sentirse perjudicados. Agota los medios para prevenir conflictos.



- b) Especifica los grupos sociales que serán beneficiados y afectados y que, por tanto, podrían oponerse al proyecto (familias con derecho de pase, en caso de una ampliación de la superficie de rodadura). Para este caso, desarrolla estrategias de resolución de conflictos (sea en el perfil o en el estudio definitivo).

### 2.1.3. Diagnóstico del servicio.

#### ► Situación de la infraestructura.

En base a los resultados del inventario vial<sup>7</sup>, presenta la situación de la infraestructura del camino vecinal por tramos:

- **Características de la vía:** longitud, topografía, pendiente, canteras (número, ubicación y con qué tipo de material cuenta), fuentes de agua (cantidad, localización, problemas y efectos que genera), derrumbes (número, ubicación, qué los generó).
- **Pavimento:** ancho y espesor de calzada, bombeo, material de la superficie, daños a la carpeta (situación de la superficie de rodadura y problemas-efectos que genera), plazoletas de paso (número y ubicación, estado, problemas, efectos que genera), señalización (en qué hitos, si son informativas o preventivas).
- **Drenaje:** alcantarillas, tajeas, zanjas de coronación, cunetas. Precisa siempre el número, ubicación, condiciones en las que se encuentran, material de construcción, faltantes, problemas y efectos que genera, entre otros pertinentes.
- **Obras de arte:** puentes, pontones, badenes, muros de contención. Siempre precisa la cantidad, ubicación, longitud, condiciones en las que se encuentran, material de construcción, faltantes, problemas y efectos que genera, entre otros pertinentes.
- **Puntos críticos:** zonas expuestas a peligros como curvas peligrosas, áreas inundables o de deslizamientos y taludes inestables. Determina siempre la cantidad, ubicación, longitud, problemas y efectos, entre otros.



Evalúa la vulnerabilidad del camino vecinal en las zonas expuestas a peligro y estima los probables daños y pérdidas en caso se den interrupciones.

Para identificar los puntos críticos con riesgo de desastre, evalúa la vulnerabilidad del camino vecinal en las zonas expuestas a peligros y estima los probables daños y pérdidas en caso se interrumpa la vía. Considera la evaluación de defensas ribereñas y tratamiento de taludes que ya existan. Inmediatamente plantea las medidas de reducción de riesgos de desastres<sup>8</sup>. Acompaña la información con fotografías que evidencien el diagnóstico.

► **Situación del servicio.**

**Condiciones de servicio actual del transporte:.**

- ▶ Especifica el número y clase de vehículos que transitan, horario de mayor afluencia, seguridad vial, accesibilidad (la ubicación y número de caminos secundarios).
- ▶ Detalla la frecuencia del mantenimiento y qué entidades están a cargo del plan. Si no hubo mantenimiento sustenta la problemática y los motivos.  
Recoge la opinión y percepción de los usuarios de transporte, transportistas, autoridades locales sobre las condiciones del servicio de transitabilidad del camino vecinal (analiza la problemática y efectos).

**2.1.4. Intentos anteriores de solución.**

Indica si hubo intentos anteriores de solución, de qué tipo fueron, en qué año y las causas que motivan una nueva inversión en el camino.

**2.2. Definición del problema, sus causas y efectos<sup>9</sup>**

De acuerdo al diagnóstico elaborado en la punto 2.1, define las causas y efectos del problema para identificar las alternativas de solución. Representa las relaciones de causa y efecto en un árbol de problemas.

8 PDRS-GTZ/MEF. "Proceso de incorporación del AdR en el Módulo de Identificación" (2009).

9 Para mayores orientaciones revisar el numeral 2.3 de las "Pautas 2011"





Luego de identificar claramente la naturaleza del problema, plantea las alternativas técnicamente viables para su solución.

### 2.3. Objetivo del proyecto<sup>10</sup>

Describe la situación que podría existir después de solucionar el problema, identificando las relaciones de medios-fines en un Árbol de Medios y Fines o Árbol de Objetivos.

### 2.4. Alternativas de solución<sup>11</sup>

Plantea las alternativas técnicamente viables para solucionar el problema sobre la base del Árbol de Objetivos. Para cada una identifica las acciones que permitan lograrlos.

Una vez definidas las alternativas, presenta una descripción de cada una de ellas.

En el ejemplo se han identificado los siguientes proyectos posibles:

---

#### Proyecto Alternativo 1: Rehabilitación de la carretera.

Reconstrucción de la plataforma del camino, construcción de muros de sostenimiento y protección, tratamiento de taludes y actividades de mantenimiento rutinario y periódico (\*).

---

#### Proyecto Alternativo 2: Mejoramiento de la carretera.

Ampliación de la calzada (\*\*) a 4,5 m, construcción de muros de sostenimiento y protección, tratamiento de taludes y actividades de mantenimiento rutinario y periódico (\*).

---

#### Proyecto Alternativo 3: Mejoramiento y rehabilitación de la carretera.

Reconstrucción de la plataforma del camino en el tramo 1 y ampliación de la calzada a 5,0 m en el tramo 2, construcción de muros de sostenimiento y protección, tratamiento de taludes y actividades de mantenimiento rutinario y periódico (\*).

---

(\*) Las actividades de mantenimiento rutinario y periódico corresponden a la etapa de operación y mantenimiento de la vía.

(\*\*) Para el planteamiento de la ampliación de la calzada, ver Aplicativo de la 'Guía Simplificada Caminos Vecinales' que se encuentra en el portal del SNIP.

10 Para mayores orientaciones revisar el numeral 2.4 de las "Pautas 2011".

11 Para mayores orientaciones revisar el numeral 2.5 de las "Pautas 2011".

# MÓDULO III

## *formulación* >

La correcta identificación de la demanda, comprobada con estudios de campo de acuerdo al tráfico diario, así como el riguroso análisis de los costos te permitirán diseñar la mejor propuesta. No te olvides de considerar también los costos de mantenimiento.

### 3.1 Define el horizonte de evaluación.

El horizonte de evaluación está determinado por la suma de las duraciones de la fase de inversión (ejecución) y post-inversión (operación y mantenimiento).

Horizonte de evaluación recomendada	
Alternativa considerada	Horizonte de evaluación
Superficie de rodadura afirmadas, sin afirmar y trochas.	Período de inversión + 10 años de operación.

### 3.2 Análisis de la demanda

#### 3.2.1 Estimación de la población demandante.

Para la evaluación social estima la población atendida por el proyecto a partir de los censos de población y proyecciones del INEI.

a) **Población demandante actual:**

Considera la población total del área de influencia del PIP.

Si la estadística no está actualizada al momento de formulación del estudio, proyecta la población del último censo con una tasa de crecimiento ínter censal hasta la actualidad:

- Número de años entre el último censo y el presente año =  $n$
- Población actual = población último censo  $X (1 + t/100)^n$
- Tasa de crecimiento entre últimos dos censos =  $t$  % anual

Si no hay estadística específica, realiza un conteo de viviendas y, utilizando la densidad promedio de habitantes por vivienda del área de influencia o distrito, estima la población demandante total.

**b) Población proyectada:**

La población se proyecta con la tasa de crecimiento intercensal, estimada por el INEI para el distrito donde se localiza el proyecto.

### 3.2.2 Tramificación de la red vial según la demanda.

Por lo general el tráfico vehicular en una carretera no es uniforme, pues en algunos tramos existe mayor tráfico que en otros. Parte del análisis inicial consiste en subdividir el camino vecinal en tramos donde el tráfico sea similar. Así facilitas el posterior análisis de la demanda.

La diferenciación del tráfico vehicular por tramos es importante para el planteamiento de alternativas técnicas del camino, ya que se puede diferenciar el diseño de acuerdo al nivel de tráfico que existe en cada tramo.

Si el camino tiene una longitud pequeña, utiliza un solo tramo para el análisis; pero, en los caminos de mayor longitud, define dos o incluso tres tramos de análisis. Los tramos homogéneos estarán comprendidos entre centros poblados o desvíos importantes de carreteras.

Concéntrate principalmente en el tráfico de larga distancia, ya que será el que determinará el estándar de la carretera.

Revisa el ejemplo de Tramificación del Proyecto en el Anexo 2.



**La diferenciación del tráfico vehicular por tramos es importante para el planteamiento de alternativas técnicas del camino, ya que puedes diferenciar el diseño de acuerdo al nivel de tráfico que existe en cada tramo.**

### 3.2.3 Análisis de la demanda actual (tráfico)

Sigue estos pasos:

**a) Recopila información de tráfico vehicular.**

Esta información comprende datos de conteos de tráfico anteriores, si existiesen.

**b) Realiza estudios de tráfico.**

Para recoger información del flujo vehicular, de los usuarios y de tiempos de viaje.

**i) Conteos de tráfico vehicular.**

Realiza el conteo utilizando los formatos del MTC (ver Excel - Aplicativo de la Guía Simplificada Caminos Vecinales).

Conteos de tráfico vehicular	
Estación	Días de Conteo
Por estación considerada.	7 días de 24 horas.

**ii) Encuestas origen-destino.**

Investiga usando los formatos del MTC (ver Excel - Aplicativo de la Guía Simplificada Caminos Vecinales).

Encuestas origen-destino	
Estación O/D	Días de Encuesta
Por estación considerada.	3 días de 12 horas.

iii) **Mediciones de tiempos de viaje.**

Hazlo entre dos puntos previamente determinados, quizá dos centros poblados. Con el tiempo de viaje y la distancia puedes calcular la velocidad de circulación promedio.

c) **Determinación del tráfico actual.**

El tráfico de un camino vecinal varía constantemente dependiendo del ciclo de actividades y de producción de la zona de influencia. Será mayor en estaciones de cosechas que en otros periodos del año.

Para calcular el promedio diario anual del camino analizado (índice medio diario anual o IMDa), corrige los datos de tráfico obtenidos en conteos de campo mediante factores de corrección estacional (FCE), para convertirlos en IMD. Para este cálculo se utiliza las tablas del MTC<sup>12</sup>.

3.2.3 **Análisis de la demanda proyectada.**

a) **Proyecciones de tránsito.**

Emplea la siguiente fórmula:

<b><math>T_n = T_o (1+r)^{(n-1)}</math></b>	
<b>T<sub>n</sub></b>	Tránsito proyectado al año n en vehículo/día
<b>T<sub>o</sub></b>	Tránsito actual (año base) en vehículo/día
<b>n</b>	Año futuro de proyección
<b>r</b>	Tasa anual de crecimiento del tránsito

12 Ver excel 'Aplicativo de la Guía Simplificada Caminos Vecinales'.



Los datos de tráfico obtenidos en conteos de campo son indispensables para calcular el índice medio anual o IMDa.



La proyección del tránsito futuro se hace separadamente para el tráfico normal y generado. En esta guía no se ha considerado el tráfico desviado.

**i) Proyección del tráfico normal.**

Utiliza la tasa de crecimiento de la población y PBI, recurre a proyecciones efectuadas por instituciones dedicadas a labores de estadísticas y proyecciones del crecimiento de la economía.

Puedes usar las tasas de crecimiento de la población y del PBI regional del Instituto Nacional de Estadística e Informática<sup>12</sup>.

**ii) Proyección del tráfico generado.**

Depende de la magnitud de la mejora. Clasificala por el nivel de impacto:

Estimaciones de tráfico generado por tipo de proyecto	
Tipo de intervención	% de tráfico normal
Proyecto de rehabilitación	10 %
Proyecto de mejoramiento	15 %

Una vez calculado el tráfico generado para el primer año de operación, éste será proyectado en el horizonte de evaluación según las tasas de crecimiento por tipo de vehículo del tráfico normal.

**b) Identificación de otros proyectos viales.**

Revisar los planes de desarrollo vial para identificar proyectos que otras instituciones estén programando a futuro y que pueden modificar la demanda proyectada. Si fuese el caso, actualiza las proyecciones realizadas.



### 3.2.4 Presentación de las estimaciones y proyecciones de la demanda (tráfico).

Una vez calculado el tráfico normal, desviado y generado, presenta la demanda total por año dentro del horizonte de evaluación del proyecto.

### 3.3 Análisis de la oferta

Señala en tus conclusiones si ésta cumple o no con los estándares técnicos para prestar un servicio óptimo.

### 3.4 Balance oferta/demanda

Analiza si la oferta vial existente (camino vecinal) es suficiente para cubrir la demanda proyectada. Para ello compara las características de la vía actual (anexo 3) con las características técnicas que se requeriría para atender el tráfico estimado (anexo 4).

### 3.5 Planteamiento técnico de las alternativas de solución

Define con precisión las características técnicas de las alternativas consideradas. El proyecto desarrollará las alternativas, a nivel de diseño preliminar, que permitan cuantificar los componentes de la obra. Subdivide los tramos ya definidos bajo criterios de demanda en subtramos considerando soluciones similares de ingeniería.

Para definir las características técnicas de las alternativas necesitas lo siguiente:

#### a) Información.

- ▶ **Cartografía:** planos y cartas geográficas. Escala 1:10,000.
- ▶ **Topografía:** mediciones de secciones transversales cada 500 mts. en el eje de la carretera, donde se requiera cortes y rellenos importantes, con la ayuda de un GPS y un eclímetro.



El diseño de la vía está condicionado por muchos factores que determinarán las características técnicas del futuro camino.

- ▶ **Suelos y taludes:** inspección de campo, con calicatas de 1 metro de profundidad donde se presenten problemas críticos de plataforma. Estima taludes de corte y terraplenes según los principales tipos de suelo y roca identificados.
- ▶ **Pavimentos existentes:** características y estado del pavimento. Especifica el espesor y estructura de las capas y las principales fallas estructurales.
- ▶ **Hidrología y obras de drenaje:** datos pluviométricos y aforos de ríos y quebradas que permitan estimar las dimensiones preliminares de las obras de drenaje.
- ▶ **Canteras y fuentes de agua:** ubica las canteras disponibles, delimita su área aproximada y sus propiedades mediante dos prospecciones de 3 metros de profundidad y efectuando los análisis de CBR. Aplica la clasificación de agregados y límites de Atterberg.
- ▶ **Expropiaciones:** el formulador debe certificar el compromiso de las autoridades locales contraído con los ocupantes para permitir la plena expropiación o, en caso contrario, demostrar que el terreno tiene libre disponibilidad.

## b) Diseño preliminar de las alternativas de proyecto.

El diseño de la vía está condicionado por factores que determinarán la propuesta de las características técnicas del camino. Estos son tránsito, topografía, suelos, entre otros. Ten como referencia el monto de inversión por kilómetro y cuánto es factible gastar en el proyecto. Para el diseño vial de caminos vecinales utiliza el Manual de Diseño Geométrico para caminos de bajo tráfico 2005.

### Planteamiento del diseño vial de caminos

Determina las características técnicas de las alternativas de intervención. El diseño preliminar debe contener los siguientes aspectos conceptuales y de diseño:

- Descripción simple del trazo considerado.
- Definición del estándar básico de la carretera.
- Elección del tipo de pavimento y estructura del pavimento.
- Disponibilidad de los materiales.

- **Taludes:** tipo de problemas y solución planteada.
- **Obras de arte y de drenaje:** indica las obras necesarias de drenaje transversal y de drenaje de la plataforma. También la ubicación de alcantarillas y obras complementarias, señalando el tipo y sus dimensiones
- **Canteras:** señala la ubicación y potencia de las canteras que serán utilizadas.

Parámetros de diseño por tramos o sub tramos:

- Velocidad de diseño.
- Radio mínimo.
- Pendiente máxima.
- Peralte máximo.
- Anchos de calzada y bermas.
- Tipo y estructura del pavimento.
- Obras de arte y drenaje.
- Pontones.

Información necesaria para presentar en el estudio de perfil:

- Croquis de tramos y sub-tramos con indicaciones de sus longitudes, localización de pueblos, ancho de calzada, tipo de pavimento, ubicación de puentes, ubicación de secciones críticas, canteras, etc.
- Plano y perfil longitudinal simplificado del camino. Escala: 1/10 000.
- Secciones típicas por sub-tramo. Escala: 1/200.
- Estructura del Pavimento.
- Aspectos de drenaje.

Se puede ver un ejemplo de resumen de una propuesta técnica en el Anexo 4.

### c) Situación base optimizada.

Para la evaluación de alternativas debes definir una situación base del camino que servirá de referencia para la estimación de los beneficios y costos asociados a las alternativas de proyecto.

Siempre será posible hacer algo por la carretera sin que esto signifique un proyecto de inversión.

**Para la evaluación de alternativas debes definir una situación base optimizada del camino, que servirá de referencia para la estimación de beneficios y para los costos asociados a las alternativas de solución.**

### 3.6. Costos a precios de mercado

Calcula los costos de inversión y mantenimiento de las alternativas técnicas planteadas, considera los diseños preliminares del punto anterior. Los pasos para el cálculo de los costos son los siguientes:

#### 3.6.1. Determinación de las metas físicas de obra.

Estas son resultado de:

- i) Metrados respectivos, volúmenes de movimiento de tierras, etc.
- ii) Cuantificación de obras de arte, drenaje y señalización.

#### 3.6.2 Estimación de los costos de obra.

##### a) Costos por partida.

Considera las metas físicas de obra para determinar el costo respectivo, aplicando costos provenientes de:

- i) Análisis de costos unitarios.
- ii) Precios unitarios modulares.
- iii) Monto global estimado.

##### b) Costo directo.

Con los datos anteriores, determina los costos directos de obra.

$$\text{Costo parcial por partida} = \text{Metrado (meta física} \times \text{Precio Unitario)}$$

Costo total directo de obra (la suma de los costos parciales por partida). Si amerita incluye costos de reducción de riesgos de desastres en los puntos críticos, así como los de mitigación de los impactos ambientales negativos.



Cuando presentes tu estudio de perfil considera allí croquis, mapas, donde se visualicen los tramos, las obras de arte, etc.

**c) Costos indirectos y costo total.**

Los costos indirectos son los gastos generales y la utilidad; normalmente se consideran como un porcentaje de los costos directos.

Así se tiene que:

$$\text{Costos directos de obra} + \text{Gastos generales} + \text{Utilidad} = \text{Costo total de obra}$$

**3.6.3 Estimación de los costos de inversión.**

Incluye también los costos de estudios definitivos y supervisión de la obra al costo total (ejemplo de costos y presupuesto de obra en el Anexo 5).

**3.6.4 Estimación de los costos de mantenimiento.**

Calcula los costos de mantenimiento.

**a) Estimación de los costos de mantenimiento con proyecto.**

Incluye el costo de mantenimiento rutinario (anual) y el costo de mantenimiento periódico (periodos diferentes).

Para calcularlos puedes utilizar costos modulares o precios promedios en base a la información de organismos que se dedican a dicha actividad. Para el Programa de Caminos Rurales del MTC los montos máximos en mantenimiento rutinario y periódico son los siguientes:

Falta título al cuadro

Tipo de Mantenimiento	Costo Referencial (\$ / Km)
Mantenimiento rutinario	2.288,12
Mantenimiento periódico	3.449,96

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones – Dic. 2010 (Costa)

**b) Estimación de los costos de mantenimiento sin proyecto (situación base optimizada).**

Considera los costos de las labores necesarias para mantener una condición mínima de transitabilidad de la carretera.

**c) Costos de operación.**

Son los costos de gestión y administración del camino, llevado a cabo por la Municipalidad. Por lo general, se asume como un porcentaje **(10%)** de los costos anuales de **mantenimiento rutinario** del camino.



# MÓDULO IV

## *evaluación* >

Para evaluar las alternativas debes estimar los beneficios y costos sociales incrementales, comparando las situaciones “sin proyecto” y “con proyecto”.

Este módulo tiene como objetivo evaluar las alternativas de solución y determinar la mejor opción. En el caso de que ninguna alternativa sea viable solo se aplicarán actividades de mantenimiento al camino vecinal.

Identifica, claramente, las situaciones “sin proyecto” y “con proyecto”. La primera corresponde a la capacidad real optimizada de la vía. La segunda, a la condición en que quedará el camino vecinal después de la ejecución del proyecto.

La evaluación de un proyecto considera, exclusivamente, el diferencial de beneficios y costos entre las situaciones “con proyecto” y “sin proyecto”. Así se determina el valor incremental.

### 4.1 Evaluación social

En este caso, los costos y beneficios del proyecto se establecen desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto. La evaluación de un PIP de mejoramiento se efectúa con la metodología costo/beneficio, mientras que en un proyecto de rehabilitación se efectúa con la metodología costo/efectividad. Si el PIP tiene ambos tipos de intervenciones, se realizará la evaluación diferenciando los costos de mejoramiento y los de rehabilitación para aplicar las correspondientes metodologías.

#### 4.1.1. Beneficios.

##### a) Identificación de beneficios.

Los beneficios directos en un proyecto vial son:

Entre los beneficios esperados están el ahorro en costos de operación de vehículos, en el tiempo de viaje de los usuarios, en costos de mantenimiento y otros costos evitados en el sistema de transporte.

- Ahorros de costos de operación de vehículos (COV).
- Ahorros de tiempo de viaje de los usuarios.
- Ahorros de costos de mantenimiento.
- Otros ahorros en el sistema de transporte (por reducción de interrupciones en el camino, por reducción de mermas en la carga transportada, etc.)

**b) Cuantificación de beneficios por ahorro de costos de operación vehicular.**

Procedimientos para cuantificar los beneficios directos:

**Ahorro de Costos de Operación Vehicular (COV)**

- ▶ Remuneración de la tripulación (en el caso de buses y camiones).
- ▶ Consumo de combustible.
- ▶ Consumo de lubricantes.
- ▶ Consumo de neumáticos.
- ▶ Mano de obra en mantenimiento.
- ▶ Repuestos.
- ▶ Depreciación.

Este beneficio es la diferencia entre la situación “sin proyecto optimizada” y la situación “con proyecto”, y se puede expresar según la ecuación:

<b><math>B_{cov} = COV_{sp} - COV_{cp}</math></b>	
<b>B<sub>cov</sub></b>	Beneficio total por ahorro de costos operativos vehicular
<b>COV<sub>sp</sub></b>	Costo operativo vehicular total sin proyecto
<b>COV<sub>cp</sub></b>	Costo operativo vehicular total con proyecto

**Uso tablas del COV del Ministerio de Transportes y Comunicaciones**

Las tablas del COV<sup>13</sup> del Ministerio de Transportes y Comunicaciones permiten calcular el COV en US\$ -km a precios sociales para cualquier tipo de vehículo, región del país, topografía, tipo de superficie y estado de la vía.

**Costo modular de operación vehicular a precios económicos - US\$ - Vehículo - Km**

Región	Topografía	Superficie	Estado	Auto	Camta.	Bus Med.	Bus Gran.	Cam. 2E	Cam. 3E	Articul.
Sierra	A	TRO	M	0.53	0.7	1.09	1.48	2.49	2.95	3.29
Sierra	A	TRO	R	0.44	0.62	0.94	1.32	2.13	2.58	2.95
Sierra	L	AFI	B	0.27	0.27	0.57	0.61	0.83	1.06	1.3
Sierra	L	AFI	M	0.43	0.38	0.84	0.81	1.49	1.71	1.88
Sierra	L	AFI	R	0.29	0.3	0.62	0.65	0.98	1.21	1.43
Sierra	L	ASF	B	0.24	0.26	0.5	0.58	0.63	0.87	1.12
Sierra	L	ASF	M	0.3	0.3	0.63	0.66	1.03	1.26	1.47
Sierra	I	ASF	R	0.25	0.27	0.54	0.61	0.78	1.01	1.25
Sierra	L	SAF	M	0.46	0.4	0.9	0.84	1.59	1.81	1.98

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones – Nov. 2010 (Costa)

<b>Región</b>	Región geográfica (costa, sierra, selva).
<b>Topografía</b>	Llana, ondulada, accidentada.
<b>Superficie</b>	Trocha, sin afirmar , afirmada, asfaltada.
<b>Estado</b>	Bueno, regular, malo.



La rentabilidad debe estar sustentada en los beneficios y costos del proyecto. Calcula estos últimos con precisión y al máximo detalle.

#### 4.1.2. Costos sociales.

a) **Parámetros:**

Factores de corrección para proyectos de caminos vecinales:

Intervención	Factor
Inversión	0.79
Mantenimiento y operación	0.75

b) **Flujo de costos sociales incrementales.**

Para cada alternativa calcula el flujo de costos sociales (inversión y operación/mantenimiento) en las situaciones "con proyecto" y "sin proyecto" y, luego, calcula los costos incrementales (resta ambos flujos).

El VALOR RESIDUAL del proyecto es el costo remanente de las obras al término del horizonte de evaluación. Se coloca con signo cambiado ya que representa un beneficio.

Tipo de proyecto	Valor residual
Vías sin afirmar y afirmadas	10%

#### 4.1.3. Indicadores de rentabilidad.

Es el cálculo de los indicadores de rentabilidad social para decidir la conveniencia o no de realizar un PIP.

▶ **Tasa Social de Descuento (TSD)**

Refleja el costo social del capital invertido por el Gobierno. La tasa de descuento vigente es 10 %.

**4.1.3.1. Evaluación de mejoramiento de caminos: metodología costo/beneficio.**

**a) Cálculo de los indicadores de rentabilidad social.**

Calcula los indicadores de rentabilidad social (VAN, TIR) para cada una de las alternativas que se está evaluando.

**4.1.3.2. Evaluación de rehabilitación de caminos: metodología costo/efectividad.**

Actualiza el flujo de costos, este valor se denominará VAC (valor actual de los costos a precios sociales) y estará expresado en nuevos soles.

Luego, calcula el indicador de Costo-Efectividad (C/E), para cada alternativa, dividiendo el VAC entre la población beneficiada.

$$C/E = \text{VAC} / \text{Población beneficiada}$$

La población beneficiada corresponde a la población promedio de los 10 años del horizonte de evaluación del proyecto.

Para caminos vecinales se establece la siguiente línea de corte

$$\text{Línea de Corte } C/E = S/. 300 / \text{habitante}$$

El indicador C/E de las alternativas no deberá ser mayor a la línea de corte establecida. En caso fuera mayor, la alternativa será rechazada.

**En caso hubiese aportes como mano de obra, materiales o herramientas, haz una valoración de los mismos e inclúyelos en el esquema de financiamiento integral del proyecto.**

## 4.2 Análisis de sensibilidad

Mide el grado de sensibilidad de los indicadores de rentabilidad frente a variaciones de determinadas variables.

### a) Determinación de las variables relevantes.

- ▶ Deben tener un impacto significativo en la estimación de los costos o en los beneficios sociales.
- ▶ Deben presentar un nivel de incertidumbre importante en su estimación actual o futura.

### b) Análisis de sensibilidad.

Determina el incremento o disminución máxima de una variable para que el PIP deje de ser rentable socialmente o las alternativas evaluadas o cambie la selección de la mejor alternativa.

## 4.3 Análisis de sostenibilidad

Demuestra que se han incorporado las previsiones para garantizar que el proyecto generará los beneficios esperados a lo largo de su vida útil.

### 4.3.1. Arreglos institucionales previstos para las fases de pre operación y operación.

Indica todas las consideraciones a tener en cuenta para lograr el éxito del proyecto desde lo institucional y la gestión.

Menciona los roles y competencias de los participantes comprometidos para garantizar la sostenibilidad del proyecto. Este compromiso debe demostrarse mediante algún documento.





Evalúa la capacidad de gestión de los promotores o responsables del proyecto y señala la organización que se hará cargo del camino.



#### 4.3.2. Capacidad de gestión de la organización en sus etapas de inversión y operación.

##### ▶ **Etapas de inversión.**

Incluye información sobre la capacidad de gestión de la unidad encargada de la ejecución. Enfatiza en la experiencia institucional, recursos humanos, calificación adecuada, disponibilidad de recursos económicos, equipamiento, apoyo logístico, etc.

##### ▶ **Etapas de operación.**

Evalúa la capacidad de gestión de los promotores o responsables del proyecto, analizando su constitución y organización para realizar la operación y mantenimiento del camino vecinal.

Señala la organización que se hará cargo de la gestión del camino vecinal.

#### 4.3.3. Esquema de financiamiento de la inversión.

Indica las fuentes de financiamiento y su nivel de participación en las inversiones, especificando si se trata de recursos ordinarios, recursos determinados, transferencias, recursos propios, donaciones o préstamos. En este último caso, especifica las posibles condiciones financieras.

En caso hubiese aportaciones en especies (mano de obra, materiales, herramientas, etc.) efectúa una valorización de esos aportes para considerarlos en el esquema de financiamiento integral del proyecto.

#### 4.3.4. Participación de los beneficiarios.

Indica los momentos y formas de participación de los beneficiarios, desde la etapa de identificación hasta la fase de operación del proyecto.

#### 4.3.5. Probables conflictos que se pueden generar durante la operación y mantenimiento.

Señala posibles conflictos con algún grupo social y las medidas que se han adoptado o se adoptarán para resolverlos o minimizarlos.

#### 4.3.6. Los riesgos de desastres.

Si se ha identificado riesgos de desastres en los puntos críticos, señala las medidas para reducirlos o garantizar una rápida recuperación del servicio.

#### 4.4 Impacto ambiental<sup>14</sup>

Sugiere medidas para prevenir o mitigar posibles impactos ambientales negativos y fortalecer los impactos positivos. Considera las normas del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental armonizadas con el SNIP.

Es importante que establezcas los costos de las medidas de mitigación necesarias para incluirlas como parte del presupuesto y evaluación del proyecto. (Más información en el anexo 6).

#### 4.5 Selección de la mejor alternativa

Sobre la base de todos estos análisis selecciona la mejor alternativa. Sigue este procedimiento:

- ▶ Si la metodología de evaluación es costo/beneficio, prioriza las alternativas en base al mayor beneficio social (VAN). Participan solo las alternativas que presentan un VAN positivo.

En caso ninguna alternativa presente un VAN positivo, recomienda llevar a cabo las acciones planteadas en la situación base optimizada, lo que implicará acciones de mantenimiento.

- ▶ Si la metodología de evaluación es costo/efectividad, prioriza las alternativas con el menor indicador C/E y que esté por debajo de la línea de corte.

---

14 Ver numeral 4.4 de las "Pautas 2011".



Tienes que identificar los riesgos y sugerir medidas de mitigación de los mismos. Toma las previsiones, susténtalas y ponlas en el presupuesto.

## 4.6 Organización y gestión

Analiza las capacidades técnicas, administrativas y financieras de los actores involucrados (gobiernos locales, regionales, nacional). Recomienda la modalidad de ejecución (contrata o administración directa) más apropiada para cada uno de los componentes de la inversión.

En los casos de administración directa, sustenta que la Unidad Ejecutora cuenta con el personal técnico-administrativo, los equipos necesarios y la capacidad operativa para asegurar el cumplimiento de las metas previstas. La entidad debe demostrar que el costo total de la obra a ejecutarse por administración directa será menor que si se ejecutara por contrata.

## 4.7 Plan de implementación

Permite monitorear la ejecución de las actividades programadas del proyecto. Indica el tiempo en el que se estima realizar. La temporalidad puede ser expresada en términos de meses o años según el tipo de proyecto presentado.

El Plan de Implementación consiste en hacer un cronograma de barras con los plazos de elaboración del estudio definitivo, ejecución y supervisión de obras, considerando el tiempo de los procesos de selección y/o licitación. Señala los responsables y los recursos necesarios.

## 4.8 Matriz del marco lógico (MML)<sup>15</sup>

El marco lógico es una matriz que ayuda a explicar la naturaleza de los objetivos y componentes del proyecto. Asimismo, permite medir el logro de dichos objetivos mediante indicadores del éxito del proyecto.

15

Más información en el numeral 4.8 de las "Pautas 2011".

### Marco lógico para el caso de un camino vecinal (Ejemplo)

	Objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se incrementa el nivel de vida de la población.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se incrementa la exportación en 'xx' TM de productos por año.</li> <li>Mejora el acceso a los servicios de salud más complejos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuestas a hogares.</li> <li>Reportes de hospital.</li> </ul>	
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>La población de las localidades A y B se traslada en mejores condiciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El tráfico de vehículos se incrementa desde el primer año en un 'xx' %.</li> <li>La vía es transitable todo el año.</li> <li>El tiempo de viaje disminuye en 'xx' minutos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conteos de tráfico.</li> <li>Encuestas periódicas a usuarios y transportistas.</li> <li>Informes sobre estado de vía.</li> <li>Encuestas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se mantienen las oportunidades de desarrollo de las localidades.</li> </ul>
Componentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejoramiento de la vía.</li> <li>Instalación de obras de arte.</li> <li>Disminución del impacto de deslizamientos en punto crítico C.</li> <li>Mantenimiento rutinario y periódico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>30 Km. de vía mejorada.</li> <li>6 pontones construidos.</li> <li>Construcción de muro de contención de 600 ml.</li> <li>30 Km. de vía mantenida por año.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reportes de supervisión.</li> <li>Informe de cierre del PIP.</li> <li>Informes sobre estado de vía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los motivos de viaje se incrementan.</li> <li>Se generan excedentes de la producción local.</li> </ul>
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de expediente técnico.</li> <li>Contratación de la ejecución de la obra.</li> <li>Organización de brigadas de mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 expedientes técnicos con un costo de 'xx' S/.</li> <li>1 contrato por un monto de 'xx' S/.</li> <li>Adquisición de herramientas por un monto de 'xx' S/.</li> <li>'Xx' compromisos firmados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informes de la UE.</li> <li>Valorizaciones.</li> <li>Reportes de seguimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponibilidad de contratistas y consultores locales con experiencia necesaria.</li> <li>Financiamiento apropiado y oportuno del Gobierno Local.</li> <li>Participación de la población.</li> </ul>

# MÓDULO V



## *conclusiones y recomendaciones* >

---

Incluye la definición del problema, descripción de la alternativa seleccionada, el monto de inversión, los resultados de la evaluación desde el punto de vista de la rentabilidad social, de la sostenibilidad y del impacto ambiental. Incorpora también los resultados del análisis de sensibilidad y los principales indicadores de evaluación como el VANS, TIRS, B/C o el índice costo/efectividad.

Podrás sugerir acciones para mejorar el estudio y garantizar el logro de los objetivos del proyecto.

Puedes también recomendar si se requiere de estudios de preinversión de mayor nivel para efectos de declarar la viabilidad del proyecto.

# MÓDULO VI



## *anexos* >

---

Incluye en este punto información documentaria que consideres pertinente (estadísticas, actas de compromisos, inventario vial efectuado, ubicación de canteras, planos del diseño preliminar, metrados y costos de partidas analizadas, aspectos de evaluación, fotos, etc.) y aquella que permita precisar o sustentar los aspectos analizados en el estudio del perfil.

## *anexo 1: conceptos generales*

### **El Sistema Vial del Perú y competencias:**

El Sistema Vial del Perú está conformado de la siguiente manera:

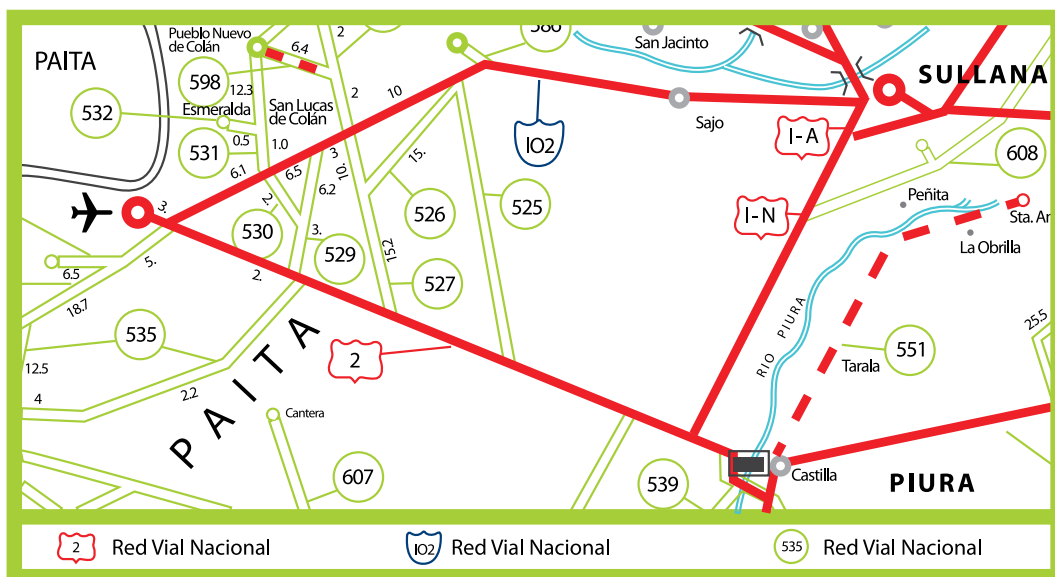
<b>Sistema Vial</b>	<b>Competencia</b>
Sistema Nacional	MTC
Sistema Departamental	Gobiernos Regionales
Sistema Vecinal	Gobiernos Locales

Las carreteras que integran cada uno de estos Sistemas se encuentran señaladas en el D.S. No. 044-2008-MTC.

## ¿Qué es un diagrama vial?

Es un gráfico que contiene las vías relevantes (señalando el Código de Ruta, tipo de superficie y longitud de cada una) ubicadas espacialmente con los centros poblados más importantes que enlazan.

Diagrama vial



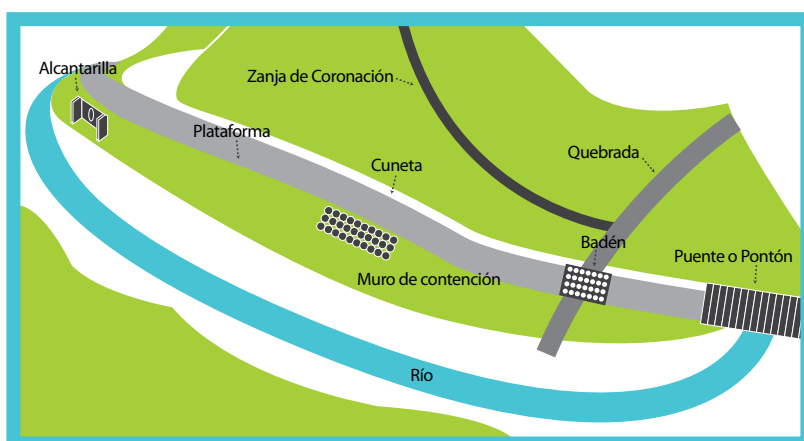
Los diagramas viales pueden ser confeccionados en base a la información disponible en los mapas viales que se encuentran en la página web del Ministerio de Transportes y Comunicaciones ([http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/red\\_vial/mapas\\_redvial.htm](http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/red_vial/mapas_redvial.htm))



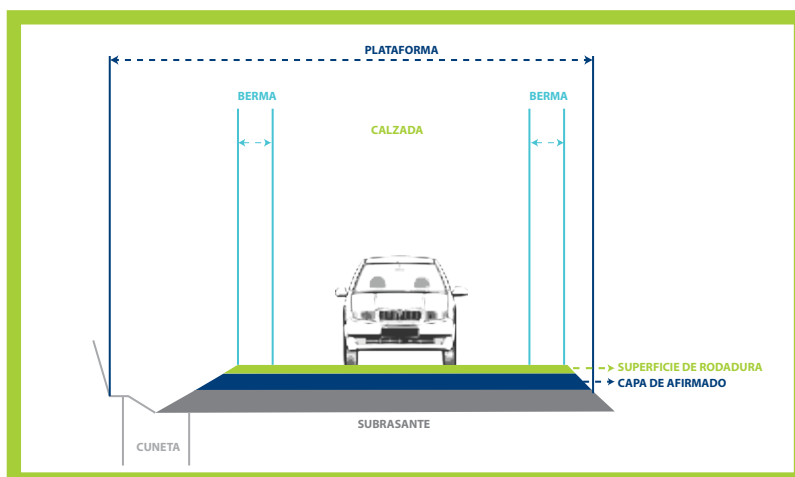
### ¿Qué es un camino vecinal?

Es un camino que pertenece al sistema vial vecinal y que es competencia de los Gobiernos Locales. Sirven para dar acceso a los centros poblados, caseríos o predios rurales.

#### Principales elementos de un Camino Vecinal



#### Sección transversal de un camino



## Tipos de intervención

Las intervenciones en caminos vecinales pueden ser: Construcción, Rehabilitación y Mejoramiento.

## Mantenimiento de caminos vecinales

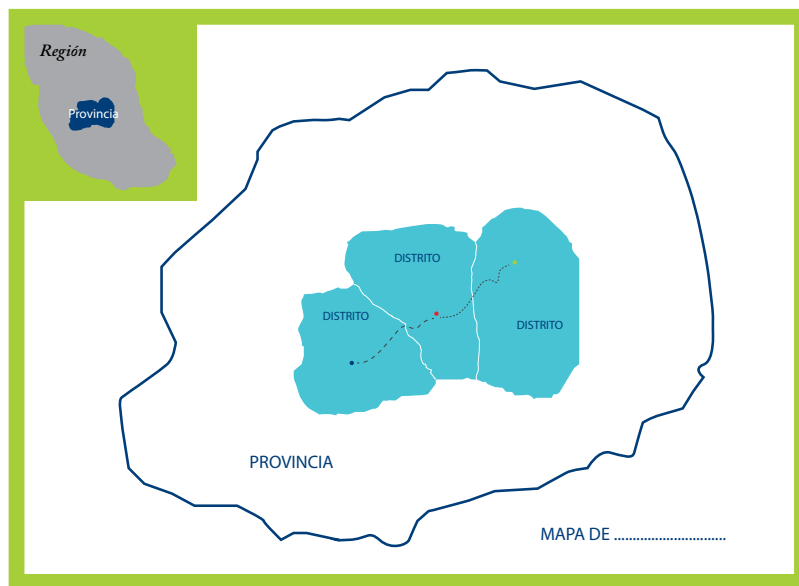
Los tipos de mantenimiento en los caminos vecinales pueden ser:

- Mantenimiento rutinario.
- Mantenimiento periódico.
- Mantenimiento de emergencia o extraordinario.

Las actividades de mantenimiento de caminos vecinales no son PIP.

## *anexo 2: ejemplo de plano de ubicación, área de influencia y de tramificación del proyecto*

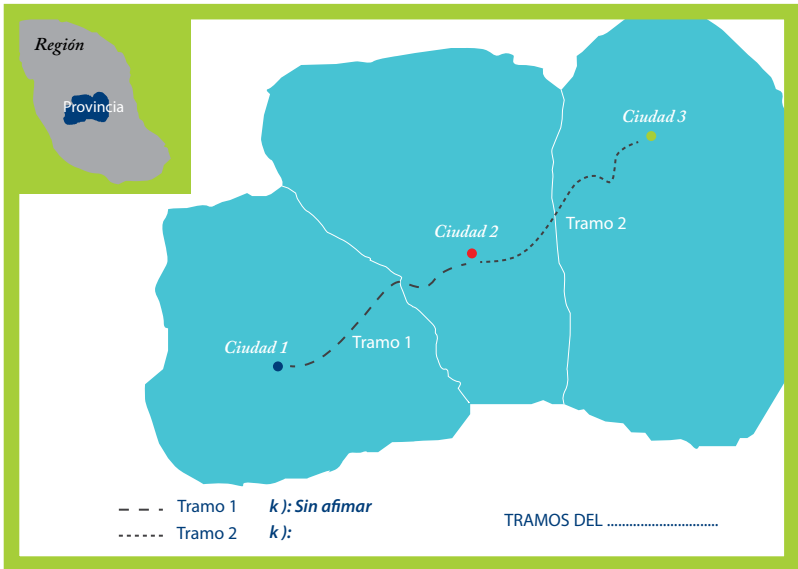
Ejemplo: Plano de ubicación del proyecto



Ejemplo: Área de influencia del proyecto



### Ejemplo: Tramificación del proyecto



## anexo 3: ficha para inventario vial

### 1. Datos Generales

Carretera:	Tramo:
Clasificador Departamental :	Clasificador Camino Rural:
Kilómetro de Inicio:	Kilómetro Final:
Cota Inicial:	Cota Final:
Comunidad:	Distrito:
Provincia:	Departamento:
Pueblos en el tramo:	Recibe Mantenimientos rutinarios (si/no): ( )
Tiempo de viaje promedio:	Velocidad promedio (km/):

(Por kilometro) De km \_\_\_\_\_ a km \_\_\_\_\_

### 2. Características de la vía

Topografía del Km. (marcar x)	Plana ( ) Ondulada ( )	Accidentada ( )	Muy accidentada ( )
Pendiente (%)	Máxima	Mínima	
Canteras	N°	Ubicación:	
Tipo de material (marcar x)	Grava ( ) Arena ( )	Material para afirmado ( )	Piedra ( )
Fuentes de Agua	N°	Ubicación:	
Derrumbes (mayores a 50m³)	N°	Ubicación:	

### 3. Pavimento

Ancho y espesor de calzada	(m)	(cm)		
Bombeo (%)				
Tipo de material de superficie	Tierra ( )	Arcilla ( )	Afirmado ( )	Grava Gruesa ( )
Daños en la carpeta (marcar x)	Ahuellamiento ( )	Hundimiento ( )	Baches ( )	Encalaminados ( )
Plazoleta de paso	Número	Ubicación:		
Señalización (N°)	Hitos Km.	Informativas	Preventivas	

#### 4. Drenaje

Alcantarillas (marcar x)	N°	Ubicación:	Faltantes N°.....
	Limpias ( )	Semi-obstruidas ( )	Obstruidas ( )
	Metálicas ( )	Mampostería de piedra ( )	Concreto ( )
Tajeas (marcar x)	N° .....	Ubicación:.....	Faltantes N°.....
	Limpias ( )	Semi-obstruidas ( )	Obstruidas ( )
	Madera ( )	Mampostería de piedra ( )	Concreto ( )
Zanja de Coronación (marcar x)	Tierra ( )	Mampostería de piedra ( )	Revestidas de Concreto ( )
	Limpias ( )	Semi-colmatada ( )	Colmatada ( )
	Faltante ( )		
Cunetas (marcar x)	Tierra ( )	Mampostería de piedra ( )	Revestidas de Concreto ( )
	Limpias ( )	Semi-colmatada ( )	Colmatada ( )
	Faltante ( )		

#### 5. Obras de arte

Puentes (marcar x)	Ubicación:	Longitud: (ml)	
	Concreto ( )	Madera ( )	Fierro ( )
	Buena ( )	Regular ( )	Mala ( )
Pontones (marcar x)	Ubicación:	Longitud: (ml)	Faltantes N°
	Concreto ( )	Madera ( )	Fierro ( )
	Buena ( )	Regular ( )	Mala ( )
Badenes (marcar x)	N°	Ubicación:..	Longitud: (ml) Faltantes N°
		Mampostería de piedra ( )	Concreto ( )
Muros de contención (marcar x)	N°	Ubicación:	Longitud: (ml) Faltantes N°
		Concreto ( )	Secos ( )

## 6. Aspectos críticos a intervenir

Curvas peligrosas	N°	Ubicación:	Longitud:	(m)
Inundaciones	N°	Ubicación:	Longitud:	(m)
Defensa ribereña	N°	Ubicación:	Longitud:	(m)
Tratamiento de talud	N°	Ubicación:	Longitud:	(m)

## 7. Observaciones

---

---

---

---

---

---

---

---

\_\_\_\_\_  
Ingeniero Responsable

\_\_\_\_\_  
Jefe de Brigada

## Procedimiento para elaboración del Inventario Vial

Para elaborar la Ficha del Inventario Vial, puedes obtener los datos por simple observación, aunque en ocasiones se necesite efectuar mediciones con los siguientes recursos:

Plantel humano:

- Un ingeniero civil o un técnico en ingeniería con experiencia en temas viales.
- Dos asistentes o peones.

Recursos materiales:

- Ficha de Inventario de acuerdo a modelo del Anexo 8.
- Cinta métrica de 5m.
- Un GPS, eclímetro o nivel de albañilería.
- Dos jalones (madera o metálicas).

La ficha para su mayor entendimiento se ha dividido en secciones:

- 1. Datos Generales.**- Los datos requeridos son: ubicación, clasificación de vía (usando el clasificador de rutas del MTC), nombres de los pueblos y comunidades que son beneficiadas por el paso de la carretera, la longitud y algunos otros datos del entorno.
- 2. Características de la Vía.**- En esta sección se agrupan todos los elementos relacionados con el diseño vial de la carretera y los recursos disponibles para los trabajos de conservación. A partir de esta sección la información debe ser llenada por cada kilómetro. La información se relaciona con las irregularidades del terreno pudiendo ser: accidentado, ondulado o llano, ver las características del trazo de la vía y la pendiente máxima o mínima, etc. Además identificar los recursos naturales para emplear en el camino como son las canteras: grava, arena, piedras, (el ripio es un material fragmentado de la piedra que sirve como relleno) y fuentes de agua.



3. **Pavimento.-** En esta sección se indicará la condición en que se encuentra la superficie de rodadura y el material que se utiliza. Anotar los daños que en la superficie de rodadura se producen debido a cambios climáticos, acción del tráfico, falta de conservación entre ellos: baches, ahuellamientos, hundimientos, etc. La información relativa al ancho de la calzada y espesor de capa de afirmado más el bombeo de la vía, se miden apoyados con los instrumentos arriba indicados.
4. **Drenaje.-** Este factor es muy importante, ya que de su funcionamiento depende en parte la condición de la vía. Este sistema se compone de cunetas, alcantarillas, zanjas de coronación y tajeas. Mediante simple apreciación se debe anotar la cantidad de ellas, material del que están constituidas y si se encuentran o no colmatadas. También debes estimar lo que falta.
5. **Obras de arte.-** Son estructuras que cumplen un papel determinante en la fluidez del tránsito en una carretera, como el caso de los puentes, pontones, muros de sostenimiento, badenes, etc. y la información requerida pasa por conocer el estado de conservación (grado de deterioro), número de ellos, ubicación y también del material que están estructurados; así como las necesarias a construir.
6. **Aspectos críticos a intervenir.-** La sección adopta la información requerida en caso de la presencia de situaciones críticas que requieren inmediata intervención para devolver la circulación normal del transporte en la vía.

### Resumen del inventario vial (ejemplo)

Carretera	Tramo I
<b>1. Características de la Vía y Pavimento</b>	
Longitud (km)	13+180
Tipo de Material de Superficie	Tierra – afirmado
Ancho de Calzada (m)	3.60
Estado de Conservación	Regular
Tipo de daño	Encalaminado
Pendiente (%)	8.0
Bombeo	No
Nº de Canteras	01
Nº de Plazoletas de Paso	02
Señalización	No
<b>2. Obras de Arte</b>	
• Nº Puentes y luz (m)	-
Estado de Conservación	-
• Nº Pontones - y luz (m)	02- (13m)
Estado de Conservación	Malo
• Badenes	02
Estado de Conservación	Regular
• Muros de Sostenimiento (h < 4 m)	04
Estado de Conservación	Malo
<b>3. Drenaje</b>	
• Alcantarillas de TMC 24"	05
Estado de Conservación	Regular
• Tajeas	04
Estado de Conservación	Malo
• Cunetas sin revestir	Sí
Estado de Conservación	Ssin mantenimiento
• Canaleta de Coronación	No
<b>4. Impacto Ambiental</b>	
Zonas de Botaderos	Sí

## *anexo 4: ejemplo resumen de una propuesta técnica*

<b>Alternativa técnica de solución 1 Localidad A - Localidad B</b>	
<b>Carretera</b>	<b>Tramo l . e=20 cm</b>
<b>1. Características de la Vía y Pavimento</b>	
Longitud (km)	27.00
IMD (Veh./día)	25.00
Velocidad de diseño (km/h)	40.00
Tipo de material de superficie	Afirmado e = 0.20 m
Ancho de Calzada (m)	4.00
Ancho de Berma (m)	0.60
Radio mínimo (m)	50.00
Perlate máximo (%)	8.00
Pendiente máxima (%)	9.00
Bombeo (%)	3.00
Plazoletas	c/500m (min.)
Taludes	H 1: V 3
Señalización (Unid.)	16.00
<b>2. Obras de Arte</b>	
• Pontones	Madera
• Badenes	C <sup>o</sup> F <sup>c</sup> =175kg/cm <sup>2</sup>
• Muros de Sostenimiento (h<4.50m)	Mampostería de Piedra
<b>3. Drenaje</b>	
• Alcantarillas	Losa C <sup>o</sup> F <sup>c</sup> =175kg/cm <sup>2</sup>
Tipo y sección	Rectangular/0.40*0.60
• Tajeas	Madera
Tipo y sección (cm)	Rectangular/0.40*0.40
• Cunetas	Tierra
Tipo y sección (cm)	Triangular/0.30*0.60
• Canaleta de Coronación	Tierra
Tipo y sección (cm)	Rectangular/0.40*0.40
<b>4. Impacto Ambiental</b>	
• Campamento	Sí
• Patio de Maquinaria	Sí

*anexo 5:  
modelo de estructura de costos y presupuesto de obra*

Concepto	Alternativas	
	Alternativa 1 Afirmado granular	Alternativa 2 Afirmado estabilizado
Obras preliminares	57,567.50	50,567.50
Movimiento de tierras	1,250,652.19	1,266,652.19
Pavimentos	700,303.28	721,303.28
Obras de arte y drenaje	200,959.48	241,959.48
Señalización	8,689.24	8,689.24
Transporte	72,890.00	72,890.00
Impacto ambiental	87,574.31	87,574.31
<b>Costos Directos</b>	<b>2,378,636.00</b>	<b>2,449,636.00</b>
Gastos generales (10%)	237,863.60	244,963.60
Utilidad (5%)	118,931.80	122,481.80
<b>Sub Total General</b>	<b>2,735,431.40</b>	<b>2,817,081.40</b>
IGV (18%) 18%	492,377.65	507,074.65
<b>Presupuesto de Obra</b>	<b>3,227,809.05</b>	<b>3,324,156.05</b>
Supervisión de obra (5%)	118,931.80	122,481.80
Estudio definitivo (6%)	142,718.16	146,978.16
<b>Total de Inversión</b>	<b>3,489,459.01</b>	<b>3,593,616.01</b>
Costo US\$	1,215,839.38	1,252,131.01
<b>Costo US\$/Km</b>	<b>45,031.09</b>	<b>46,375.22</b>

# *anexo 6: formato para la evaluación socio-ambiental preliminar*

**Nombre del Proyecto:** \_\_\_\_\_

**Unidad Formuladora:** \_\_\_\_\_

**Nombre del Evaluador:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

## 1. Aspectos generales

### Ambiental:

1. Clima:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Aspectos hidrográficos principales:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Uso de la tierra:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Social:

1. Principales actividades económicas:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Tipos de pueblos indígenas o asentamientos cercanos:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Características generales sociales relevantes:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 2. Nivel de riesgo socio-ambiental

### 2.1 Clasificación en función tipo de proyecto

Objetivo del proyecto:

- Mejoramiento  
 Rehabilitación/Reconstrucción

Observaciones

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 2.2 Clasificación del proyecto en función de la sensibilidad del medio

	Alto (SÍ)	Bajo (NO)
Zona en área natural protegida		
Vulnerabilidad a fenómenos naturales		
Área reconocida como propiedad de Comunidad Indígena		
Presencia importante de restos arqueológicos		
Alta cantidad de predios afectados por las obras		

La sensibilidad del proyecto con el medio es Alta si se presenta al menos una de las situaciones antes descritas. Si la sensibilidad del proyecto con el medio es Alta, entonces requiere necesariamente un estudio ambiental para la preinversión. Si la sensibilidad del proyecto con el medio es Baja, el estudio de impacto ambiental se realizará en el estudio definitivo.

## 3. Principales impactos socio-ambientales

### 1. Actividades susceptibles de generar impactos socio-ambientales:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 2. Potenciales impactos ambientales y/o sociales:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 3. Identificación de pasivos ambientales:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 4. Principales medidas socio-ambientales

##### 1. Impacto 1:

- Físicas: \_\_\_\_\_
- Biológicas: \_\_\_\_\_
- Sociales: \_\_\_\_\_

##### 2. Impacto 2:

- Físicas: \_\_\_\_\_
- Biológicas: \_\_\_\_\_
- Sociales: \_\_\_\_\_

##### 3. Impacto 3:

- Físicas: \_\_\_\_\_
- Biológicas: \_\_\_\_\_
- Sociales: \_\_\_\_\_

#### 4. Observaciones

---

---

---

---

---

---

---

---



PERÚ

Ministerio  
de Economía y Finanzas

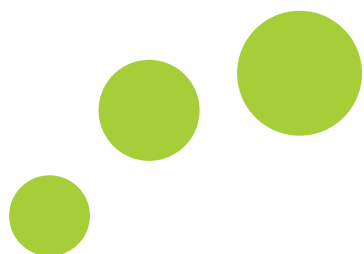
Viceministerio  
de Economía y Finanzas

Dirección General  
de Política de Inversiones



[snipnet@mef.gob.pe](mailto:snipnet@mef.gob.pe)  
[www.mef.gob.pe](http://www.mef.gob.pe)





**Ministerio de Economía y Finanzas**  
**Dirección General de Política de Inversiones DGPI**

Jr. Lampa 227 piso 7 – Lima 1  
Telf: (511) 311 5930 / 311 9900  
Fax: (511) 626 9950

[snipnet@mef.gob.pe](mailto:snipnet@mef.gob.pe)  
[www.mef.gob.pe](http://www.mef.gob.pe)