

**Anexo CME 19**  
**CONTENIDOS MÍNIMOS ESPECÍFICOS DE ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA DE MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DE LA RED VIAL VECINAL**

Los contenidos mínimos que se desarrollan a continuación se utilizarán para la elaboración de los estudios de preinversión a nivel de perfil de PIP de mejoramiento y/o rehabilitación de carreteras de la red vial vecinal.

Los proyectos de inversión de mejoramiento y rehabilitación de carreteras de la red vial vecinal comprenden:

- Mejoras y reposiciones en la geometría horizontal y vertical del camino, el ancho, el alineamiento, la curvatura o la pendiente longitudinal para incrementar la seguridad de los vehículos, asimismo, la colocación de obras de arte, drenaje y elementos de señalización.
- Mejoras y rehabilitaciones en la superficie de rodadura, que comprenden en general intervenciones a nivel de afirmado, pudiéndose aplicar soluciones con recubrimiento bituminoso, tratamientos superficiales simples u otras soluciones económicas cuando se justifique técnicamente y económicamente. En el caso de soluciones tipo Tratamiento Superficial (TSB) Bicapa o concretos asfálticos, éstas deben estar debidamente justificadas por el nivel de demanda y por la evaluación social.

## **1. RESUMEN EJECUTIVO**

En este resumen, se deberá presentar una síntesis del estudio de perfil que contemple los siguientes aspectos:

- A. Información general (nombre del PIP, localización, UF, UE).
- B. Planteamiento del proyecto (objetivo, medios fundamentales, acciones, alternativas evaluadas).
- C. Demanda (Proyecciones de demanda supuestos y parámetros utilizados).
- D. Análisis técnico del PIP (resultados del análisis de localización, tamaño y tecnología, metas a lograrse en la fase de inversión)
- E. Costos del PIP (cronograma de costos de inversión a precios de mercado y de O&M).
- F. Evaluación social (indicadores de rentabilidad social, conclusiones del análisis de sensibilidad).
- G. Sostenibilidad del PIP (medidas adoptadas para garantizar la sostenibilidad).
- H. Impacto ambiental (principales efectos negativos y medidas adoptadas)
- I. Organización y Gestión (organización que se adoptará para la ejecución, O&M del PIP).
- J. Plan de Implementación
- K. Marco Lógico (a nivel de propósito y componentes)

## **2. ASPECTOS GENERALES**

Se caracterizará brevemente el PIP, sobre la base de la información del estudio.

### **2.1. Nombre del Proyecto y localización**

Definir la denominación del proyecto, la cual debe permitir identificar el tipo de intervención (mejoramiento, rehabilitación o una combinación de ambas), el bien sobre el que se intervendrá (carretera) y la ubicación (centros poblados que conecta).

Se debe presentar la ubicación del proyecto incluyendo mapas geográficos y mapas viales. Señalar el código de la ruta intervenida.

### **2.2. Institucionalidad**

Identificar a la Unidad Formuladora y al funcionario responsable de la formulación.

Proponer la Unidad Ejecutora del proyecto, sustentando la competencia funcional y las capacidades operativas. De ser el caso, definir el órgano técnico de la entidad que se encargará de coordinar o ejecutar los aspectos técnicos en la fase de inversión.

### **2.3. Marco de Referencia**

En este punto se deberá presentar un resumen de los principales antecedentes del proyecto y sustentar la pertinencia de éste, a partir del análisis de la manera en que se enmarca en los lineamientos de política sectorial - funcional, los planes de desarrollo y el programa multianual de inversión pública. Así mismo, se señalara el instrumento con el cual se asignó la prioridad del PIP.

### 3. IDENTIFICACIÓN

#### 3.1. Diagnóstico de la situación actual

Se realizará principalmente con información de fuente primaria y complementada con información de fuente secundaria. Se incluirá información cuantitativa, cualitativa, material gráfico, fotográfico, entre otros, que sustente el análisis, interpretación y medición de la situación actual, los factores que la explican y las tendencias a futuro. El diagnóstico se organizará en los siguientes ejes:

##### a) El área de influencia

Definir el área de influencia del proyecto; analizar entre otras, aquellas variables que influirán en el diseño técnico del proyecto. Se debe identificar los peligros que han ocurrido o pueden ocurrir en la zona de ubicación del proyecto, los cuales deberán tomarse en cuenta en el planteamiento de las alternativas técnicas.

##### b) La vía a ser intervenida

El diagnóstico debe permitir conocer cómo se encuentra funcionando la vía a ser intervenida por el proyecto. Se realizará el inventario vial para recoger información sobre las características y condiciones de la plataforma y superficie de rodadura de la vía, obras de arte y de drenaje, puentes, información de puntos críticos (análisis de vulnerabilidad); así mismo, se recopilará información sobre las características y estado del pavimento existente.

Sobre la base de la información recopilada, se debe especificar su actual estándar y analizar las deficiencias técnicas y funcionales que presenta, asimismo, las dificultades o problemas que eventualmente estén impidiendo o dificultando el tránsito en la vía. En base a lo anterior se identificarán y analizarán los problemas de transporte que origina dicha situación, así como los efectos e impactos sobre los usuarios, operadores, población y sobre las actividades económicas del área de influencia. Efectuar el análisis de vulnerabilidad de la vía.

##### c) Los involucrados en el PIP:

Se deberá identificar los grupos de población que son afectados por el problema, así como aquel que podría o será afectada con la solución al problema. Igualmente se identificará a las entidades y organizaciones vinculadas con el PIP en todo el ciclo. Se analizará para cada grupo su percepción del problema, sus intereses y disposición a asumir compromisos así como identificar posibles conflictos sociales que puedan limitar la ejecución del PIP.

Se presentará una matriz que sintetice el diagnóstico realizado.

#### 3.2. Definición del problema, sus causas y efectos

Especificar con precisión el problema central identificado, el mismo que estará relacionado con dificultades de traslado de la población del área de influencia de la vía debido a las condiciones de ésta. Se debe analizar y determinar las principales causas que lo generan, así como los efectos que éste ocasiona. Tanto el problema, como las causas y efectos, se sustentarán con información proveniente del diagnóstico realizado a la infraestructura vial y a los involucrados. Se debe incluir el árbol de causas-problema-efectos.

#### 3.3. Planteamiento del proyecto

Describir el objetivo central o propósito del proyecto, así como los objetivos específicos o medios (de primer orden y fundamentales), los cuales deben reflejar los cambios que se espera lograr con las intervenciones previstas. Incluir el árbol de medios-objetivo-fines.

Tanto para el objetivo central como para los objetivos específicos, se deberá precisar los indicadores que reflejen los productos (a nivel de medios fundamentales) y los resultados (a nivel de objetivos central y fines directos) que se esperan lograr con la ejecución del proyecto.

Plantear las alternativas de solución al problema, a partir de la identificación de todas las posibles acciones que permitirán que se logre cada uno de los medios fundamentales y del análisis de su respectiva interrelación. Dichas alternativas deben tener relación con el objetivo central, ser técnicamente posibles, pertinentes y comparables.

Se deberá señalar claramente en cada alternativa y de corresponder:

- a) Las partes de la carretera existente que se plantea mejorar
- b) Las partes de la carretera que se plantea rehabilitar
- c) Los sectores que solo recibirán conservación vial,

#### 4. FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

##### 4.1. Horizonte de evaluación del Proyecto

El período en el que se estimarán los costos y beneficios del proyecto, a efectos de su evaluación, será de 10 años. El horizonte de evaluación considerará dicho período más el tiempo de ejecución de las inversiones.

##### 4.2. Determinación de la brecha oferta - demanda

###### a) Análisis de la demanda

Se debe efectuar estudios de tráfico para determinar la demanda actual de la vía (IMDA), para ello se requerirá previamente tramificar la vía por niveles de demanda, correspondiendo una estación de conteo por tramo.

Los conteos de volumen de tráfico vehicular deberán efectuarse durante 7 días, 24 horas, en estaciones principales y de 3 días en estaciones de cobertura. La información recogida deberá diferenciar la composición vehicular, direccionalidad y período de conteo (por hora). Para el cálculo del IMDA, los conteos efectuados en campo deberán desestacionalizarse utilizando información de otros puntos de control recogida en oportunidades anteriores.

La estimación de la demanda proyectada por tramo para el horizonte de evaluación del proyecto, debe efectuarse en base a variables explicativas socioeconómicas como por ejemplo la tasa de crecimiento poblacional para el tráfico vehicular de pasajeros y de actividades económicas o del PBI para el tráfico vehicular de carga.

Se podrá considerar tráfico generado y desviado en base a información obtenida de otros proyectos similares, o en base a estimaciones del impacto de la mejora vial en la movilidad de las personas y en las actividades productivas del área de influencia del proyecto.

Se debe puntualizar, que en el caso de considerarse tráfico desviado, se deberán efectuar encuestas origen-destino

###### b) Análisis de la Oferta

Describir la situación actual de la vía a partir del inventario vial, tanto técnica como funcional y su evolución futura en la situación sin proyecto. Asimismo, definir la oferta optimizada, considerando las actividades de conservación que pudiera aplicarse a la situación sin proyecto.

Se debe identificar también los proyectos de inversión en el área de influencia del proyecto, tanto de los Gobiernos Locales, Gobierno Regional o Gobierno Nacional que puedan alterar en el futuro la demanda del proyecto.

###### c) Balance Oferta Demanda

Determinar el nivel de servicio de la vía a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto, sobre la base de la comparación de la demanda proyectada (sin proyecto) y la capacidad de la vía en la situación optimizada (con proyecto), o actual cuando no haya sido posible optimizarla.

##### 4.3. Análisis Técnico de las alternativas

En este punto se analizarán los temas que posibilitarán dimensionar y costear adecuadamente las alternativas planteadas.

###### a) Estudios de base:

Previo al dimensionamiento de las alternativas es necesario contar con la siguiente información:

- *Topografía*

Los trabajos de topografía se realizarán con equipos GPS sub métricos y/o estación total, para lo cual se obtendrá todo el trazo en formato digital, para luego ser exportada y trabajada en ambiente CAD. Asimismo, se ubicarán las obras de arte y drenaje importantes y los puntos críticos.

Se debe incorporar el levantamiento de información de secciones transversales.

- *Suelos*

Los trabajos tienen la finalidad de estudiar preliminarmente las características del terreno natural o sub rasante y la estructura de pavimentos existentes en las zonas donde se planteará el mejoramiento con pavimentos a nivel de soluciones básicas, identificándose sectores de características homogéneas y sectores críticos.

Se deberá efectuar estudios de prospección por sectores y donde se presenten problemas críticos. La profundidad de las calicatas será como mínimo de 1.50 m y 1 por kilómetro. La exploración de suelos deberá determinar la presencia o no de suelos expansivos, orgánicos y nivel freático.

Se recomienda especificar que como mínimo se realiza una calicata cada kilómetro y en el caso de zonas críticas elevar el número de calicatas por kilómetro.

Los ensayos de Mecánica de Suelos a las muestras seleccionadas que se obtengan, se efectuarán de acuerdo al Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras del MTC (EM-2000), y comprenderá los ensayos estándar: Análisis Granulométrico por tamizado, Humedad Natural, Límites de Atterberg (Límite Líquido, Límite Plástico, Índice de Plasticidad), Clasificación de Suelos por los Métodos SUCS y AASHTO y el Ensayo de California Bearing Ratio (CBR).

- *Geología y Geotecnia*

Se identificará los taludes de corte y relleno para los mejoramientos puntuales. Respecto a las zonas críticas, se establecerá, los límites de la zona de fallas y la definición preliminar de intervención.

- *Hidrología y Drenaje*

De ser necesario se utilizará datos pluviométricos que permitan identificar y estimar las dimensiones preliminares de las nuevas obras de arte y de drenaje. Para la infraestructura existente, el objetivo del estudio es verificar problemas en su funcionamiento y establecer soluciones pertinentes preliminares.

- *Canteras y Fuentes de Agua*

Es importante ubicar las canteras delimitando aproximadamente su área de explotación y sus propiedades mediante prospecciones, evaluando su capacidad y volumen para proporcionar los diferentes tipos de materiales a ser usados en la intervención. Las muestras representativas de los materiales de cada cantera serán sometidas a los ensayos estándar (según EM-2000), analizándose como mínimo clasificación de suelos, CBR y abrasión, a fin de determinar sus características y aptitudes para los diversos usos que sean necesarios (rellenos, afirmados, tratamientos y concreto). De igual manera se deberá determinar la ubicación y distancias de las fuentes de agua.

b) Planteamiento Técnico

El nivel de diseño de proyecto será a nivel preliminar para el caso de proyectos a nivel de pavimentos económicos (sin afirmar, afirmado, afirmado estabilizado) y de anteproyecto a nivel de TSB y concretos asfálticos.

Se debe presentar los planos de diseño respectivos (planta, elevación, secciones típicas). Para el caso de obras de arte y drenaje deberá presentarse diseños típicos.

El planteamiento técnico comprende la ejecución de trabajos de mejoramiento en la geometría de las vías (curvas, pendientes y anchos), así como colocación de obras de arte y drenaje y elementos de señalización. En general se tratará de utilizar la geometría y plataforma existentes de la vía; con mejoras geométricas, utilizando la normatividad vigente para carreteras de bajo volumen de tráfico, y otras que sean requeridas por seguridad vial.

En cuanto a pavimentos, el formulador deberá presentar por lo menos dos alternativas técnicas, basándose en el tráfico, capacidad de soporte de la vía y mediante aplicación de los métodos señalados en los manuales de MTC. Asimismo, el diseño deberá considerar el nivel de tráfico existente y proyectado, las condiciones climáticas, altitud, precipitaciones y temperaturas, para determinar las propuestas de pavimentos.

Con el fin de mantener el nivel de servicio de la carretera y asegurar las inversiones efectuadas a este nivel de intervención, se debe contar con un servicio de conservación vial permanente.

Para cada tramo y alternativa propuesta, se establecerán estrategias de mantenimiento, así como el IRI promedio por año durante el periodo de evaluación.

4.4. Costos a precios de mercado

Se deberá realizar una estimación de los costos de inversiones, operación y mantenimiento involucrados en cada una de las alternativas evaluadas, previamente se estimarán los metrados respectivos.

En el cálculo del presupuesto de obra se utilizará precios unitarios por partidas y subpartidas, calculados específicamente para el proyecto y consolidado por actividad, el mismo que será corroborado con la planilla de metrados.

Se debe considerar como costo de inversión del proyecto, los costos de estudios, los costos de intervención de pavimentos a nivel de soluciones básicas, obras civiles, los costos de reducción de riesgos en los puntos críticos, la

mitigación de los impactos ambientales negativos, el PACRI, el costo de supervisión de obra y los costos de gestión de la fase de inversión.

Los costos de operación y mantenimiento se estimarán en la situación “sin proyecto”, definida como la situación actual optimizada, así como en la situación “con proyecto”. Se detallará y sustentará los supuestos y parámetros utilizados.

Determinar los costos incrementales, calculados como la diferencia entre la situación “con proyecto” y la situación “sin proyecto”. Presentar los flujos de costos incrementales a precios de mercado.

#### 4.5. Evaluación social

Se efectuará la evaluación social de cada alternativa, para lo cual se deberá elaborar los flujos de beneficios y costos sociales.

##### a. Beneficios sociales

Identificar, definir y sustentar los beneficios que generará el proyecto.

Para el tráfico normal, generado y desviado, se podrá considerar beneficios por ahorros en el sistema de transportes (ahorro de COV y ahorros de tiempo de viaje, ahorros de recursos en el mantenimiento de la vía, reducción de accidentes, reducción de mermas o pérdida de carga).

Para estimar los beneficios por tráfico generado se podrá utilizar los ahorros en el Sistema de Transporte o por el Excedente del productor para el caso de vías con potencial productivo (Los beneficios estarán dados por incrementos en el Valor Neto de Producción Agropecuario del área de influencia - Excedente de producción).

Para mejoramientos en afirmado, afirmado estabilizado con o sin recubrimiento impermeable bituminoso, tratamientos superficiales simples, u otra alternativa económica, la estimación de los beneficios por ahorro de COV y tiempo de viaje, se podrá utilizar las Tablas COV del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) o el modelo VOC del Banco Mundial. Para el caso de mejoramientos con tratamiento superficial bicapa (TSB) o carpeta asfáltica se deberá emplear el HDM III o el HDM IV.

##### b. Costos sociales

Se elaborarán los flujos de costos sociales (situaciones con y sin proyecto), teniendo como base los flujos de costos a precios de mercado, los cuales serán ajustados aplicando los factores de corrección de precios de mercado a precios sociales.

Para el cálculo de los costos a precios sociales se podrá utilizar los factores de corrección de 0.79 para costos de inversión, 0.75 para los costos de operación – mantenimiento y 0.74 para COV. Para el caso de tiempos de viaje se utilizarán los estimados en el Anexo 10 Parámetros de Evaluación.

##### c. Indicadores de rentabilidad social del Proyecto

Se estimarán los indicadores de rentabilidad de cada alternativa de acuerdo con la metodología Costo/Beneficio<sup>1</sup>. Se deberá calcular el Valor Actual Neto Social (VANS) y Tasa Interna de Retorno Social (TIRS). La Tasa Social de Descuento será la tasa vigente del SNIP.

##### d. Análisis de Sensibilidad

Efectuar el análisis de sensibilidad para: (i) Determinar los factores que pueden afectar los flujos de beneficios y costos; (ii). Analizar el comportamiento de los indicadores de rentabilidad social de las alternativas ante posibles variaciones de los factores que afectan los flujos de beneficios y costos; (iii). Definir el rango de variaciones de los factores identificados que afectarían la rentabilidad social del proyecto o la selección de alternativas.

#### 4.6. Análisis de Sostenibilidad

Deberá demostrarse que se han adoptado las previsiones y medidas respecto a:

- Los arreglos institucionales necesarios para las fases de inversión, operación y mantenimiento.
- El marco normativo necesario que permita llevar a cabo la ejecución y operación del proyecto.
- La capacidad de gestión de la organización o entidades encargadas del proyecto en su etapa de inversión y operación.

<sup>1</sup> Para los proyectos de rehabilitación con IMD menor a 25 veh/día, se podrá aplicar la metodología Costo Efectividad C E.

- d) El financiamiento de los costos de operación y mantenimiento, señalando cuáles serían los aportes de las partes involucradas.
- e) El uso de la vía por parte de los beneficiarios directos (población) e indirectos (transportistas).
- f) Los probables conflictos que se pueden generar durante la operación y mantenimiento.
- g) Los riesgos de desastres en los puntos críticos que se hayan identificado.

Asimismo, se debe presentar un documento de compromiso del área de presupuesto para considerar el monto anual de conservación de la vía a ser intervenida.

#### 4.7. Impacto Ambiental

El análisis debe considerar las normas del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) Ley 27446 y su Reglamento, y la Directiva de concordancia entre el SEIA y el SNIP aprobada por resolución Ministerial N° 052-2012-MINAM.

#### 4.8. Organización y Gestión

Analizar las capacidades técnicas, administrativas y financieras para poder llevar a cabo las funciones asignadas, de cada uno de los actores que participan en la ejecución y en la operación del proyecto. Los costos de organización y gestión deben estar incluidos en los respectivos presupuestos de inversión y de operación.

Se deberá recomendar la modalidad de ejecución, operación y mantenimiento más apropiada para el proyecto, sustentando los criterios utilizados.

#### 4.9. Plan de Implementación

Detallar la programación de las actividades previstas para la implementación y el logro de las metas del proyecto, indicando secuencia y ruta crítica, duración, responsables y recursos necesarios. Incluir las condiciones previas relevantes para garantizar el inicio oportuno y adecuado de la ejecución.

Plantear la estructura de financiamiento previstas para la inversión, operación y mantenimiento del proyecto, especificando las fuentes de financiamiento y su participación relativa. En el caso de financiamiento con recursos públicos se debe analizar la disponibilidad presupuestal.

#### 4.10. Matriz de Marco Lógico

Se presentará la matriz definitiva del marco lógico de la alternativa seleccionada, en la que se deberán consignar los indicadores relevantes y sus valores cuantitativos-medibles actuales y esperados, a efectos del seguimiento y evaluación ex post del proyecto.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Especificar las conclusiones y recomendaciones del estudio efectuado, incluyendo una breve descripción de la alternativa seleccionada.

### 6. ANEXOS

Incluir como anexos cualquier información que precise algunos de los puntos considerados en el estudio: conteos de tráfico, inventario vial, aspectos técnicos, planos, metrados, costos, ubicación de canteras, análisis socioambiental, análisis de puntos críticos, fotos, etc.