

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA Y C. C. S. S**



**TESIS:**

**PARA OPTAR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN PROYECTOS DE  
INVERSIÓN**

**TEMA:**

**“METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y  
DIMENSIONAR PROYECTOS DE CARRETERAS A NIVEL  
DEPARTAMENTAL 2,012”.**

**AUTOR:**

**ROGER SILVERA LUDEÑA**

**ASESOR:**

**HERNÁN BELISARIO GARRAFA ARAGÓN**

**LIMA-PERÚ 2013**

## **DEDICATORIA**

*A mis padres Marcelino Silvera y Cirila Ludeña viuda de Silvera en agradecimiento por sembrar en mi la semilla del progreso.*

*A mi esposa Iris Espinoza e Hijos Vanessa Silvera y Fabrizio Slvera, con quien he comprendido que las horas de estudio, trabajo y mucho sacrificio valen la pena para concretar sueños en metas.*

*A mi Dios quien me ha cuidado a mí y a la familia, que ha guiado mis pasos, he confiado en él y no ha fallado.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Un reconocimiento especial a la Universidad Nacional de Ingeniería mi alma mater, al profesor Msc. Alipio Ordoñez Mercado jefe de la comisión de titulación de la facultad de Ingeniería Económica y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Ingeniería.*

*Nuestros sinceros agradecimientos al Dr. Hernan Belisario Garrafa Aragón, Asesor de Tesis, por su valiosa orientación, recomendaciones y comentarios de los borradores del presente trabajo de investigación.*

*También, quedo profundamente agradecido al profesor Dr. Isaac Matos Barrionuevo, por su crítica constructiva para la elaboración final de la Tesis.*

# RESUMEN

El presente trabajo de Investigación constituye una necesidad propiamente para el sector transporte vial ya que permite la aplicación de la teoría, técnicas y métodos que permitan utilizar conceptos básicos al momento de elaborar un estudio de preinversión del mismo sector, ya sea en sus diferentes Unidades Formuladoras, para los consultores, Alumnado en General que se especialice en los temas de Identificación, Formulación y Evaluación Proyectos por lo mismo facilita la aplicación practica al conocimiento en general de como elaborar un estudio de preinversión.

Ha permitido proponer técnicas y métodos, al encontrarse un débil concepto respecto a la construcción del diagnostico de la situación, identificación del problema central y sus causas en los estudios de preinversión tomados como muestra, Así como la formulación, se ha demostrado la independencia de información al relacionarse las diferentes variables, siendo las variables explicativas, el conocimiento de las unidades formuladoras, la categorización de las características de opción múltiple la sección diagnostico de la situación actual, y la variable independiente las técnicas y métodos utilizados para elaborar el árbol de causa efecto y la manera de calcular la proyección de la demanda y la oferta, el mismo que permite dimensionar la capacidad de oferta del servicio de transporte vial.

*Palabras claves: Diagnóstico topográfico, señalización, drenaje, obras de arte, causas, efectos, proyección, formulación, oferta, demanda.*

# INDICE

|   |    |
|---|----|
| I. INTRODUCCIÓN .....   | 2  |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....  | 2  |
| 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....  | 8  |
| 1.3 OBJETIVOS.....  | 9  |
| 1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....   | 9  |
| 1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....   | 9  |
| 1.4 IMPORTANCIA .....   | 10 |
| II. MARCO TEÓRICO.....  | 11 |
| 2.1 ANTECEDENTES.....   | 11 |
| 2.1.1 CICLO DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN EN EL SNIP.....   | 14 |
| 2.1.2 FASES DEL CICLO DEL PROYECTO.....   | 15 |
| 2.1.3 ÓRGANOS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA.....  | 19 |
| 2.2 HIPÓTESIS.....  | 24 |
| 2.2.1 HIPÓTESIS GENERAL .....   | 24 |
| 2.2.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....  | 24 |
| 2.3 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES .....   | 25 |
| III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....   | 30 |
| 3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....  | 31 |
| 3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....   | 31 |
| 3.1.2. NIVEL DEL ESTUDIO .....  | 31 |
| 3.1.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....  | 34 |
| 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....   | 34 |
| 3.2.1. POBLACIÓN.....   | 34 |
| 3.2.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA.....  | 35 |
| 3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....  | 35 |
| 3.3.1 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO.....  | 35 |
| IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....   | 38 |
| 4.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS (HIPÓTESIS GENERAL).....   | 39 |
| 4.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS (HIPÓTESIS ESPECIFICA 1).....  | 39 |
| 4.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS (HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2).....  | 41 |
| 4.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS (HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3).....  | 42 |
| V. PROPUESTA ALTERNATIVA DE UNA METODOLOGÍA .....   | 44 |
| 5.1 MÉTODO PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL<br>EN LOS PROYECTOS VIALES..... | 44 |
| 5.1.1 DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO .....   | 45 |
| 5.1.2 DIAGNOSTICO DE LOS INVOLUCRADOS .....   | 49 |
| 5.1.3. ANÁLISIS DE RIESGOS DE DESASTRES .....   | 55 |
| 5.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS .....  | 57 |
| 5.4. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN .....   | 64 |
| 5.5. FORMULACION Y EVALUACION.....  | 67 |
| 5.5.1 HORIZONTE DE EVALUACIÓN.....  | 67 |
| 5.5.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....   | 69 |
| 5.5.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA.....   | 81 |
| 5.6. BALANCE OFERTA DEMANDA.....  | 85 |
| 5.7. CONCLUSIONES DE LA METODOLOGÍA.....  | 88 |
| 5.8. RECOMENDACIONES DE LA METODOLOGÍA.....   | 88 |
| 5.9. ANEXOS DE LA METODOLOGÍA.....  | 88 |
| VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....  | 90 |
| 6.1 CONCLUSIONES .....  | 90 |
| 6.2 RECOMENDACIONES.....  | 91 |
| BIBLIOGRAFÍA .....  | 92 |

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el año 1,999 la ODI del MEF, saco una serie de Guías Metodológicas Sectoriales que fueron publicadas poco tiempo en la pagina web del MEF, porque no se adecuaban a la realidad del Perú.

En el año 2,003 la DGPM (ex ODI) saco la Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública a Nivel de Perfil, donde muchos sectores lo utilizaron como referencia para la formulación de sus proyectos, sin embargo como su nombre lo indicaba era una guía general y muy amplia e insuficiente para ser considerado como Guía Sectorial que se podría usar, existían términos no muy bien definidos, no se contaba con parámetros y criterios bien establecidos lo que llevaba a las discusiones prolongadas entre los formuladores y evaluadores y por ende a un proyecto que no se concluía.

El año 2,005 el MEF saco la Guía de Orientación “Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a Nivel de Perfil” que se presentaba como un Guía práctica, sin embargo era una Guía, resumida la anterior, presentando los mismos vacíos para formulación de proyectos de inversión pública.

En abril del año 2,011 la DGPI (Ex DGPM) cambia la Guía Metodológica General, publicando en la página web del MEF las “Pautas para la Identificación Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a Nivel de Perfil” que se encuentra vigente hasta la fecha, asimismo en julio de 2,011 la DGPI, aprueban las Guías Metodológicas referenciales siguientes:

- Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Saneamiento Básico en el Ámbito Rural, a Nivel de Perfil.
- Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales, a Nivel de Perfil.
- Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Riego Menor a Nivel de Perfil.
- Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Electrificación Rural, a Nivel de Perfil.
- Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos para la Educación Básica Regular, a Nivel de Perfil.
- Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos para la Atención Médica Básica, a Nivel de Perfil.
- Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública del Sector Turismo, a Nivel de Perfil.

En este proceso las Guías Generales han ido cambiando, por tanto, varias de las Guías metodológicas aprobadas todavía han quedado desactualizadas.

Guía Metodológica de Proyectos de Vialidad Interurbana.

En febrero del 2,006 la DGPM (Ex ODI) publica en la página web del MEF un caso práctico para caminos vecinales “Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Localidad Santa Cruz – Localidad Sucre”, que se presentaba como un trabajo sencillo sin dificultades, posteriormente en abril de 2,007, publican la “Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales a Nivel de Perfil”, que mostraba un trabajo más completo para este tipo de caminos, luego en base al nuevo cambio en la Guía General, en junio de 2,011 se actualiza la Guía y la

denominan “Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales a Nivel de Perfil”, mostrándose más práctica y simplificada para su aplicación a los casos prácticos y que podría ser de utilidad para proyectos menores, mas no para proyectos de mayor nivel resolución como es el caso de carreteras departamentales que necesitan un guía completa.

De lo anterior se deduce que poco o nada se ha realizado para caminos de mayor nivel de resolución, como es el caso de carreteras departamentales.

En la actualidad no se cuenta con una metodología para formular y evaluar proyectos de carreteras Departamentales en el marco de la Normatividad del Sistema Nacional de Inversión Pública – SNIP del Ministerio de Economía y Finanzas MEF, esto dificulta un trabajo más eficiente de las Unidades Formuladoras – UF y de las Oficinas de Programación de Inversiones – OPIs para evaluar estos proyectos.

Si bien, existen parámetros técnicos y criterios uniformizados aprobados por el SNIP en este sector, todavía existen vacíos haciendo que cada formulador y evaluador use sus propios criterios y parámetros.

Todo esto se traduce en ineficiencia del SNIP, retrasando la aprobación o viabilidad de los estudios y consecuentemente retraso en la ejecución de los proyectos y por tanto no se cumple el programa de gasto de inversión en las instituciones públicas.

Si bien el MEF viene elaborando muchos contenidos mínimos (Índice), muy poco se ha trabajado en las metodologías para este nivel de carretera, en otros sectores se han sacado metodologías que no se adecuan a la realidad del Perú, dificultando su uso ya que no tiene un carácter práctico. Asimismo la permanente actualización de la normatividad del SNIP, desfasa las vigencias



metodológicas presentadas hasta la fecha, por lo que se hace necesario contar con un conjunto de métodos y técnicas más dinámica y actualizada.

Para muchos el SNIP se ha vuelto una traba, incluso el Congreso de la República viene elaborando proyectos de Ley para simplificar el SNIP y en otros casos para eliminarlo<sup>1</sup>, frente a esta situación, los especialistas en proyecto del MEF vienen realizando capacitaciones a todos los sectores, sin embargo sus guías son muy generales que no se adecuan al sector y al tipo de proyecto, dejando vacíos para los que reciben la capacitación.

Por otra parte, las terminologías que se usan en documentos normativos del MTC, difieren de algunos documentos que han sido aprobados por el MEF, por ejemplo el termino trocha carrozable a través de los costos de operación vehicular, incluso también el termino de lastrado. Es decir los parámetros no tienen sustento técnico o se encuentran desactualizados.

Se trata de investigar, el no contar con una metodología influye en la evaluación de proyectos de vialidad interurbana a nivel Departamental.

La investigación se efectuará estudiando a los responsables de la Unidades Formuladoras, Oficina de Programación de Inversiones y la Dirección General de Política de Inversiones – DGPI (ex DGPM).

Para nuestro caso las UFs están conformados por las Gerencias Técnicas de los Gobiernos Regionales y la Unidad Gerencial de Provias Descentralizado, las OPIs están conformados por las Oficinas de Planeamiento y Presupuesto de los Gobiernos Regional y la Oficina de Planeamiento y Presupuesto del MTC y la DGPI, se estudiará a través de su oficina sectorial de Transportes y Comunicaciones.

---

<sup>1</sup> Eliminación del nivel de prefactibilidad según Artículo 22° de la Nueva Directiva General N° 001-2011-EF/68.01.

La investigación para obtener la evidencia empírica se obtendrá de los procesos de formulación de los proyectos y evaluación de estos proyectos, de estas tres unidades orgánicas del Sistema Nacional de Inversión Pública.

La elaboración de un diagnóstico se basa siempre en un estudio o colección de evidencia fáctica, que relacionados, permite llegar a una síntesis e interpretación reflejado en el árbol de causa-efecto, que revertido en su forma ideal en árbol de medios-fines. En el terreno de los estudios de pre inversión, la recopilación de información de campo es interdisciplinario, el profesional que recoge la información escucha, observa, descubre, relaciona, e interpreta desde su óptica de formación profesional, no basándose solamente en los datos sino en el efecto que producen en la persona, los posibles proyectos en la sociedad, no obstante, se han planteado a la fecha el concepto de la lluvia de ideas, desde los conceptos desarrollados por ILPES en su momento<sup>2</sup>

En el diagnóstico de la situación actual de los estudios de pre inversión se busca aproximaciones sucesivas que partiendo de la relación entre teoría y práctica aprendidas en las aulas de clases proporciona un conocimiento de la realidad concreta, y que permite identificar carencias, necesidades, problemas, aspiraciones, así como la magnitud de los mismos, su génesis, cómo se manifiestan, y su priorización, acotándose con la relación de causalidades, es de manifestarse entonces, la manera con que se identifican las causas, los efectos y los fines dentro de este marco.

Elaborar un diagnóstico consiste en realizar descripciones de la situación actual del área de intervención de los diferentes proyectos caracterizar la situación actual o existente del área de intervención del proyecto, es la razón que fundamente considerando: localización, límites, población, educación, salud, servicios básicos, vialidad, entre otros datos relevantes.

---

<sup>2</sup> Edgar Ortigón Juan Francisco Pacheco, Adriana Prieto, *“Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas”* Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Av. Dag Hammarskjöld 3477, Vitacura, Casilla 179-D, Santiago, Chile, Fax: (56-2) 2066104. Teléfonos: (56-2) 2102507, Email: ilpescepal.org

Por ejemplo, un problema es definido como una situación negativa que afecta a un sector de la población. Es necesario determinar las características generales más relevantes del mismo, sus causas y los aspectos que lo rodean y que pueden ser importantes en el momento de buscar una solución. Se debe tener claridad sobre el problema planteado.

Se buscará la mayor concreción posible en la identificación del problema o necesidad, determinando los aspectos específicos y las características más importantes, las posibles causas, repercusiones y las condiciones en que se está presentando dicha situación, teóricamente es posible de plantearse en ese sentido no obstante, en los proyectos de inversión pública no existe la relación causa efecto, o se confunde al no identificarse muy bien las causas y sus posibles efectos.

El problema de mucho consultores y formuladores es de manejar criterios subjetivos, mas no desde el punto de vista económico, precisamente por el tipo de disciplina profesional, el economista, el arquitecto, el ingeniero civil que integre un equipo de proyectos representan su forma de crear una causa del proyecto de su manera y su forma de hacer un posible problema, causa o efecto, generando muchas veces divergencia en los concepto, ante eso cabe preguntarse.

Conceptualmente podría afirmarse que la demanda de transporte, tanto para pasajeros como para mercadería, depende en gran medida de la actividad económica del área de estudio considerada. Es común relacionar varios indicadores de transporte (como consumo de combustible, volumen de tránsito, etc.) a parámetros macroeconómicos como la población, el PBI y el PBI per cápita.

Una vez establecidas las relaciones, se aplican a las proyecciones de los parámetros microeconómico como macroeconómicos dependiendo del impacto que tenga el proyecto de transporte.

La información estadística y las proyecciones a futuro es posible de desglosarlo siguiendo las divisiones administrativas del país, es decir; a nivel nacional, a nivel departamental y en el mejor de los casos a nivel provincial.

El problema de esta sección o capítulo de los estudios de pre inversión es en el método de proyección de parte de las diferentes unidades formuladoras, toman criterios empírico o bien para forzar a una rentabilidad exitosa creando una demanda con proyecto, en el entendido que la demanda de los servicios de demanda de transporte o la sencillamente la demanda propiamente dicha es una variable incierta que no requiere de optimizar o actuar arbitrariamente asumiendo un porcentaje de variación a favor de la situación de una demanda con proyecto.

Es posible de recalcar que las proyecciones utilizadas en el proceso de modelación se deben relacionar con las zonas de tránsito definidas debido a que hay zonas conformadas por la agrupación de provincias (es preciso establecer una base de datos a este nivel.)

Cuando las proyecciones se encuentran a nivel nacional, se distribuyen primero a nivel departamental, con base en las tendencias históricas conocidas a este nivel. Igualmente, cuando las proyecciones se encuentran a nivel departamental, se distribuyen a nivel provincial con base en las tendencias históricas conocidas a nivel provincial. Estos procedimientos fueron utilizados tanto para las proyecciones de población como para las del PBI.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Que factores influyen en los estudios de pre inversión para determinar la necesidad de contar con técnicas y métodos que aun no se cuentan al momento de elaborar un estudio de pre inversión en el sector de infraestructura vial departamental?

¿Qué dependencia hay entre las unidades formuladoras que elaboran los estudios de pre inversión y el árbol de causa-efectos?

¿Qué relación existe entre el diagnóstico de la situación actual de los proyectos de infraestructura vial departamental y la identificación del problema central y sus causas - efectos?

¿Qué características y criterios de las Unidades Formuladoras de los proyectos, influyen en la determinación de las proyecciones empleadas para el caso de los cálculos de demanda, oferta y balances de Oferta-Demanda?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Identificar los factores necesarios para proponer técnicas y métodos que permita la elaboración de los estudios de preinversión de los proyectos del sector de infraestructura vial departamental.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Establecer la relación existente entre las Unidades Formuladoras y el árbol de causa-efectos.
- Encontrar la relación existente entre el diagnóstico de la situación actual de los estudios de pre inversión de los proyectos de infraestructura vial departamental y la identificación de problema central y sus causas.
- Identificar la influencia de las características y criterios de las Unidades Formuladoras, en la determinación de las proyecciones empleadas para el caso de los cálculos de demanda, oferta y balances de Oferta-Demanda.

## 1.4 IMPORTANCIA

**Relevancia Social.-** Los consultores y profesionales vinculados con este tipo de estudios, contarán con una herramienta para poder desarrollar sus trabajos, sin tener dificultades en su formulación.

Los proyectos determinarán su viabilidad mas rápido haciendo que este tipo de proyectos se puedan ejecutar en menor tiempo y en beneficio de las poblaciones que mas lo necesitan.

Se sensibilizará a los representantes de los diferentes niveles de gobierno sobre la importancia de estos estudios y sus implicancias para tener proyectos exitosos.

**Implicancias Teóricas.-** Se afianzaran los conceptos para este tipo de proyectos, utilizando todas las herramientas de formulación y evaluación de proyectos de inversión pública.

**Implicancias Prácticas.-** Se sistematizara toda la información práctica que se ha obtenido hasta la fecha y que serán traducidos en modelos y métodos y técnicas en el documento.

**Implicancias Metodológicas.-** Se contara con un conjunto de técnicas y métodos adecuada para este tipo de proyectos y de acuerdo a la realidad del Perú, permitiendo ser modelo para el uso de otras metodologías.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES

La búsqueda del progreso económico y social, por parte de los países en desarrollo como el nuestro, lleva inevitablemente al problema fundamental de la utilización más racional posible de recursos que pueden ser limitados, tales como la fuerza de trabajo, capacidad de gestión y de administración, capital, divisas y recursos naturales, a fin de alcanzar resultados económicos óptimos. Cada país tiene sus propios objetivos de desarrollo, lo cual a su vez exige que los recursos se organicen y se asignen eficientemente a fin de que se logren dichos objetivos.

Las decisiones de inversión constituyen una parte fundamental del proceso de desarrollo. Mientras más acertadas sean, tanto mayor éxito tendrá el proceso de desarrollo. La formulación y evaluación de proyectos, precisamente tiene como objetivo ayudar a mejorar las decisiones en tres aspectos:

- La selección de proyectos que satisfagan más eficazmente los objetivos nacionales.
- La modificación de proyectos, a fin de que su contribución se haga más positiva.
- El rechazo de propuestas de inversión que, incluso después de recibir modificaciones, no pueden servir de manera suficiente a los objetivos nacionales.

Con la aplicación de los criterios de la evaluación de proyectos puede responder no sólo a la pregunta, si los recursos limitados se utilizaran eficientemente en un proyecto determinado, sino también si otras propuestas de inversión harían un mayor aporte al desarrollo económico del país.

En este contexto desde 1,998 el MEF a través de la ODI comenzó a gestionar su sistema de inversiones, para lo cual empezó a elaborar una serie de Guías Metodológicas de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos que no tuvo buenos resultados.

En el año 2,000 se crea el Sistema Nacional de Inversión Pública y se comienza a formular proyectos con contenidos mínimos generales a nivel de perfil, prefactibilidad y factibilidad, lo que tuvo muchas dificultades su aplicación para muchos sectores.

Luego que han pasado 12 años el Sistema Nacional de Inversión Pública ha tenido cambio y cuenta con varias guías metodológicas, pero que faltan complementar en varios sectores.

Dentro del Sector que estamos trabajando referente a viabilidad interurbana, en mayo 2,002 el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, a través de su oficina de presupuesto y planificación elabora un documento de trabajo denominado "*Pautas y Contenidos Mínimos para la Formulación de Estudios de Vialidad Interurbana a Nivel de Perfil*", donde tal como su nombre lo indica eran pautas que indicaban el conjunto de temas a desarrollar en un perfil de inversión menor principalmente referido a caminos vecinales para poder cumplir con las estipulaciones del sistema Nacional de Inversión Pública, establecido por la Ley N° 27293, su reglamento y normas complementarias.



Posteriormente la DGPM publico en la página web del MEF, un caso práctico de Caminos Vecinales “Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Localidad Santa Cruz Localidad Sucre”, que se presentaba muy simple y práctico para su uso y de fácil realización para su formulación.

Luego en abril 2,007 la DGPM publico en su página web la “Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales a Nivel de Perfil”, que tenía como objetivo brindar orientación básica que permitan el entendimiento y la preparación de los proyectos de rehabilitación y mejoramiento de caminos vecinales de una manera uniforme, sencilla y aplicable para la toma de decisiones de inversión.

A la fecha de junio del año 2011, la DGPM a publicado la Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales, a Nivel de Perfil”, que tiene como fin orientar y facilitar la elaboración de un perfil para ser evaluado bajo los procedimientos del SNIP. Es aplicable a los estudios de pre inversión para los proyectos de rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales que cumplan las siguientes características:

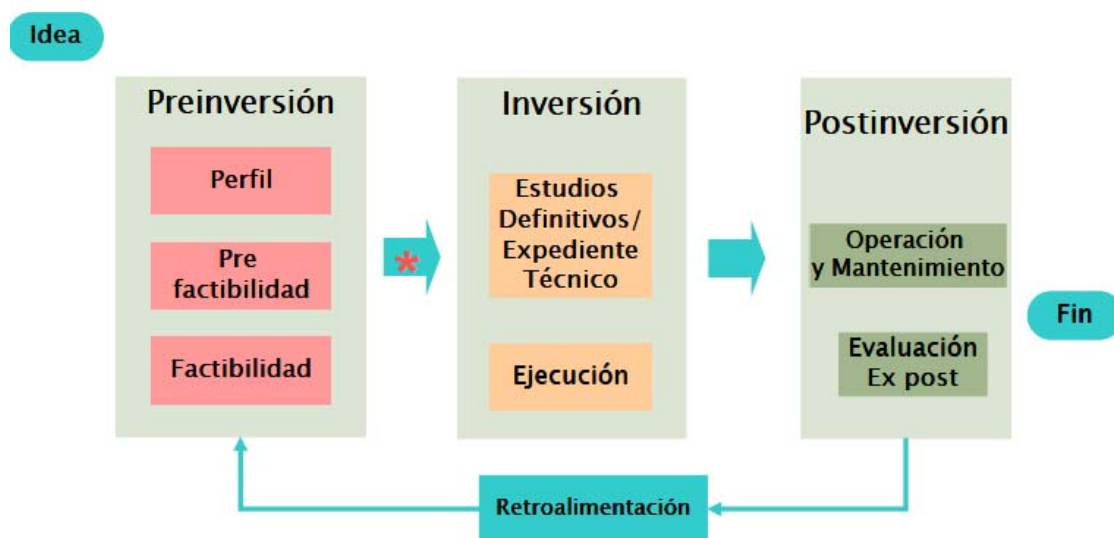
- Caminos de bajo tráfico ( $IMD < 100$  veh/día).
- Mejoramientos y/o rehabilitaciones que puedan alcanzar nivel de afirmado en la superficie de rodadura.
- Problemas solucionables con mejoramiento de drenaje u obras cuya inversión no sea más de 15% del costo total de la obra.
- No contemple problemas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

## 2.1 TEORÍA GENERAL

### 2.1.1 CICLO DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN EN EL SNIP.

En todo proyecto o en toda decisión sobre la utilización de recursos con el objeto de incrementar, mantener o mejorar la producción de bienes o la prestación de servicios, se produce un ciclo de vida, en el cual se distinguen 3 Fases sucesivas: pre inversión, inversión y operación, tal como se esquematiza en la siguiente Figura.

Figura N° 01. Ciclo de Proyectos de Inversión



\* La declaración de viabilidad es un requisito para pasar de la fase de pre inversión a la fase de inversión.

Durante la Fase de Pre inversión de un proyecto se identifica un problema determinado y luego se analizan y evalúan - en forma iterativa - alternativas de solución que permitan para encontrar la de mayor rentabilidad social.

En la Fase de Inversión se pone en marcha la ejecución proyecto conforme a los parámetros aprobados en la declaratoria de viabilidad para la alternativa seleccionada mientras que, en la Fase de Post Inversión, el proyecto entra a operación y mantenimiento y se efectúa la evaluación ex post.

### 2.1.2 FASES DEL CICLO DEL PROYECTO.

**Fase de Pre Inversión,** La pre inversión tiene como objetivo evaluar la conveniencia de realizar un Proyecto de Inversión Pública (PIP) en particular, es decir, exige contar con los estudios que sustenten que es socialmente rentable, sostenible y concordante con los lineamientos de política establecida por las autoridades correspondientes. Estos criterios sustentan su declaración de viabilidad, requisito indispensable para iniciar su ejecución.

Aquí se pueden distinguir etapas específicas en el proceso de pre inversión las que clasifican en un orden creciente en cuanto a cantidad y calidad de la información recopilada y a la profundidad de los análisis realizados. Los niveles que normalmente se distinguen, son los siguientes:

- i. Idea del proyecto
- ii. Estudio a nivel de perfil
- iii. Estudio de prefactibilidad
- iv. Estudio de factibilidad.

Todo este proceso sucesivo permite ir mejorando las estimaciones de costos y beneficios en cada proyecto y en esa forma hace posible contar con mejor información para la toma de decisiones sobre que proyectos llevar a cabo.

**Fase de inversión:** En esta fase se puede distinguir las etapas de: Diseño (el desarrollo del estudio definitivo, expediente técnico u otro documento equivalente) y la ejecución misma del proyecto, que debe ceñirse a los parámetros técnicos, económicos y ambientales con los cuales fue declarado viable.

La UE es responsable de la elaboración del estudio de detalle (o equivalente), de la ejecución, cierre y transferencia del proyecto a la Entidad responsable de la operación y mantenimiento, cuando corresponda

**El estado de operación:** La postinversión comprende la operación y mantenimiento del proyecto así como la evaluación ex post. Esta última fase se inicia cuando se ha cerrado la ejecución del proyecto y éste ha sido transferido a la Entidad responsable de su operación y mantenimiento. En esta fase, y durante todo su periodo de vida útil, se concreta la generación de beneficios del proyecto.

En este marco para las etapas de pre inversión el SNIP y en el proceso de simplificación del SNIP, con la nueva Directiva General del SNIP, vigente desde abril de 2.011, se elimina la etapa de prefactibilidad, considerando solamente a los estudios de perfil y factibilidad. Asimismo se eliminan los contenidos mínimos del Anexo SNIP 6, por consiguiente se redefine las siguientes etapas de la pre inversión.

**Estudio a Nivel de Perfil.-** Es la primera etapa de la fase de pre inversión de un PIP y es de carácter obligatorio. Tiene como objetivo principal la identificación del problema, las causas que lo originan y los efectos que produce; sobre la base de estos elementos se plantean los objetivos del proyecto y se generan las alternativas para la solución del problema, las que deberán ser estudiadas y evaluadas en términos de los costos y beneficios que producirá su implementación y funcionamiento a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto.

**Estudio a Nivel de Factibilidad.-** El estudio de factibilidad incluye, básicamente, los mismos rubros que el de perfil, pero con un mayor nivel de profundidad y considerando aspectos relevantes que permitan una adecuada implementación del proyecto. Tiene por objetivo establecer

definitivamente los aspectos técnicos y económicos fundamentales: la localización, el tamaño, la tecnología, el calendario de ejecución, la puesta en marcha, la organización y gestión, la sostenibilidad, considerando un menor rango de variación en los costos y beneficios de la alternativa seleccionada en el estudio a nivel de perfil.

Para el sector vial, en la etapa de pre inversión según la Directiva Anterior N° 001-2009-EF/68.01 se desarrollaba las tres etapas del estudio según los siguientes contenidos.

**Cuadro N° 01.**

| CICLO DEL PROYECTO (Anterior Directiva N° 001-2009-EF/68.01) |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
|  | Perfil  | Prefactibilidad   | Factibilidad   | Expediente Técnico  |
|  | ANALIZA ALTERNATIVAS  | ANALIZA ALTERNATIVAS  | ANALIZA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA  | ANALIZA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA   |
| DEMANDA  | A BENEFICIO UTILIZANDC TABLA DE COVs<br>B INFORME SOCIOECONOMICO<br>C INFORME DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS        | A BENEFICIO UTILIZANDC PROGRAMA RED HDM III O HDM IV<br>B INFORME SOCIOECONOMICO<br>C INFORME DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS  | A BENEFICIO UTILIZANDC PROGRAMA HDM III O HDM IV<br>B ESTUDIO SOCIOECONOMICO<br>C ESTUDIO DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS   |   |
| OFERTA   | III COSTO PROMEDIO POR KILOMETRO<br><br>V ESTUDIOS BASICOS<br>V 1 Estudio de Tráfico<br><br>V 5 Inventario Vial | III PRESUPUESTO GENERAL<br><br>V PLANOS<br>V 1 Plano de Ubicación<br>V 2 Plano Clave<br><br>V 4 Plano de Planta y Perfil Longitudina<br><br>V ESTUDIOS BASICOS<br>V 1 Estudio de Tráfico<br>V 2 Levantamiento Topográfico<br><br>V 4 Ensayo de Suelos y Canteras<br><br>V 5 Estudio de Geología<br>V 6 Informe de Hidrología y Drenaje<br>V 7 Informe Socio Ambiental | III PRESUPUESTO Y ANALISIS DE COSTOS<br>IV METRADOS<br>V PLANOS<br>V 1 Plano de Ubicación<br>V 2 Plano Clave<br>V 3 Plano de Sección Tipo<br>V 4 Plano de Plante y Perfil Longitudinal<br>V 5 Plano de Secciones Transversales<br>V 6 Plano Típico de Obras de Arte<br><br>V ESTUDIOS BASICOS<br>V 1 Estudio de Tráfico<br>V 2 Estudio de Topografía<br><br>V 4 Estudio de Suelos y Canteras<br><br>V 5 Estudio de Geología<br>V 6 Estudio de Hidrología y Drenaje<br>V 7 Estudio Socio Ambienta | I MEMORIA DESCRIPTIVA<br>II ESPECIFICACIONES TECNICAS<br>III PRESUPUESTO Y ANALISIS DE COSTOS<br>IV METRADOS<br>V PLANOS<br>V 1 Plano de Ubicación<br>V 2 Plano Clave<br>V 3 Plano de Sección Tipo<br>V 4 Plano de Plante y Perfil Longitudinal<br>V 5 Plano de Secciones Transversales<br>V 6 Plano de Estructuras de Obras de Arte<br>V 7 Plano de Señalización<br>V 8 Plano de Canteras Depósito de Material Excedente y Fuentes de Agua<br>V 9 Plano de Cartel de Obra<br><br>V ESTUDIOS BASICOS<br>V 1 Estudio de Tráfico<br>V 2 Estudio de Topografía Trazo y Diseño Vial<br>V 3 Estudio de Señalización y Seguridad Vial<br>V 4 Estudio de Suelos Canteras y Diseño de Pavimento<br>V 5 Estudio de Geología<br>V 6 Estudio de Hidrología y Drenaje<br>V 7 Estudio Socio Ambienta |

Elaboración Propia

Sin embargo con la nueva Directiva N° 001-2011-EF/68.01, teniendo en cuenta los contenido mínimos y los niveles de inversión, se tiene dos casos para determinar la viabilidad de un proyecto, en el primer caso se desarrollan el perfil y factibilidad y en el segundo casos solamente el

perfil con los siguientes detalles de información que se adjunta en los esquemas siguientes:

**Cuadro N° 02.**

| CICLO DEL PROYECTO (Nueva Directiva N° 001-2011-EF/68.01) |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   | Perfil (ANEXO SNIP 5B)  | Factibilidad (ANEXO SNIP 7)  | Expediente Técnico  |
|   | ANALIZA ALTERNATIVAS  | ANALIZA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA  | ANALIZA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA   |
| DEMANDA   | A BENEFICIO UTILIZANDO TABLA DE COVs<br>B INFORME SOCIOECONOMICO<br>C INFORME DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS  | A BENEFICIO UTILIZANDO PROGRAMA HDM III O HDM IV<br>B ESTUDIO SOCIOECONOMICO<br>C ESTUDIO DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS   |   |
| OFERTA  | III PRESUPUESTO GENERAL<br><br>V PLANOS<br>V 1 Plano de Ubicación<br>V 2 Plano Clave<br><br>V 4 Plano de Planta y Perfil Longitudinal<br><br>VI ESTUDIOS BASICOS<br>VI 1 Estudio de Tráfico<br>VI 2 Levantamiento Topográfico<br><br>VI 4 Ensayo de Suelos y Canteras<br><br>VI 5 Estudio de Geología<br>VI 6 Informe de Hidrología y Drenaje<br>VI 7 Informe Socio Ambiental | III PRESUPUESTO Y ANALISIS DE COSTOS<br>IV METRADOS<br>V PLANOS<br>V 1 Plano de Ubicación<br>V 2 Plano Clave<br>V 3 Plano de Sección Tipo<br>V 4 Plano de Planta y Perfil Longitudinal<br>V 5 Plano de Secciones Transversales<br>V 6 Plano de Obras de Arte Típicas<br>V 7 Estudio de Geología<br><br>VI ESTUDIOS BASICOS<br>VI 1 Estudio de Tráfico<br>VI 2 Estudio de Topografía<br><br>VI 4 Estudio de Suelos y Canteras<br><br>VI 5 Estudio de Geología<br>VI 6 Estudio de Hidrología y Drenaje<br>VI 7 Estudio Socio Ambiental | I MEMORIA DESCRIPTIVA<br>II ESPECIFICACIONES TECNICAS<br>III PRESUPUESTO Y ANALISIS DE COSTOS<br>IV METRADOS<br>V PLANOS<br>V 1 Plano de Ubicación<br>V 2 Plano Clave<br>V 3 Plano de Sección Tipo<br>V 4 Plano de Planta y Perfil Longitudinal<br>V 5 Plano de Secciones Transversales<br>V 6 Plano de Estructuras de Obras de Arte<br>V 7 Plano de Señalización<br>V 8 Plano de Canteras Depósito de Material Excedente y Fuentes de Agua<br>V 9 Plano de Cartel de Obra<br><br>VI ESTUDIOS BASICOS<br>VI 1 Estudio de Tráfico<br>VI 2 Estudio de Topografía Trazo y Diseño Vial<br>VI 3 Estudio de Señalización y Seguridad Vía<br>VI 4 Estudio de Suelos Canteras y Diseño de Pavimentc<br>VI 5 Estudio de Geología<br>VI 6 Estudio de Hidrología y Drenaje<br>VI 7 Estudio Socio Ambiental |

Elaboración Propia

**Cuadro N° 03.**

| CICLO DEL PROYECTO (Nueva Directiva N° 001-2011-EF/68.01) |   |  |
|---|---|--|
|   | Perfil (ANEXO SNIP 5A)  | Expediente Técnico   |
|   | ANALIZA ALTERNATIVAS  | ANALIZA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA  |
| DEMANDA   | A BENEFICIO UTILIZANDO TABLA DE COVs<br>O PROGRAMA RED HDM III O HDM IV<br>B ESTUDIO SOCIOECONOMICO<br>C ESTUDIO DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS   |  |
| OFERTA  | II PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE COSTOS<br>IV METRADOS<br>V PLANOS<br>V.1 Plano de Ubicación<br>V.2 Plano Clave<br>V.3 Plano de Sección Tipo<br>V.4 Plano de Plante y Perfil Longitudinal<br>V.5 Plano de Secciones Transversales<br>V.6 Plano de Obras de Arte Típicas<br><br>V ESTUDIOS BÁSICOS<br>V.1 Estudio de Tráfico<br>V.2 Estudio de Topografía<br><br>V.4 Estudio de Suelos y Canteras<br><br>V.5 Estudio de Geología<br>V.6 Estudio de Hidrología y Drenaje<br>V.7 Estudio Socio Ambiental | I MEMORIA DESCRIPTIVA<br>II ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br>III PRESUPUESTO Y ANALISIS DE COSTOS<br>IV METRADOS<br>V PLANOS<br>V.1 Plano de Ubicación<br>V.2 Plano Clave<br>V.3 Plano de Sección Tipo<br>V.4 Plano de Plante y Perfil Longitudinal<br>V.5 Plano de Secciones Transversales<br>V.6 Plano de Estructuras de Obras de Arte<br>V.7 Plano de Señalización<br>V.8 Plano de Canteras Depósito de Material Excedente y Fuentes de Agua<br>V.9 Plano de Cartel de Obra<br><br>V ESTUDIOS BÁSICOS<br>V.1 Estudio de Tráfico<br>V.2 Estudio de Topografía Trazo y Diseño Vial<br>V.3 Estudio de Señalización y Seguridad Vial<br>V.4 Estudio de Suelos Canteras y Diseño de Pavimentación<br>V.5 Estudio de Geología<br>V.6 Estudio de Hidrología y Drenaje<br>V.7 Estudio Socio Ambiental |

Elaboración Propia

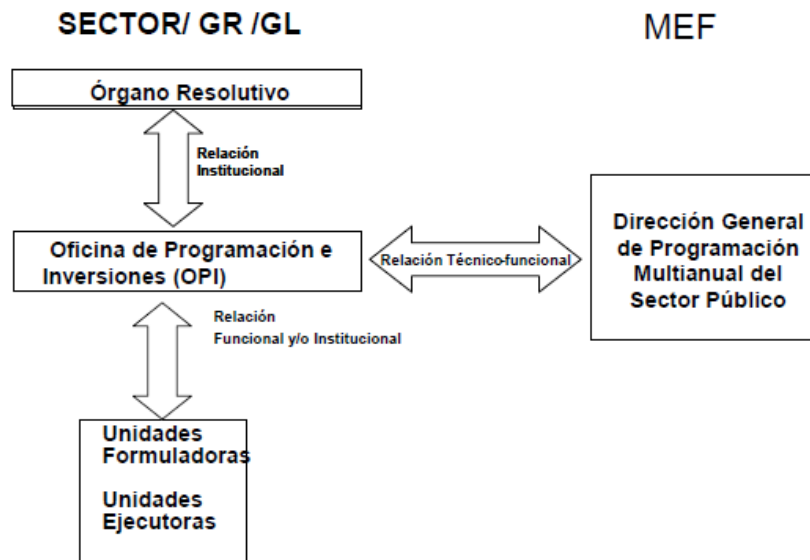
### 2.1.3 ÓRGANOS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA.

El Sistema Nacional de Inversión Pública está conformado por los siguientes órganos:

|   |   |
|---|---|
| • <b>El Órgano Resolutivo</b>                             | o más alta autoridad ejecutiva de la entidad, (Alcaldes, Presidentes de Gobiernos Regionales, Ministros, etc.)  |
| • <b>Las Unidades Formuladoras (UF)</b>                   | u órganos responsables de la formulación de los estudios de preinversión  |
| • <b>Las Oficinas de Programación e Inversiones (OPI)</b> | encargadas de la evaluación y declaración de viabilidad de los PI.  |
| • <b>Las Unidades Ejecutoras (UE)</b>                     | responsables de la ejecución, operación, mantenimiento y evaluación ex post de los PIP en las diferentes entidades públicas de todos los niveles de Gobierno. |

Fuente: Pagina Web. [www.mef.gob.pe](http://www.mef.gob.pe).

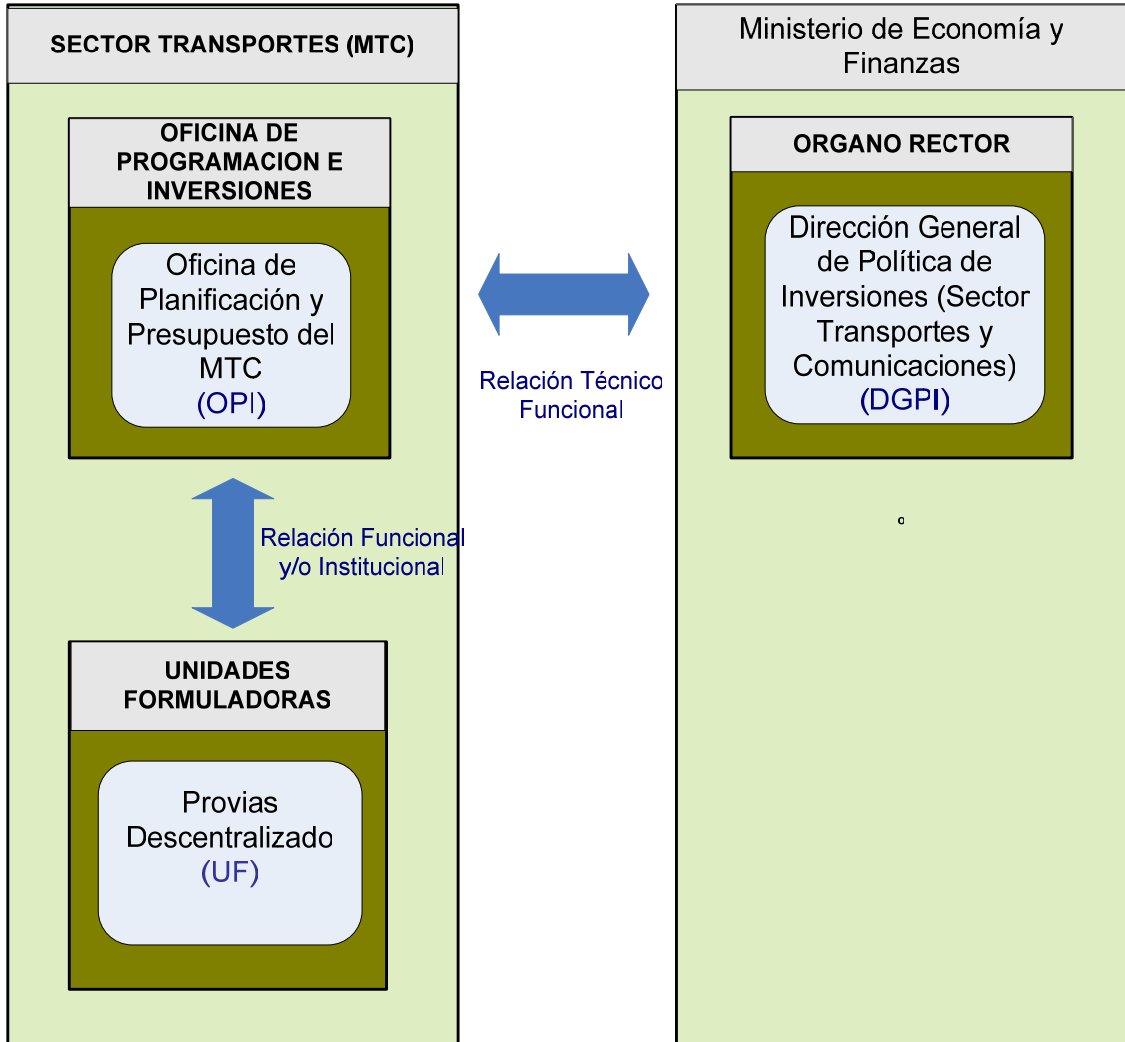
**Figura N° 15. Órganos del Sistema Nacional de Inversión Pública**



Para nuestro tema, el Órgano Resolutivo le corresponde el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y Gobiernos Regionales, las Oficinas de Programación e Inversiones está conformado por la Oficina de Planificación y Presupuesto del MTC y las Gerencias de Planificación y Presupuesto de los Gobiernos Regionales quienes mantienen una relación técnico funcional con la Dirección General de Programación Multianual (DGPM) del MEF y las Unidades Formuladoras conformadas por las Gerencias de Estudios de Provias Descentralizado y las Direcciones Regionales de Transporte de los Gobiernos Regionales.

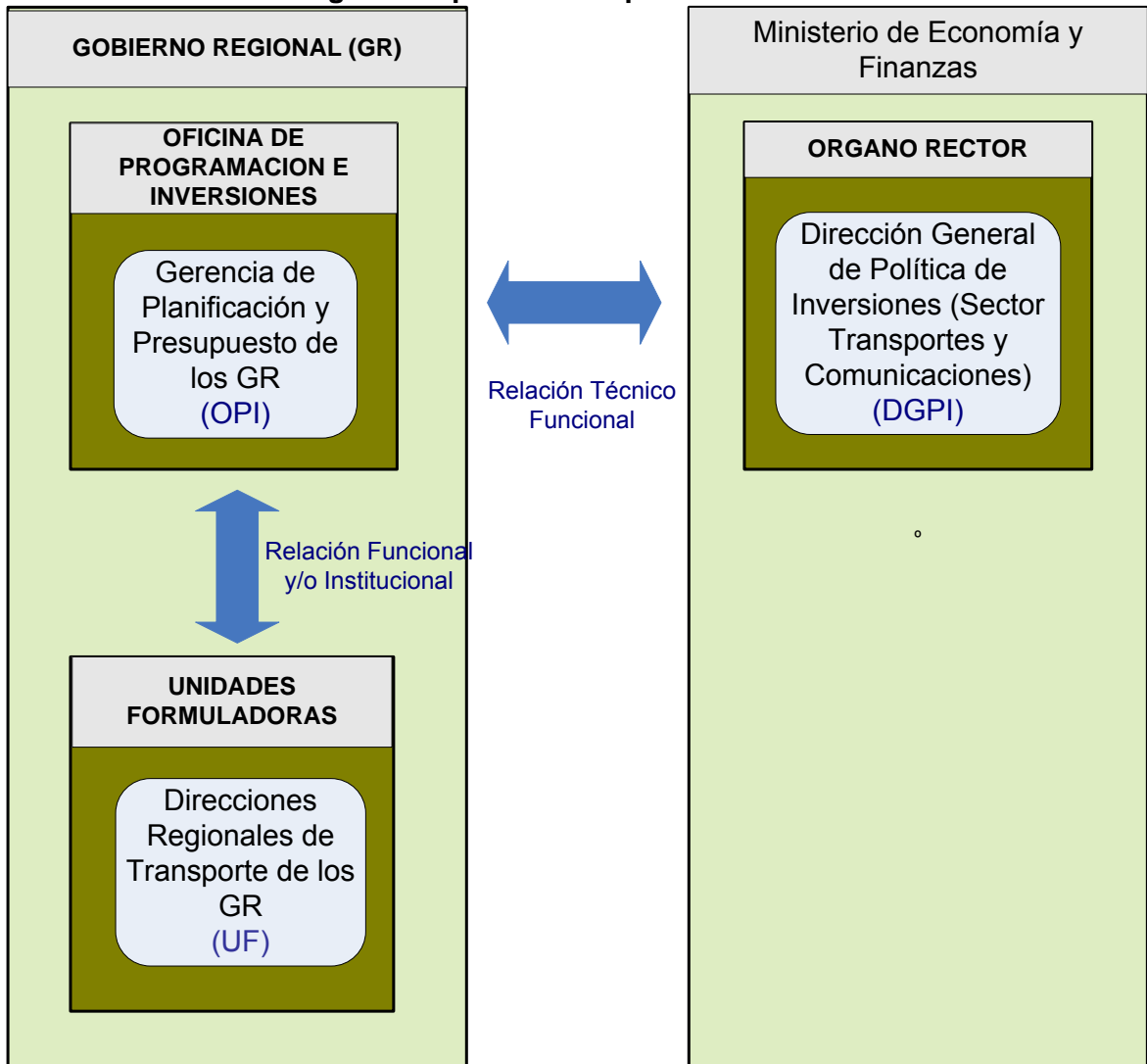


**Figura N° 02. Órganos del SNIP del Sector Transportes para Vías Departamentales**



Elaboración Propia.

**Figura N° 03. Órganos del SNIP del Sector Transportes en los Gobiernos Regionales para Vías Departamentales.**



Elaboración Propia.

## Metodología

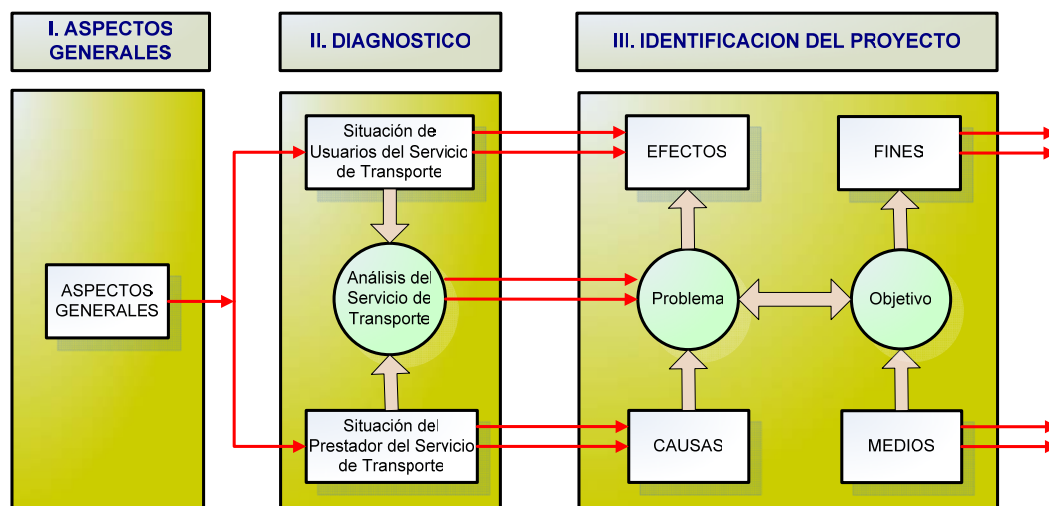
Se desarrollarán los siguientes aspectos:

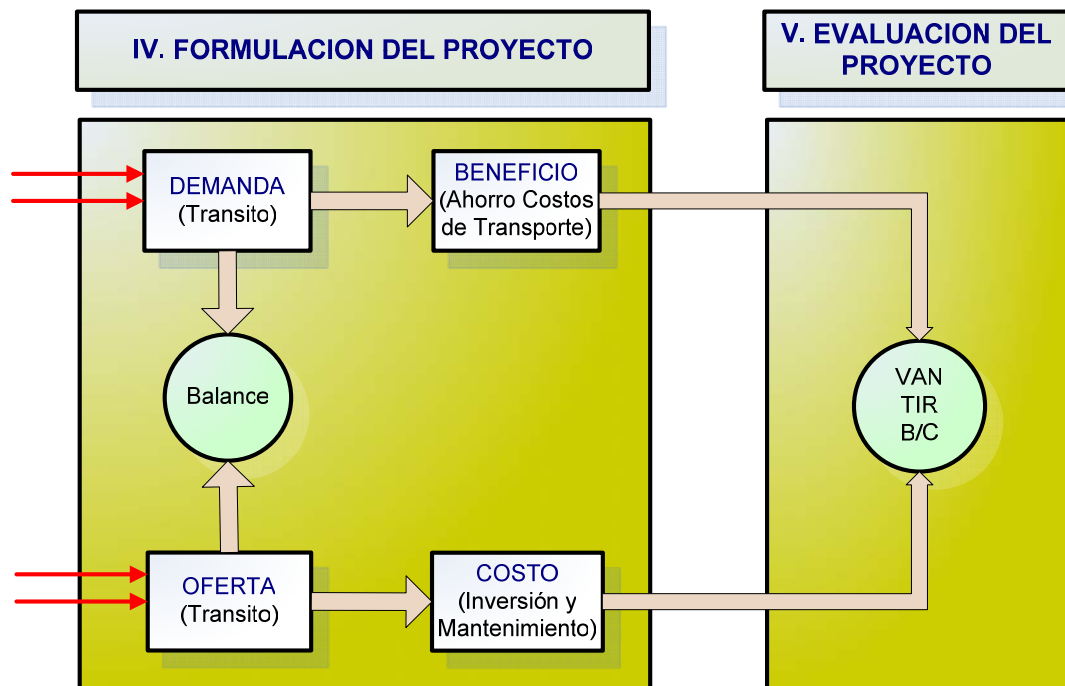
- i. Aspectos Generales.
- ii. Identificación del Proyecto
- iii. Formulación del Proyecto
- iv. Evaluación Económica del Proyecto

- i. **Aspectos Generales.**- La finalidad es realizar la presentación del PIP, definiendo el proyecto, determinar cómo el proyecto se enmarca dentro de las políticas sectoriales y definir la participación de los involucrados.
- ii. **Identificación del Proyecto.**- Desarrolla el diagnóstico teniendo cuenta el análisis del servicio de transporte, situación de los usuarios del servicio de transporte y situación del prestador del servicio, y en base a ello define el problema central y las alternativas de solución.
- iii. **Formulación del Proyecto.** Analiza la demanda y oferta de transporte y en base a ello se cuantifica los costos y beneficios de las alternativas planteadas.
- iv. **Evaluación del Proyecto.**- En esta parte se utiliza el método de costo – beneficio, comparando los flujos de costo, con los flujos de beneficios netos utilizando indicadores de decisión y análisis para la sustentación de la alternativa seleccionada.

En la siguiente figura se esquematiza la metodología de desarrollo de la tesis.

**Figura N° 04.**  
**Esquema de la Identificación y Formulación del Perfil del Proyecto.**





## 2.2 HIPÓTESIS

### 2.2.1 HIPÓTESIS GENERAL

- Las técnicas y métodos que resulten del análisis encontrado en la muestra de formulación de los proyectos de inversión pública del sector de infraestructura vial departamental, permitirá elaborar a las UF un proyecto con mayor consistencia formal y lógica.

### 2.2.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

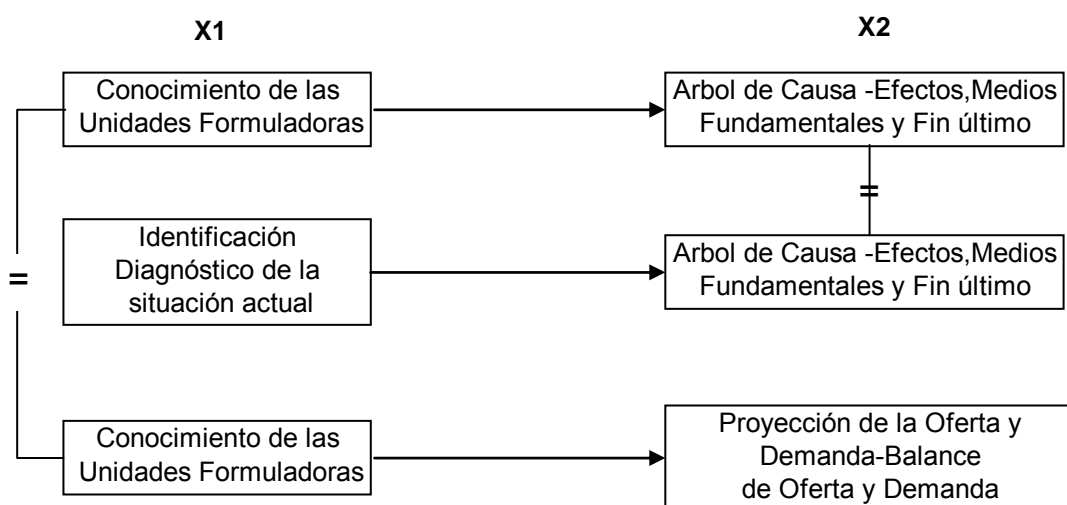
- La elaboración de los estudios de preinversión realizadas por las unidades formuladoras influye consistentemente en la identificación del árbol de causa y efectos de los estudios de preinversión.

- Si la elaboración de los diagnósticos en los estudios de pre inversión de las Unidades Formuladoras, están consistentemente realizadas entonces el árbol de causa-efectos, tendrán una mejor elaboración lo que permitirá proponer una mejor técnica y método de hacerlo.
- Las característica y criterios de los proyectos realizadas por las Unidades Formuladoras al contarse con un método serán mucho mas uniformes, en la determinación de las proyecciones empleadas para el caso de los cálculos de demanda, oferta y balances de Oferta-Demanda.

### 2.3 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Se parte del concepto de la variable, definiéndolo como cualquier característica o cualidad de la realidad que es susceptible de asumir diferentes valores, es decir que puede variar, aunque para un determinado objeto se considere que puede tomar un valor fijo. Cabe remarcar que la clasificación de las variables, es de acuerdo con el sujeto de estudio y al uso de las mismas.

En el siguiente gráfico se muestra la relación de interdependencia de variables es claro que X1 se relaciona con X2, lo que significa teóricamente que X2 está explicada por X1.



De acuerdo con el ***sujeto de investigación*** las variables se han clasificado en categóricas y continuas.

***Las variables categóricas***, clasifican a los sujetos distribuyéndolos en grupos, de acuerdo a algún atributo previamente establecido y están muy ligados con las ***Variables discretas*** los cuales se definen como aquellas que no admiten posiciones intermedias entre dos números.

Este tipo de variables se han subdividido en dos:

***Variables dicotómicas*** que poseen dos categorías, para el presente estudio se tiene las siguientes variables,

***Variables policotómicas*** que establecen tres o más categorías, por ejemplo la variable, departamento donde se encuentra la Unidad Formuladora, concepción del efecto final, criterio de proyección demanda de transito de pasajeros, metodología empleada para la proyección de demanda, porcentaje de cálculo del transito generado, criterio de proyección demanda de transito de carga, metodología empleada para la proyección de carga.

Asimismo la investigación presenta ***variables continuas*** cuando se miden atributos que toman un número infinito de valores, en el siguiente cuadro se tiene como variables continuas, Porcentaje del calculo de transito generado.

Se considera como ***variables dependientes*** como medios fundamentales, Rehabilitación de la Ruta, Recuperación de Afirmado, Concepción del efecto final, El problema central, metodología empleada para la proyección de la demanda, porcentaje de calculo del transito generado, metodología para la proyección de transito de carga.

Asimismo se ha identificado como ***variables independientes*** y se define como aquella característica o propiedad que se supone ser la causa del fenómeno

estudiado, o llamada también variable explicativa para el caso del presente trabajo de investigación, a la variable de diagnóstico en la identificación de los estudios de preinversión.

En el siguiente cuadro se presenta las variables que explican a la relación de causalidad, es decir que lo coherente es que el diagnóstico fortalezcan la razón por la que fundamente el problema central, los efectos y sus medios fundamentales posteriormente.

**Cuadro N° 4. Definición de Variables de Diagnóstico en la Identificación de los estudios de Preinversión**

| DESCRIPCION DE LA VARIABLE  |                    | TIPO DE VARIABLE |                               | DEFINICION   |
|---|--------------------|------------------|-------------------------------|--|
| <i>En cuanto a la infraestructura Vial, se ha detectado el problemas de:</i>      |                    |                  |                               |  |
| * Características Topográficas de la Carretera                                    | DTOPOGRAFIA        | INDEPENDIENTE    | Categórica Dicotómica binaria | NO: 1, SI:2  |
| * Características Pavimento   | DPAVIMENTO         | INDEPENDIENTE    | Categórica Dicotómica binaria | NO: 1, SI:2  |
| * Condiciones de las Obras de Arte y Drenaje                                      | DOBRASARTEYDRENAJE | INDEPENDIENTE    | Categórica Dicotómica binaria | NO: 1, SI:2  |
| * Condiciones de las Canteras y Fuentes de Agua                                   | DSEÑALESYSEGVIAL   | INDEPENDIENTE    | Categórica Dicotómica binaria | NO: 1, SI:2  |
| * Departamento donde se encuentra la Unidad Formuladora                           | DGDEPARTAMENTO     | INDEPENDIENTE    | Categórica politómica         | Amazonas:1, Arequipa:2, Ayacucho:3, Cajamarca: 4, Cusco:5, Huanuco:6, Ica/Huancavelica:7, Junin: 8, La Libertad: 9, Pasco:10, Puno:11, San Martín:12, Tacna:13, Tumbes: 14 |
| * Conocimiento respecto a la elaboración del estudios de preinversión en las UF's | CONOMETO           | INDEPENDIENTE    | Categórica Dicotómica binaria | NO: 1, SI:2  |

En el siguiente cuadro se presenta las variables relacionadas a la causalidad de los proyectos de inversión pública para el caso de transporte, las principales variables dependientes, que serán explicadas.

**Cuadro N° 5. Definición de Variables de Relaciones de Causalidad en La Identificación de los Estudios de Preinversión**

| DESCRIPCION DE LA VARIABLE                               |                  | TIPO DE VARIABLE |                               | DEFINICION  |
|--|------------------|------------------|-------------------------------|---|
| <b>Los medios fundamentales están asociados con:</b>     |                  |                  |                               |   |
| * Rehabilitación de la Ruta.                             | CREHABILITACRUTA | DEPENDIENTE      | Catagórica Dicotómica binaria | NO: 1, SI:2   |
| * Recuperación de Afirmado                               | CRECUDEAFIRM     | DEPENDIENTE      | Catagórica Dicotómica binaria | NO: 1, SI:3   |
| <b>El Efecto final está asociado con el concepto de:</b> |                  |                  |                               |   |
| * Concepción del efecto final                            | CEFFECTOF        | DEPENDIENTE      | Catagórica politómica         | Bajo Nivel de Vida: 1, Menor Nivel de Desarrollo Socioeconómico: 2, Menores Ingresos: 3   |
| El problema central esta conceptualizado como            | CPROBLEMAC       | DEPENDIENTE      | Catagórica politómica         | Deficiente Integración Intraregional: 1, Deficiente Nivel de Transitabilidad: 2, Inadecuado Condiciones de Carretera: 3, Limitado articulación de los poblados: 4 |

Las variables asociadas a la formulación están muy vinculadas al hecho de una propuesta del método de estimación de la proyección de la demanda o del balance oferta de demanda en los estudios de preinversión de los diferentes proyectos de inversión pública especializados en transporte departamental.

**Cuadro N° 6. Definición de Variables Métodos de Proyección en la Formulación de los Estudios de Preinversión**

| DESCRIPCION DE LA VARIABLE                                |                   | TIPO DE VARIABLE |                       | DEFINICION   |
|---|-------------------|------------------|-----------------------|--|
| * Criterio de proyección demanda de transito de pasajeros | FCRITPYDEMANPASAJ | INDEPENDIENTE    | Catagórica politómica | Caso Practico del MEF:1, Recomendación de Manual Simplificado:2  |
| * Metodología empleada para la proyección de demanda      | FDEMANTRANPASAJ   | DEPENDIENTE      | Catagórica politómica | Tasa Crecimiento Población:1, Tasa Población Intercensal: 2, Tasa de PBI global Departamental:3, Tasa de PBI Agrícola: 4 |
| * Porcentaje de cálculo del transito generado             | TRANSGENERADO     | DEPENDIENTE      | Continua              | Toma valores de 10% a 25%  |
| * Criterio de proyección demanda de transito de carga     | FCRITPYDEMANCARG  | INDEPENDIENTE    | Catagórica politómica | Caso Practico del MEF: 1, Recomendación de Manual Simplificado: 2  |
| * Metodología empleada para la proyección de carga        | FDEMANTRANCARG    | DEPENDIENTE      | Catagórica politómica | Ecuación Lineal: 1,Tasa PBI Agrícola: 2,Tasa PBI Global: 3   |

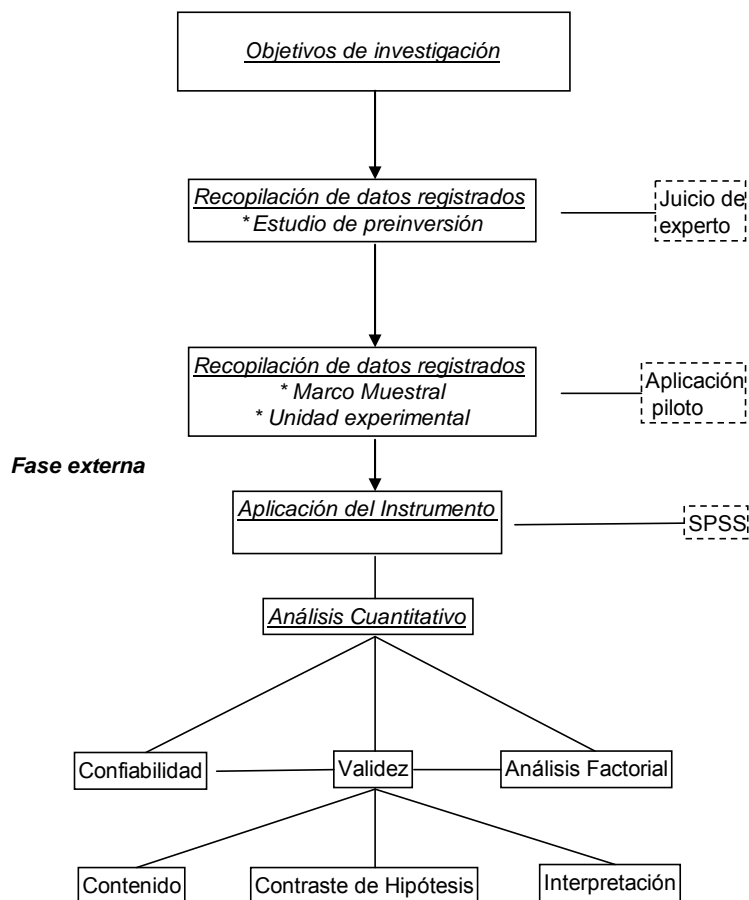


## 2.4 MATRIZ DE CONSISTENCIA Y PLAN MAESTRO

| PROBLEMA  | OBJETIVOS  | HIPOTESIS   | VARIABLES  | INDICADOR  | METODO   |
|---|--|---|--|--|--|
| <p style="text-align: center;"><b><u>Problema General</u></b></p> <p>¿Que factores influyen en los estudios de pre inversión para determinar la necesidad de contar con técnicas y métodos que aun no se cuentan al momento de elaborar un estudio de pre inversión en el sector de infraestructura vial departamental?</p>   | <p style="text-align: center;"><b><u>Objetivo General</u></b></p> <p>Identificar los factores necesarios para proponer técnicas y métodos para una metodológica que permita la elaboración de los estudios de preinversión a nivel de perfil de los proyectos del sector transporte vial.</p>  | <p style="text-align: center;"><b><u>Hipótesis General</u></b></p> <p>Las técnicas y métodos que resulten del análisis encontrado en la muestra de formulación de los proyectos de inversión pública del sector de infraestructura vial departamental, permitirá elaborar a las UF un proyecto con mayor consistencia formal y lógica.</p>  | <p><math>Y=f(Z)</math></p> <p>Y: Categorización de las características de técnicas y métodos a proponer.</p> <p>Z: Factores o causas que influyen en la elaboración de los estudios de preinversión.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variable categórica valores dependiendo del método que frecuentemente utiliza.</li> <li>• Categorizar la variable que frecuentemente utiliza</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de investigación deductivo</li> </ul>              |
| <p style="text-align: center;"><b><u>Problemas Específicos</u></b></p> <p>¿Que dependencia hay entre las unidades formuladoras que elaboran los estudios de pre inversión y el árbol de causa-efectos?</p> <p>¿Que relación existe entre el diagnostico de la situación actual de los proyectos de infraestructura vial departamental y la identificación del problema central y sus causas -efectos?</p> <p>¿Que características y criterios de las Unidades Formuladoras de los proyectos, influyen en la determinación de las proyecciones empleadas para el caso de los cálculos de demanda, oferta y balances de Oferta-Demanda?</p> | <p style="text-align: center;"><b><u>Objetivos Específicos</u></b></p> <p>Establecer la relación existente entre las Unidades Formuladoras y el árbol de causa-efectos.</p> <p>Encontrar la relación existente entre el diagnostico de la situación actual de los estudios de pre inversión de los proyectos de infraestructura vial departamental y la identificación de problema central y sus causas.</p> <p>Identificar la influencia de las características y criterios de las Unidades Formuladoras, en la determinación de las proyecciones empleadas para el caso de los cálculos de demanda, oferta y balances de Oferta-Demanda.</p> | <p style="text-align: center;"><b><u>Hipótesis Secundarias</u></b></p> <p>La elaboración de los estudios de preinversión realizadas por las unidades formuladoras influye consistentemente en la identificación del árbol de causa y efectos de los estudios de preinversión.</p> <p>Si la elaboración de los diagnósticos en los estudios de pre inversión de las Unidades Formuladoras, están consistentemente realizadas entonces el árbol de causa-efectos, tendrán una mejor elaboración lo que permitirá proponer una mejor técnica y método de hacerlo.</p> <p>Las característica y criterios de los proyectos realizadas por las Unidades Formuladoras al contarse con un método serán mucho mas uniformes, en la determinación de las proyecciones empleadas para el caso de los cálculos de demanda, oferta y balances de Oferta-Demanda.</p> | <p><math>Z=f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)</math></p> <p><math>X_1</math>: Si cuenta con un diagnostico topográfico.</p> <p><math>X_2</math>: Si cuenta con un diagnostico de señalización.</p> <p><math>X_2</math>: Si cuenta con un diagnostico de pavimento.</p> <p><math>X_n</math>: Si cuenta con un diagnostico o criterio.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Codificación 1 si tiene diagnostico y 0 si no tiene diagnostico</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de investigación deductivo cuantitativo</li> </ul> |

### III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Antes de iniciar con el presente capítulo es necesario presentar las secuencias o etapas del proceso de investigación, para tal efecto es necesario hacerse preguntas en base al planteamiento de problema de la escasa metodología para la elaboración de los estudios de preinversión en transporte, el mismo que se convertirá en los posibles objetivos de nuestra investigación vistas en la matriz de consistencia, consecuentemente a la recopilación de datos, aplicación del instrumento, empleándose el SPSS como software de ayuda, de manera que nos permita hacer el análisis cuantitativo, en resumen se presenta en el siguiente gráfico.



### **3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación corresponde ser explicativa se hace relaciones de causa-efecto, responde a la pregunta ¿si existe relación de los conocimientos de las Unidades Formuladoras con el análisis de causalidad? Dependiendo de esta respuesta es de plantear los métodos y técnicas, que posteriormente sería necesario.

Se explica el criterio de las Unidades formuladoras en el momento de formular las estimaciones y proyecciones del proyecto, incidirían sobre un correcto dimensionamiento del proyecto.

En conclusión se dice que es proyectiva porque se propone alternativas de solución al problema, con la intención de uniformizar los criterios, técnicas y métodos de hacer un estudio de preinversión a nivel de perfil de los proyectos de carretera a nivel departamental.

#### **3.1.2. NIVEL DEL ESTUDIO**

Se ha planteado el problema de investigación relacionado a la necesidad de implementar un conjunto de métodos y técnicas para la elaboración de los estudios de preinversión de los proyectos de carretera a nivel departamental, a fin de relacionar las debilidades que actualmente tienen las Unidades Formuladoras en el proceso de elaboración de los mismos, se trata de identificar el problema del conocimiento de las unidades formuladoras y vincularlos a los métodos de causalidad y formulación en los estudios de preinversión.

Al entender la razón, por la cual actualmente las Unidades Formuladoras desconcentradas en las diferentes regiones muestran escaso conocimiento en

cuanto a la elaboración de los estudios de preinversión y la razón por la que no hay uniformidad en los criterios y métodos, por lo tanto se afirma que el presente trabajo de investigación es de nivel comprensivo.

Cabe destacar que la investigación abarca el estudio de variables cualitativas a ser categorizadas en sus diferentes secciones de los estudios de preinversión. Para efecto, se tomó como referencia metodológica las especificaciones de Hernández (2003)<sup>3</sup>.

Cabe destacar que corresponde a un nivel de estudio comprensivo, entendiéndose que la propuesta de métodos y técnicas emplea variables cualitativas las misma que las posibles respuestas de opciones múltiples son codificadas al ser categorizadas: en primer lugar al conocimiento de la Unidades Formuladoras respecto a la forma de elaborar los estudios de preinversión, segundo el diagnóstico de la situación actual, y tercero el capítulo de formulación de los proyectos.

Para comprobar una hipótesis, se necesita utilizar métodos que ayuden a comprobar su validez, este nivel de la investigación tiene como principal propósito realizar este tipo de trabajo, de demostrar la hipótesis vinculadas a las a las deficiencias que presentan las UF's en el proceso de realizar el estudio de preinversión y las misma deficiencias que soporta el proceso de evaluación de las oficinas de programación de inversiones (OPI's).

La explicación se sujeta a los criterios que sustenta HURTADO (2000)<sup>4</sup>, en su trabajo *"Metodología de la Investigación"* para reforzar la lógica de la teoría se presenta el siguiente cuadro.

---

<sup>3</sup>HERNÁNDEZ SAMPIERI ROBERTO, FERNÁNDEZ COLLADO, BAPTISTA LUCIO, *"Metodología de la Investigación"*, México, tercera edición McGraw-Hill Interamericana

**Cuadro N° 7. Tipo y Nivel de Investigación**

| NIVEL       | TIPO DE INVESTIGACIÓN | OBJETIVO  | ¿QUÉ BUSCA?  | MÉTODOS  |
|-------------|-----------------------|---|--|--|
| Comprendivo | Explicativa           | <b>Explicar:</b><br>entender,<br>comprender.  | Busca relaciones causa-efecto.<br>Responde: <i>por qué</i> y <i>cómo</i> .<br>NO ES UNA DESCRIPCIÓN DETALLADA.<br>Intenta descubrir leyes y principios.<br>No necesariamente implica verificación (paso posterior).<br>Busca las razones y mecanismos por los cuales ocurren los fenómenos.<br>Ejm.: ¿Cuáles son las variables que se relacionan con el proceso enseñanza aprendizaje? ¿qué efectos tienen los programas violentos en el comportamiento de los niños en edades preescolares? (...) | Observar<br>Registrar<br><b><u>Describir</u></b><br>Analizar<br><b><u>Comparar</u></b><br><b><u>Integrar</u></b> |
|             | Predictiva            | <b>Predecir:</b> prever,<br>pronosticar.  | Busca establecer el comportamiento futuro o la tendencia del evento.<br>Basa sus predicciones en las explicaciones.<br>Ejm.: ¿Cómo se manifestará el evento A, si se presentan las condiciones x, y, z?  | Observar<br>Registrar<br><b><u>Describir</u></b><br><b><u>Comparar</u></b><br><b><u>Integrar</u></b>             |
|             | Proyectiva            | <b>Proponer:</b><br>exponer,<br>presentar,<br>plantear, formular,<br>diseñar, crear,<br>proyectar,<br>inventar,<br>programar. | Propone soluciones o alternativas de cambio para una situación determinada.<br>Ejm.: estudios de factibilidad, diseño o creación de algo: tesis de informática, inventos de maquinaria y artefactos, planes de intervención, etc.<br>Vías diferentes: <i>perspectiva</i> (hoy hacia el futuro), <i>prospectiva</i> (del futuro a hoy) y la <i>planificación</i> (pasado, presente y futuro).   | Explorar<br>Describir<br>Explicar<br><b><u>Proponer</u></b>  |

Fuente: HURTADO DE BARRERA, Jacqueline, *El proyecto de Investigación. Metodología de la investigación holística*. Caracas: Fundación Sypal, 1ª Ed., 2000, 119 p.

<sup>4</sup> HURTADO DE BARRERA, Jacqueline, *El proyecto de Investigación. Metodología de la investigación holística*. Caracas: Fundación Sypal, 1ª Ed., 2000, 119 p.

### **3.1.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Según Hernández Sampieri (1994)<sup>5</sup>, en su libro “Metodología de la investigación corresponde a la estrategia que se adopta para responder al problema planteado.

El diseño de la presente investigación se caracteriza por ser una combinación de dos diseños, un diseño de no experimental y experimental. En una primera etapa se hace un análisis no experimental porque se toma de base de datos de una muestra de estudios realizados y declarados viables por el Sistema Nacional de Inversión Pública el mismo que se encuentra registrado en su Banco de Proyectos.

La segunda etapa de la investigación es experimental porque ha permitido tomar decisiones de prueba de hipótesis en el cual se toman las variables cualitativas siendo interrelacionadas entre sí para que finalmente quede demostrado la hipótesis, de manera que sea factible proponer técnicas y métodos que serán aplicados en las futuras elaboraciones de los estudios de preinversión de los proyectos de carretera departamental.

## **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.2.1. POBLACIÓN**

Esta constituida por el número de estudios de preinversión declarados viables por el Sistema Nacional de Inversión Pública, correspondiente a proyectos de carretera departamental.

---

<sup>5</sup> ROBERTO HERNÁNDEZ SAMPIERI, Dr. CARLOS FERNÁNDEZ COLLADO, Dra. PILAR BAPTISTA LUCIO “Metodología de la Investigación” McGRAW - HILL INTERAMERICANA DE MÉXICO, S. A. de C. V.

### **3.2.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA.**

*Muestreo Aleatorio Simple sin reemplazamiento (M. A. S.):*

Según Tapia en su página de guía docente define que un diseño de muestreo aleatorio simple es aquel en el que se seleccionan unidades de la población sin reponer los elementos observados, de tal modo que todas las unidades tienen la misma probabilidad de selección y todas las muestras son equi probables<sup>6</sup>.

No obstante al no contar con un número suficiente de estudios de estudios de preinversión se asume que  $n=N=25$ .

Una característica importante es el siguiente:

Tamaño de muestra  $n$ .

Tamaño de Población  $N$ .

### **3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para realizar la descripción del sistema en estudio, el diagnóstico de la situación actual y el análisis del contexto interno y externo, (aspectos que son de vital importancia conocer para formular las estrategias necesarias para el caso de estudio en particular, es necesario recabar un conjunto de información mediante la utilización de técnicas e instrumentos de recolección.

#### **3.3.1 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO**

El criterio de validez del instrumento tiene que ver con la validez del contenido y la validez de construcción. La validez establece relación del instrumento con las variables que pretende medir y, la validez de construcción relaciona los ítems del cuestionario aplicado; con los basamentos teóricos y los Objetivos de la investigación para que exista consistencia y coherencia técnica. Ese proceso

---

<sup>6</sup> **TAPIA JESÚS**, "Material de Asignaturas Grado de Estadística: Modelos Probabilístico Curso I" Departamento de Estadística Universidad de Valladolid, disponible en URL: <http://www.eio.uva.es/~tapia/> fecha de acceso 3 de enero de 2013.

de validación se vincula a las variables entre si y la hipótesis de la investigación.

Determinar la validez del instrumento implicó someterlo a la evaluación de un control de preguntas hechas a las unidades formuladoras, antes de la aplicación para que hicieran los aportes necesarios a la investigación y se verificará si la construcción y el contenido del instrumento, se ajusta al estudio planteado.

La validez de construcción del instrumento queda reforzada por la inclusión del mapa de variables que establece la conexión de cada ítem del control de llegada y atención al cliente con el soporte teórico que le corresponde.

El criterio de confiabilidad del instrumento, se determina en la presente investigación, por el coeficiente de Alfa Cronbach, desarrollado por J. L. Cronbach, requiere de una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre cero y uno.

(Hernández, y otros, ob. cit.). Es aplicable a escalas de varios valores posibles, por lo que puede ser utilizado para determinar la confiabilidad en escalas cuyos ítems tienen como respuesta más de dos alternativas. Su formula determina el grado de consistencia y precisión; la escala de valores que determina la confiabilidad está dada por los siguientes valores:

| CRITERIO DE CONFIABILIDAD | VALORES      |
|---------------------------|--------------|
| No es confiable           | -1 a 0       |
| Baja confiabilidad        | 0.01 a 0. 49 |
| Moderada confiabilidad    | 0.5 a 0.75   |
| Fuerte confiabilidad      | 0.76 a 0.89  |
| Alta confiabilidad        | 0.9 a 1      |

Su formula es:

$$\alpha = \frac{N}{N-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i}{S_i^2} \right]$$



$\alpha$  = Valor del coeficiente Cronbach para determinar la confiabilidad del instrumento, resultado de confiabilidad que puede ser expresado en %.

$N$  = Número de ítems.

$S_i$  = Varianza de los puntajes de cada ítems.

$S_i^2$  = Varianza al cuadrado de los puntajes totales.

De de acuerdo al criterio de confiabilidad establecida en el cuadro anterior se afirma que el valor de alpha obtenido 0. 58 se encuentra entre 0.5 y 0.75 lo que significa una moderada confiabilidad, véase el cuadro de estadísticos de fiabilidad.

RESUMEN DEL PROCESAMIENTO DE LOS CASOS  
ESTADÍSTICOS DE FIABILIDAD

| Alfa de Cronbach | Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados | N de elementos |
|------------------|--|----------------|
| .580             | .525   | 25             |

Elaboración :Propia

El detalle de la información se observa en el anexo y la base de datos.

Los estadísticos del siguiente cuadro presentan la posibilidad de que se anula algunas las variables en cuanto puede cambiará el valor del alfa Cronbach

## IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

La elaboración de la metodología de “Identificación, Formulación y Dimensionamiento de Proyectos de Mejoramiento y Rehabilitación de Carreteras a Nivel Departamental”, permite establecer, conceptos teóricos, parámetros y criterios técnicos para la formulación y evaluación de proyectos de este sector.

Para la contrastación de la hipótesis planteadas a partir del diagnóstico del problema, su formulación y sus objetivos que se desean lograr, se ha delineado plantear propuesta para la metodología, el cual debe ser condicionado a los siguientes criterios de decisión véase el cuadro siguiente.

|                             |    | <i>Decisión</i>      |                     |
|-----------------------------|----|----------------------|---------------------|
|                             |    | Aceptar la H0        | Rechazar la H0      |
| <i>Hipótesis<br/>cierta</i> | H0 | Correcta             | <b>Error tipo I</b> |
|                             | H1 | <b>Error tipo II</b> | Correcta            |

La conclusión tras un contraste de hipótesis puede ser cierta o no, ya que no sabemos con certeza cuál es la situación verdadera. Esto nos puede llevar a las situaciones reflejadas en el anterior cuadro:

O bien reflejadas en la siguiente forma:

- . Si la hipótesis nula es cierta y se acepta, la decisión es correcta.
- . Si la hipótesis nula es cierta y se rechaza ésta, se comete un error; a este error le denominaremos **error de tipo I**.

- . Si la hipótesis alternativa es cierta y se acepta la hipótesis nula, se comete un error; a éste error le denominaremos **error de tipo II**.
- . Si la hipótesis alternativa es falsa y se rechaza la hipótesis nula, la decisión es correcta.

#### **4.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS (HIPÓTESIS GENERAL)**

Las técnicas y métodos que resulten del análisis encontrado en la muestra de formulación de los proyectos de inversión pública del sector transporte vial, permitirá elaborar a las UF un proyecto con mayor consistencia formal y lógica.

Se corrobora la información al no cumplirse la hipótesis específica 1, 2 y la hipótesis específica 3, en cuanto al conocimiento de las unidades formuladoras en la elaboración del capítulo de identificación(análisis de causalidad), de dependencia de los árboles de causa efecto respecto a la consistencia de la elaboración del diagnostico, finalmente la elaboración.

#### **4.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS (HIPÓTESIS ESPECIFICA 1)**

La elaboración de los estudios de preinversión en las Unidades formuladoras, influye de manera consistente en la identificación del estudio de preinversión.

H<sub>0</sub>: La elaboración del problema central y sus efectos (árbol de causa-efectos y medios-fines) de los estudios de preinversión **“NO”** dependen de las características de intervención del proyecto, de las Unidades Formuladoras donde han sido elaborados los estudios preinversión.

H<sub>1</sub>: La elaboración del problema central y sus efectos (árbol de causa-efectos y medios-fines) de los estudios de preinversión dependen

de las características de intervención del proyecto, de la Unidad Formuladora donde ha sido elaborado el estudio preinversión.

Dicha simulación asumiéndose una distribución normal para las variables de entrada, ha permitido realizar la prueba Chi cuadrado cuya hipótesis nula nos dice la información obtenida en las Unidades Formuladoras no influyen en la determinación para elaborar los árboles de causa efecto en los estudios de preinversión correspondiente al sector de transporte vial, en otros términos significaría, que los responsables de formular y los responsables de las unidades formuladoras, no cuentan con una metodología, no cuenta con el suficiente conocimiento técnico, para su respectiva elaboración de los mencionados estudios.

Al relacionar las variables en cuanto al conocimiento de las Unidades Formuladoras nos damos con la sorpresa de que se acepta la hipótesis nula, y concluimos en sus diferentes indicadores la existencia de independencia entre variables, tal como se aprecia en el siguiente cuadro dado sus grados de libertad y a un nivel de confianza de 95% de probabilidad de ocurrencia, resulta que la Chi Cuadrada calculada es mayor que la Chi Cuadrada de tabla, implicando entonces aceptar la hipótesis de independencia entre variables.

**CUADRO N° 08: PRUEBAS DE CHI-CUADRADO HIPÓTESIS ESPECÍFICA**

| RELACION DE VARIABLES  | Chi-Cuadrado Calculado | gl | Sig. asintótica (bilateral) | Chi - Cuadrado Tabla | CONCLUSION   |
|--|------------------------|----|-----------------------------|----------------------|--|
| CARACTERISTICAS DEL PY *<br>CONCEPCION DEL PROBLEMA CENTRAL                | 5.7                    | 3  | 0.1                         | 7.8                  | No Rechazar la Hipótesis nula (H0)-Independencia entre variables |
| DEPARTAMENTO DONDE SE ENCUENTRA LA UF *<br>CONCEPCION DEL PROBLEMA CENTRAL | 44.5                   | 39 | 0.3                         | 54.6                 | No Rechazar la Hipótesis nula (H0)-Independencia entre variables |
| CONOCIMIENTO DE LAS UF *<br>CONCEPCION DEL PROBLEMA CENTRAL                | 7.782                  | 3  | .051                        | 7.81                 | No Rechazar la Hipótesis nula (H0)-Independencia entre variables |
| CONOCIMIENTO DE LAS UF *<br>CONCEPCION DEL EFECTO FINAL                    | 4.84                   | 2  | 0.08                        | 5.99                 | No Rechazar la Hipótesis nula (H0)-Independencia entre variables |
| CARACTERISTICAS DEL PY *<br>CONCEPCION DEL EFECTO FINAL                    | 2.3                    | 2  | 0.3                         | 6.0                  | No Rechazar la Hipótesis nula (H0)-Independencia entre variables |
| DEPARTAMENTO DONDE SE ENCUENTRA LA UF *<br>CONCEPCION DEL EFECTO FINAL     | 32.2                   | 26 | 0.2                         | 38.9                 | No Rechazar la Hipótesis nula (H0)-Independencia entre variables |

Elaboración: Propia

### 4.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS (HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2)

Si la elaboración de los diagnósticos en los estudios de pre inversión de las Unidades Formuladoras, están consistentemente realizadas entonces el árbol de causa-efectos, medios-fines, tendrán una mejor elaboración lo que permitirá proponer una mejor técnica y método de hacerlo.

H<sub>0</sub>: La identificación del problema central y sus medios fundamentales (causas indirectas) de los estudios de preinversión **“NO”** dependen, del diagnostico topográfico, del diagnostico de pavimento, del diagnostico de obras de arte y drenaje, del diagnostico señales y seguridad vial.

H<sub>1</sub>: La identificación del problema central y sus medios fundamentales (causas indirectas) de los estudios de preinversión dependen, del diagnostico topográfico, del diagnostico de pavimento, del diagnostico de obras de arte y drenaje, del diagnostico señales y seguridad vial.

Del cuadro siguiente se aprecia, que la Chi cuadrada Calculada dado su grados de libertad y a un nivel de confianza de 95% de ocurrencia, se aprecia que Chi Cuadrado calculado es menor que el Chi Cuadrado de tabla, lo que implica no rechazar la hipótesis nula concluyéndose entonces la existencia de interdependencia entre variables.

**CUADRO N° 09: PRUEBAS DE CHI-CUADRADO HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2**

| RELACION DE VARIABLES                                     | Ji-Cuadrado Calculado | gl | Sig. asintótica (bilateral) | Ji-Cuadrado Tabla | CONCLUSION   |
|---|-----------------------|----|-----------------------------|-------------------|--|
| DIAGNOSTICO TOPOGRAFICO * CONCEPCION DEL PROBLEMA CENTRAL | 0.852                 | 3  | 0.837                       | 7.8               | No Rechazar la Hipotesis nula (H0)-Independencia entre variables |
| DIAGNOSTICO TOPOGRAFICO * REHABILITACIÓN DE LA RUTA       | 0.543                 | 1  | 0.461                       | 3.8               | No Rechazar la Hipotesis nula (H0)-Independencia entre variables |
| DIAGNOSTICO TOPOGRAFICO * RECUPERACIÓN DE AFIRMADO        | 0.043                 | 1  | 0.835                       | 3.8               | No Rechazar la Hipotesis nula (H0)-Independencia entre variables |
| DIAGNOSTICO DE PAVIMENTO                                  | 7.782                 | 3  | 0.051                       | 7.8               | No Rechazar la Hipotesis nula                                    |

**CUADRO N° 09: PRUEBAS DE CHI-CUADRADO HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2**

| RELACION DE VARIABLES  | Ji-Cuadrado Calculado | gl | Sig. asintótica (bilateral) | Ji-Cuadrado Tabla | CONCLUSION   |
|--|-----------------------|----|-----------------------------|-------------------|--|
| * CONCEPCION DEL PROBLEMA CENTRAL  |                       |    |                             |                   | (H0)-Independencia entre variables                               |
| DIAGNOSTICO DE PAVIMENTO * REHABILITACIÓN DE LA RUTA                     | 0.296                 | 1  | 0.586                       | 3.8               | No Rechazar la Hipotesis nula (H0)-Independencia entre variables |
| DIAGNOSTICO DE PAVIMENTO * RECUPERACIÓN DE AFIRMADO                      | 0.010                 | 1  | 0.918                       | 3.8               | No Rechazar la Hipotesis nula (H0)-Independencia entre variables |
| DIAGNOSTICO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE * CONCEPCION DEL PROBLEMA CENTRAL | 4.545                 | 3  | 0.208                       | 7.8               | No Rechazar la Hipótesis nula (H0)-Independencia entre variables |
| DIAGNOSTICO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE * REHABILITACIÓN DE LA RUTA       | 0.543                 | 1  | 0.461                       | 3.8               | No Rechazar la Hipótesis nula (H0)-Independencia entre variables |
| DIAGNOSTICO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE * RECUPERACIÓN DE AFIRMADO        | 0.694                 | 1  | 0.405                       | 3.8               | No Rechazar la Hipótesis nula (H0)-Independencia entre variables |
| DIAGNOSTICO SEÑALES Y SEGURIDAD VIAL * CONCEPCION DEL PROBLEMA CENTRAL   | 0.142                 | 3  | 0.986                       | 7.8               | No Rechazar la Hipótesis nula (H0)-Independencia entre variables |
| DIAGNOSTICO SEÑALES Y SEGURIDAD VIAL * REHABILITACIÓN DE LA RUTA         | 0.091                 | 1  | 0.763                       | 3.8               | No Rechazar la Hipótesis nula (H0)-Independencia entre variables |
| DIAGNOSTICO SEÑALES Y SEGURIDAD VIAL * RECUPERACIÓN DE AFIRMADO          | 0.586                 | 1  | 0.444                       | 3.8               | No Rechazar la Hipótesis nula (H0)-Independencia entre variables |

Elaboración: Propia

Se puede deducir del cuadro anterior que la información encontrada en la sección de diagnostico de la situación actual de los estudios de preinversión o sencillamente no se ha encontrado información que influya coherentemente en la elaboración de los arboles de acusa-efecto consecuentemente, alternativas de solución, no coherente a la problemática encontrada.

#### **4.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS (HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3)**

Si las característica y criterios de los proyectos vistas en las Unidades Formuladoras al contarse con una metodología serán mucho mas uniformes, en la determinación de las proyecciones empleadas para el caso de los cálculos de demanda, oferta y balances de Oferta-Demanda.

H<sub>0</sub>: El método para estimar la demanda de transito de pasajero, de transito carga y el porcentaje del transito generado **“NO”** depende del criterio de proyección de la demanda de transito de pasajeros y del criterio de proyección de la demanda de transito de carga.

H<sub>1</sub>: El método para estimar la demanda de transito de pasajero, de transito carga y el porcentaje del transito generado depende del criterio de proyección de la demanda de transito de pasajeros y del criterio de proyección de la demanda de transito de carga.

Del cuadro siguiente, se manifiesta que los chi cuadrado calculados son menores, al Chi cuadrado de tabla, el mismo que ha sido trabajo con un nivel de confianza de 95% de ocurrencia, con un grado de libertad determinado por el SPSS.

**CUADRO N° 10: PRUEBAS DE CHI-CUADRADO HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3**

| RELACION DE VARIABLES   | Ji-Cuadrado Calculado | gl | Sig. asintótica (bilateral) | Ji-Cuadrado Tabla | CONCLUSION  |
|---|-----------------------|----|-----------------------------|-------------------|---|
| CRITERIO DE PROYECCIÓN DEMANDA DE TRANSITO DE PASAJE * DEMANDA DE TRANSITO DE PASAJEROS   | 0.198                 | 1  | 0.656                       | 3.8               | No Rechazar la Hipótesis nula (H0)- Independencia entre variables |
| CRITERIO DE PROYECCIÓN DEMANDA DE TRANSITO DE PASAJE * % DE CALCULO DEL TRANSITO GENERADO | 5.379                 | 2  | 0.068                       | 6.0               | No Rechazar la Hipótesis nula (H0)- Independencia entre variables |
| CRITERIO DE PROYECCIÓN DEMANDA DE TRANSITO DE CARGA * DEMANDA TRANSITO CARGA              | 2.679                 | 2  | 0.262                       | 6.0               | No Rechazar la Hipótesis nula (H0)- Independencia entre variables |
| CRITERIO DE PROYECCIÓN DEMANDA DE TRANSITO DE CARGA * % DE CALCULO DEL TRANSITO GENERADO  | 3.758                 | 2  | 0.153                       | 6.0               | No Rechazar la Hipótesis nula (H0)- Independencia entre variables |

Elaboración: Propia

Se deduce que la información empleada de parte de los Unidades formuladoras.

## **V. PROPUESTA ALTERNATIVA DE UNA METODOLOGÍA**

### **Metodología de Identificación, Formulación y Dimensionamiento de Proyectos de Mejoramiento y Rehabilitación de Carreteras a Nivel Departamental**

#### **5.1 MÉTODO PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN LOS PROYECTOS VIALES.**

El diagnostico muestra la situación actual del área de influencia del proyecto, incidiendo en aspectos geográficos, climáticos, productivos, sistema de transporte, demográficos y las condiciones socioeconómicas de la población, para lo cual se requiere información secundaria y primaria; el contacto directo con la realidad y con todos sus involucrados es esencial.

El Diagnostico debe estar relacionado con las variables del sector y del proyecto para que sea más específico y tenga utilidad.

Realizar un diagnóstico, no es tomar una “fotografía” de la situación actual, es analizar e interpretar la información recogida para entender la realidad y sus tendencias a futuro.

Una carretera definitivamente trae desarrollo socioeconómico para una zona determinada, pero la zona es solamente el área de influencia, no podemos decir por ejm. Que el mejoramiento de la carretera



departamental, tiene impacto a nivel nacional, para lo cual será necesario tener en cuenta el concepto de área de influencia en carreteras.

### **5.1.1 DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El área de estudio comprende el área de influencia y el área donde se ubica la infraestructura vial, para nuestro caso el área de influencia es igual al área de estudio.

Una carretera definitivamente trae desarrollo socioeconómico para una zona determinada, pero la zona es solamente el área de influencia, no podemos decir por ejm. Que el mejoramiento de la carretera departamental, tiene impacto a nivel nacional, para lo cual será necesario tener en cuenta el concepto de área de influencia en carreteras.

#### ***a. Área de Influencia.***

Se define como área de influencia de un proyecto vial, a la zona en la cual se desarrollan todas aquellas actividades que generarán flujos de tráfico para la carretera en estudio a través de sus propias ventajas comparativas y competitivas. En tal sentido, el proyecto podrá servir, influenciar o modificar sus usos, costumbres, producción, servicios, costos, lo que influirá en el sistema de comercialización y consecuentemente su nivel de ingresos del área. Existen criterios para la delimitación del Área de Influencia que a continuación se mencionan:

- La existencia de accidentes geográficos limitando el área en cuencas hidrográficas.
- La red vial existente: tiene que ver con la accesibilidad de los usuarios entre los que se tienen: carreteras, trochas carrozables,

caminos de herradura desde o hacia los centros poblados y/o comunidades con respecto a la carretera.

- Intensidad y frecuencia de los flujos comerciales entre los principales centros poblados y/o comunidades, sus actividades económicas, administrativas y sociales (educación y salud) y las distancias hacia centros de acopio o mercados zonales de las comunidades o caseríos
- Tamaño de la carretera.
- La demarcación político administrativo existente, sirve para reajustar el área definida con los anteriores criterios, de acuerdo a los límites políticos, con el objeto de obtener información socioeconómica cuantificada requerida para el análisis sectorial, con miras a las proyecciones del tráfico de la carretera.

Se divide en Área de Influencia Directa e Indirecta.

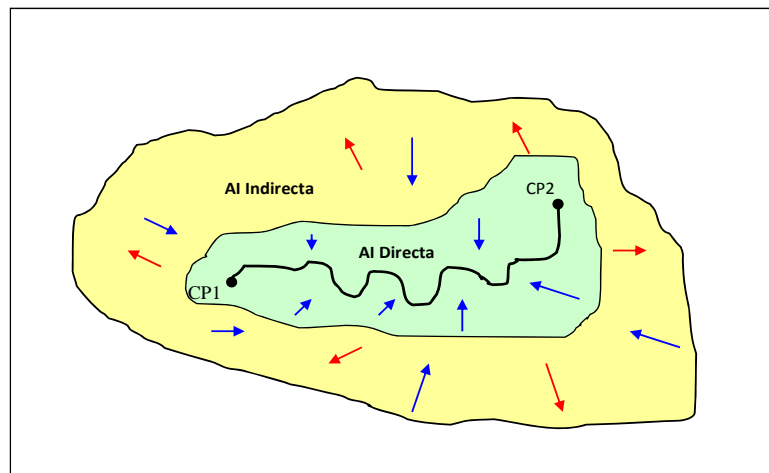
#### *Área de Influencia Directa.*

El área de influencia directa, está constituida por todas aquellas zonas, cuyas características productivas y socioeconómicas, y la disponibilidad de infraestructura de transporte, generan tráficos que pueden orientarse hacia la carretera en estudio. Este acceso de tráfico se realiza a través de los denominados accesos o caminos de herradura que se extienden hacia las zonas circundantes, de las cuales la vía principal constituye la carretera en estudio como el único y/o principal medio de transporte para su integración con el resto de la economía.

*Área de Influencia Indirecta.*

El área de influencia indirecta, son todas aquellas áreas ubicadas en el entorno geográfico y que se vinculan con la carretera en estudio, pero que por sus características cuentan con otras vías alternas para su articulación con el resto de la economía, generando tráficos que pueden orientarse hacia la vía.

**Figura N° 05.**  
ÁREA DE INFLUENCIA



ÁREA DE INFLUENCIA DE UN CASO PRÁCTICO



Para el diagnóstico del área de estudio analiza cada uno de los elementos que conforman la Infraestructura de Transportes, así como sus características físicas ambientales:

- Infraestructura de Transporte y su ámbito (áreas adyacentes).
- Características físico ambientales de la Unidad Productiva Vial.

### ***b. Caracterización de la Infraestructura de la Infraestructura de Transporte.***

Esta parte se desarrollará teniendo en cuenta los tipos de transporte que existe en el área de estudio.

Por ejemplo para la infraestructura vial se usa el clasificador de rutas, de la infraestructura vial en estudio y de las vías existentes. Se considerarán como aspectos de código de ruta y descripciones generales de longitud, accesibilidad, estado de conservación de la vía. Se debe incluir gráficos y fotografías.

Además de la vía también para el análisis deben de incluirse a las vías complementarias que podrían atraer tráfico hacia la carretera en estudio.

Igualmente deben ubicarse otros puntos de interés en la infraestructura de transportes, tales como puertos, estaciones ferroviarias, etc. Debe proporcionarse toda la información de distancias y altitudes que sea de interés para comprender en general el funcionamiento actual del sistema de transporte y como funcionara en el futuro al implementarse el proyecto.

Se presenta un modelo de diagrama vial para fines de referencia.

### ***c. Características Física Ambientales de la Unidad Productiva.***

Las condiciones climáticas y geográficas pueden afectar el desarrollo de la actividad turística, por tanto es necesario que se analice las características físico – ambientales del área del proyecto.

- En los aspectos físicos se describe brevemente, Hidrografía, Geología Geomorfología y suelo.
- En los aspectos ambientales, se describirá brevemente el clima, altitud, y precipitaciones.
- También se describe la región a la que corresponde.

Para lo cual se utilizará información de estaciones meteorológicas, ilustraciones, croquis, mapas cartográficos, entre otros.

## **5.1.2 DIAGNOSTICO DE LOS INVOLUCRADOS**

En el proyecto de infraestructura vial Departamental encontramos diversos grupos de involucrados (transportistas, población vinculada al servicio de transporte e instituciones). Cada uno de ellos es afectado de diferentes formas y grados, siendo sus intereses distintos de acuerdo a cómo perciben el problema a resolver.

### ***a. Diagnostico del Transporte***

Aquí se hace el diagnostico teniendo en cuenta la diferencia del transporte de pasajeros del transporte de carga.

Se tendrá en cuenta el flujo de pasajeros por rutas, disponibilidad de servicios de transporte público de pasajeros y carga, sus rutas, frecuencias, costos de tarifas y fletes<sup>7</sup>.

Además de las vías inmediatas deberá tenerse en cuenta que en otras vías mediatas pueden producirse modificaciones en los niveles de tráfico, como consecuencia de la ejecución del proyecto propuesto, en cuyo caso éstas vías deberán incluirse como parte del Sistema

### ***b. Diagnostico de la Población Vinculada al Servicio de Transporte***

- La población que utiliza los servicios de transporte.

Para este grupo se hace el análisis de la población asentada en el área de influencia teniendo en cuenta sus actividades relacionadas al servicio de transporte, principalmente teniendo en cuenta las siguientes variables: Demografía, sociales, Servicios Básicos, actividades económicas y nivel socioeconómico.

*Demográfico.*- Se obtendrá la información de la población total, población urbano-rural, tasa de crecimiento y tasa de migración. La Fuente de Información será Población Censo INEI 2,007 ([www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)).

*Sociales.*-Para la parte del servicio educativo, se obtendrá la tasa de analfabetismo, tasa de asistencia escolar e infraestructura educativa y personal docente y en el caso del servicio de salud, la morbilidad, tasa de desnutrición, infraestructura educativa y personal médico. La Fuente de Información será Población Censo INEI 2,007 ([www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)).

---

<sup>7</sup> Transporte de Pasajeros.- Flujos de vehículos motorizados de 04 ruedas de poco peso vehicular, comprende automóviles, camionetas, combis, microbús y ómnibus.  
Transporte de Pasajeros.- Flujos de vehículos motorizados de 02 ejes de mayor peso, comprende a los camiones simples y articulados.

*Servicios Básicos.*- Se analizará la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y servicio de electricidad. La Fuente de Información será Población Censo INEI 2,007 ([www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)).

*Actividades Económicas.*- Las actividades económicas de las poblaciones afectadas por el proyecto deberán ser identificadas por población en los diferentes sectores productivos (Población Económicamente Activa por Actividades Económicas): agrícola, ganadera, agroindustrial, artesanal, industrial, comercial, etc. La Fuente de Información será Población Censo INEI 2,007 ([www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)).

*Nivel Socioeconómico.*- Se tendrá en cuenta las siguientes variables, Ingreso Familiar por estratos socioeconómicos, Índice de Desarrollo Humano (PNUD) y Necesidades Básicas Insatisfechas. Para trabajar esta información se utilizará la siguiente información:  
<http://www.pnud.org.pe/frmDatosIDH.aspx>  
<http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0068/n00.htm>.

- Organización de Productores. Para los productores obtenidos a partir de las actividades económicas de la zona deberán estar clasificados por tipo de actividad: agricultura, ganadería, agroindustrial, minería, comercial, etc.

Los rubros de producción y comercialización de la zona de influencia del proyecto deberán estar identificados y cuantificados en términos de producción actual y proyectada. Nótese que deberá estar incluida la diversificación productiva y el presumible incremento en la misma que experimentará la zona a causa de la implementación del proyecto. La cuantificación de los diferentes rubros de producción deberá estar acompañada de los precios de los productos en

cuestión. El ejercicio debe realizarse para todas las actividades productivas del caso: agricultura, ganadería, agroindustrial, minería, comercial, etc. Se utilizará como fuente de información al CENAGRO 2,004, Estadísticas de las Oficinas Zonales del Ministerio de Agricultura (Áreas de cultivo y producción más importante, rendimientos, comportamiento estacional de la producción agropecuaria).

#### ***d. Diagnostico de las Entidades Involucradas.***

Consiste en identificar los actores claves del proyecto y luego para cada uno de ellos se determina los problemas vinculadas con el proyecto, intereses respecto a la prioridad los proyectos y los compromisos asumidos. También permite identificar los conflicto de intereses y como se puede resolver

Para el presente caso los actores claves esta conformado por:

- Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Descentralizado (Provias Descentralizado)
- Gobierno Regional (Dirección Regional de Transportes).
- Gobierno Provincial (Instituto Vial Provincial).
- Gobierno Local.
- Direcciones Regionales (Agricultura, Turismo, Salud y Educación).

Para cada una de las entidades se les hace su caracterización y se establece sus roles en cada una de las etapas del ciclo del proyecto, para luego establecer cómo se da la vinculación con el proyecto y como los beneficia.



La participación de los involucrados<sup>8</sup> también permite analizar los supuestos o premisas consideradas, ya que podrían estar llevando a supuestos letales, esto nos permitirá determinar si el proyecto es sostenible y si tiene alto riesgo en algunos puntos clave.

En base del taller de involucrados y de las entrevistas realizadas con las entidades involucradas de forma directa en la elaboración del perfil del proyecto se deberá obtener la siguiente información: Sus intereses y expectativas se puede aprovechar y potenciar el apoyo de aquellos con intereses coincidentes o complementarios al proyecto, disminuir la oposición de aquellos con intereses opuestos al proyecto y conseguir el apoyo de los indiferentes.

#### **e. Diagnostico del Servicio**

Para este análisis es necesario conocer la infraestructura vial y como su seguridad para el tránsito de los vehículos.

**Situación de la Infraestructura Vial.-** Esta parte se desarrolla teniendo en cuenta el recojo de información de un formato de inventario vial que y de acuerdo a los estudios bases propias de cada proyecto, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

**Topografía de la Carretera.-** Teniendo como información base el levantamiento topográfico, donde se realizarán las mediciones con ayuda de un sistema GPS que permitirá elaborar un plano con la poligonal de planta y perfil longitudinal de la carretera, y eclímetro para las secciones transversales. Se levantarán secciones transversales cada 500 m como máximo si la topografía es llana y ondulada, debiendo reducirse la distancia cuando el terreno sea accidentado, varíe o se requiera

---

<sup>8</sup> Esta relacionado con sus responsabilidades, derechos y obligaciones de acuerdo al marco legal vigente.

intervención a nivel de explanaciones o algún cambio en el camino, de modo que se obtengan secciones transversales por tramos homogéneos que posibilite lograr metrados con suficiente aproximación en comparación con los estudios a nivel de expediente técnico.

***Pavimentos Existentes.***- Se presentará información sobre las características y estado del pavimento existente, relativas a la capa granular de rodadura que funciona como afirmado y sub-rasante (clasificación de materiales mediante calicatas por tramo homogéneo y con un distanciamiento no mayor de 4 kilómetros y ensayos CBR por tramo homogéneo y con un distanciamiento no mayor de 8 kilómetros).

***Obras de Drenaje y de Arte.***- Se debe efectuar un inventario del estado de las obras de arte y drenaje, como puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, bajadas de agua, canales y zanjas de drenaje, entre otras, con el propósito de determinar su estado y proponer su rehabilitación. De requerirse la construcción de nuevas obras de drenaje, deberá recopilarse información que permita predeterminar la dimensión de la estructura de drenaje.

***Canteras y Fuentes de Agua.***- En general, las canteras y/o áreas de préstamos deberán ser ubicadas, delimitadas, definir sus caminos de acceso, analizadas y clasificadas, evaluando su capacidad y volumen utilizable, procedimiento y temporada de explotación, para proporcionar los diferentes tipos de materiales a ser utilizados en los trabajos a ejecutarse en la vía, indicando además su situación legal para evitar costos posteriores por derecho de explotación.

Se efectuarán ensayos de laboratorio necesarios para determinar las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales de las canteras que permitan su identificación, sus volúmenes y usos que aseguren una buena precisión del proyecto.

De igual manera, para las fuentes de agua, se deberá determinar su ubicación y realizar tomas de muestras para verificar su calidad (análisis químicos) indicando con precisión si estas fuentes de agua son de régimen permanentes.

**Geología y Geotecnia.-** La inspección visual debe orientarse a la identificación de los problemas específicos que presente el camino. Para el caso de recuperación de sectores dañados por fallas de estabilidad, el informe deberá, como mínimo, tratarlos siguientes aspectos: Diagnóstico del problema, donde se establecerá, los límites de la zona fallada y grado de compromiso para la estabilidad general de la obra. En estos casos es particularmente importante intentar establecer la correlación causa-efecto. Estimación preliminar de alternativas de solución: el contenido de este punto debe servir para orientar en cuanto al costo aproximado de las obras requeridas.

#### **B. Señales y Seguridad Vial.**

Analiza y describe la situación de las señales y de la seguridad vial en la carretera, para luego proponer intervenciones para mejorar la seguridad.

### **5.1.3. ANÁLISIS DE RIESGOS DE DESASTRES**

El análisis del riesgo (AdR) de desastres se realiza dentro del proceso de elaboración del diagnóstico. Identifica y caracteriza los peligros existentes en el área de estudio, evalúa la vulnerabilidad en la infraestructura vial.

#### **a) Análisis de Peligros.**

Implica el conocimiento y caracterización de los peligros (magnitud o intensidad, recurrencia, etc.) en el área de estudio. La información proviene de instituciones especializadas: Instituto Geofísico del Perú, Instituto Nacional de Defensa Civil, Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID), Instituto

Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMET), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) y de la propia información que pueda existir en los gobiernos o, en su defecto, del conocimiento local, para lo que se debe consultar a la población del área. La información debe estar referida a Mapa de Areas Naturales Protegidas, Mapa Hidrográfico, Comunidades Nativas, Mapa de Zonificación Sísmica, Mapa de Aceleraciones Sísmicas, Mapa de Intesidades Macrosismicas, Mapa de Sismicidad del Perú, Mapa de Peligros Naturales del Perú, Mapa de Areas de Licuación de Suelos por Sismos, Mapa de Areas de Deslizamiento por Sismo, Mapa de Desprendimientos de Rocas y Derrumbes, Mapas de Flujos Hidricos, Mapa de Arenamiento e Inundaciones, Mapa de Erosión de Laderas, Pluvial y Marina, Mapa Tectónico del Perú, Mapa de Precipitación Anual, Mapa de Temperatura Mínima Normal. Con dicha información plantea escenarios sobre la ocurrencia de los peligros en el horizonte de evaluación del PIP.

#### **b) Análisis de Vulnerabilidad.**

Lo primero que se debe analizar es el grado de **exposición** de la infraestructura vial. Así también la exposición de los transportistas en su recorrido por la vía.

Si aspectos señalados anteriormente estuviera expuesto, se debe evaluar si podrá resistir el impacto de los peligros identificados, determinando así el nivel de **fragilidad**.

Finalmente, analiza la **resiliencia**, es decir, la capacidad que se tiene para asimilar el impacto del peligro y recuperarse de los daños generados. Evalúa si hay medidas de contingencia, en caso se interrumpiera la infraestructura vial, cuánto tiempo se demoraría en rehabilitar o reconstruir las infraestructura vial, si existen medidas de seguridad, si hay dónde atender o cómo evacuar a la población que usa el servicio de transporte.

### **c) Estimación del Riesgo**

Con la información de los peligros y la evaluación de la vulnerabilidad, identifica los efectos que generará la ocurrencia del peligro.

Si la infraestructura vial sufriesen daños (deslizamientos, erosión por fuerte caudal en ríos, conflictos sociales, etc.), estima el costo de la rehabilitación o reconstrucción; así como, el impacto sobre el tránsito.

Si la infraestructura sufriese daños, estima los costos de reparaciones (si es posible) y evalúa cómo se afectaría el tránsito.

El riesgo será igual a la suma de los costos de reparaciones, rehabilitación, reconstrucción y el valor de los beneficios sociales que se perderán por la disminución del tránsito (menor beneficio).

## **5.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS**

Es otra forma de hacer el diagnóstico a través de un taller participativo con todos los involucrados con el proyecto, donde pueden expresar la problemática existente que perciben en relación al sector que se quiere intervenir, lo que permite aproximarse más a la realidad y también permite identificar la situación existente en relación con el diagnóstico anteriormente desarrollado.

Asimismo se sustentará en una matriz, el problema central, cada causa y efecto con información proveniente del diagnóstico realizado.

### **▪ Definición de Problema**

El problema central es la situación negativa que afecta a un sector de la población beneficiaria en el área de estudio que se quiere modificar para avanzar en la dirección del desarrollo que nos hemos propuesto.

Asimismo es la situación que denota inconveniencia, insatisfacción o un hecho negativo que se intenta solucionar con el proyecto. No es la ausencia o falta de algo.

En otras palabras, es aquello que percibimos que puede ser perjudicial o posiblemente puede llegar a perjudicarnos.

Ejm.

Incorrectamente Formulado: "Hace falta Asfaltar el camino"

Correctamente Formulado: "Inadecuadas Condiciones de Transitabilidad"

Identificado el problema, éste debe revisarse para ver si cumple con las siguientes características:

- Es actual.
- Se encuentra relacionado con el servicio.
- Uno a la Vez.(Problema Especifico para poder ser atendido con un PIP)
- Todos los agentes involucrados lo reconocen como tal.
- Las instituciones tienen interés en solucionarlo (Requiere intervención pública). Debe justificarse si corresponde al Estado intervenir en la solución de este tipo de problemas de manera conjunta con los beneficiarios, principalmente porque se trata de bienes o servicios públicos. Asimismo, deberá quedar claro qué entidad del sector público debe enfrentar el problema, de acuerdo con sus capacidades y competencias.
- Debe permitir diversas alternativas de solución, delineadas a partir de la identificación de sus causas de último nivel.
- Enfoca más en la gente que en los fenómenos.

Ejm.

Problema: “Ineficiente transitabilidad de los pasajeros y carga en la Carretera Jauja – Tarma”

Es un problema tipo para intervención en rehabilitación y mejoramiento de carreteras:

Ejm.

A continuación se presenta el sustento del problema central en base a indicadores ó evidencias empíricas.

| Nº | PROBLEMA CENTRAL  | SUSTENTO  |
|----|---|---|
| PC | Inadecuadas condiciones de transitabilidad de la carretera Cabuyal –El Prado – Cañón del Tigre. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Nivel de Rugosidad sin proyecto: 14</li><li>• El 70% de los transportistas califica a la carretera con un bajo nivel de comodidad.</li><li>• La Velocidad promedio del transito de pasajeros es 30Km/h</li><li>• La Velocidad promedio del transito de carga es de 20 km/h.</li></ul> |

PC: Problema central

### **Causas que Originan el Problema Central.**

Son causas críticas que originan el problema divididos en causas directas e indirectas.

Presenta un cuadro consolidado de las causas sustentadas con evidencias que están en el diagnóstico. Es necesario seleccionar solo aquellas causas relevantes que explican el problema, ya sea de manera directa (causas directas) o de manera indirecta (causas indirectas).

En el análisis de problemas es necesario tener en cuenta tres componentes: Infraestructura Vial, Seguridad Vial y Vulnerabilidad en la Carretera, los cuales están relacionados con la oferta del proyecto y sus costos.

A continuación, a modo de ejemplo se presenta el sustento de las causas en base a indicadores ó evidencias empíricas.

| Nº    | CAUSAS  | SUSTENTO (EVIDENCIAS)   |
|-------|---|---|
| CD1   | Características Inadecuadas de la Carretera                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Deficiente diseño técnico.</li> <li>Desconocimiento de técnicas constructivas en ingeniería vial.</li> </ul>                                     |
| CI1.1 | Superficie de Rodadura en Mal Estado.                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de grietas y formación de riachuelos en los kilómetros Km. 21+300 (5*6 m), Km. 21+670, Km. 22+200, Km. 26+600 y Km. 26+470.</li> </ul> |
| CI1.2 | Malas Condiciones de las Obras de Arte y Drenaje Existente. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Estado Malo / Regular.</li> </ul>  |
| CI1.3 | Insuficiente Obras de Arte y Drenaje                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Estado Malo de 7 alcantarillas y 1 badén</li> </ul>  |
| CD2   | Inseguridad en la Carretera                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>El 80% de los transportistas califica con un bajo nivel de seguridad.</li> </ul>   |
| CD2.1 | Inadecuada Señalización.                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausencia de señalización en la carretera.</li> </ul>   |
| CD2.2 | Mala Seguridad Vial.  | Inexistencia de botones o barandas en la carretera  |
| CD3   | Vulnerabilidad en la Carretera                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>04 zonas vulnerables</li> </ul>  |
| CD3.1 | Sectores con Deslizamiento Constante.                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Inexistencia de muros de contención.</li> <li>2 huaycos presentes en la vía por año.</li> </ul>  |

CD: causa directa

CDI: Causa indirecta

#### ▪ Efectos que Genera el Problema Central.

Los efectos que se derivan del problema están definidos como la situación que existiría o que con alta probabilidad se daría si no se resuelve el problema.

Los efectos esta relacionado con la demanda y beneficios del proyecto.

A continuación, a modo de ejemplo se presenta el sustento de los efectos en base a indicadores ó evidencias empíricas.

| Nº    | EFFECTOS                               | SUSTENTO (EVIDENCIAS)   |
|-------|--|---|
| ED1   | Mayor Tiempo de Viaje                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>3horas de <u>Cabuyal –El Prado – Cañón del Tigre.</u></li> </ul>   |
| EI1.1 | Restricción de Accesos a los Mercados. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Variación del índice de producción de la zona de influencia en la situación: tasa de crecimiento anual del PBI de la actividad agrícola, caza y silvicultura del departamento de Tumbes, para el periodo 2001-2007 de <b>4.72%</b>.</li> <li>Aumento de mermas.</li> </ul> |
| EI1.2 | Restricción a los Servicios Básicos.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de provisión de servicios básicos en la zona de influencia (salud y educación).</li> <li>Nivel de Dotación de servicios básicos (agua, luz, teléfono, etc.) en la zona de influencia: Las viviendas con disponibilidad de agua de red</li> </ul>                     |



| Nº    | EFFECTOS  | SUSTENTO (EVIDENCIAS)  |
|-------|---|--|
|       |   | <p>publica es el 52.3% y lo restante mediante el río, acequia, manantial o similar, con respecto a servicios higiénicos el 20.26% dispone del servicio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de mermas de la producción agrícola.</li> </ul>   |
| ED2   | Altos Costos de Transporte                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustible utilizado en el traslado.</li> <li>• Desgaste de las llantas</li> <li>• Mantenimiento del vehículo.</li> </ul>  |
| EI2.1 | Restricción de Accesos a los Mercados.            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de provisión de servicios básicos en la zona de influencia (salud y educación).</li> <li>• Nivel de Dotación de servicios básicos (agua, luz, teléfono, etc.) en la zona de influencia: Las viviendas con disponibilidad de agua de red publica es el 52.3% y lo restante mediante el río, acequia, manantial o similar, con respecto a servicios higiénicos el 20.26% dispone del servicio.</li> <li>• Aumento de mermas de la producción agrícola.</li> </ul> |
| EI2.2 | Restricción a los Servicios Básicos.              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de provisión de servicios básicos en la zona de influencia (salud y educación).</li> <li>• Nivel de Dotación de servicios básicos (agua, luz, teléfono, etc.) en la zona de influencia: Las viviendas con disponibilidad de agua de red publica es el 52.3% y lo restante mediante el río, acequia, manantial o similar, con respecto a servicios higiénicos el 20.26% dispone del servicio.</li> <li>• Aumento de mermas de la producción agrícola.</li> </ul> |
| ED3   | Presencia de Accidentes en la Carretera.          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 accidentes por mes en la carretera.</li> </ul>  |
| EI3.1 | Mayores Gastos por Daños Materiales y Personales. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en el gasto promedio incurrido en accidentes en la carretera, tanto de materiales y de salud.</li> </ul>  |

ED: Efecto directo  
EI: Efecto indirecto

Todos estos efectos directos e indirectos, conllevarían al efecto final:

| Nº | EFFECTO FINAL  | SUSTENTO   |
|----|--|--|
| EF | Bajo Nivel y Calidad de Vida de los Pobladores de la Zona de Influencia. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de desarrollo humano: 0.5915 con respecto al 2005</li> <li>• Ingreso Per cápita: S/. 337.2 mensual (2006)</li> <li>• PEA: distrito de Pampas de Hospital, ascendió a 2,265 personas mayores de quince años, similares indicadores se reflejan en los CCPP del área de influencia.</li> </ul> |

EF: Efecto Final

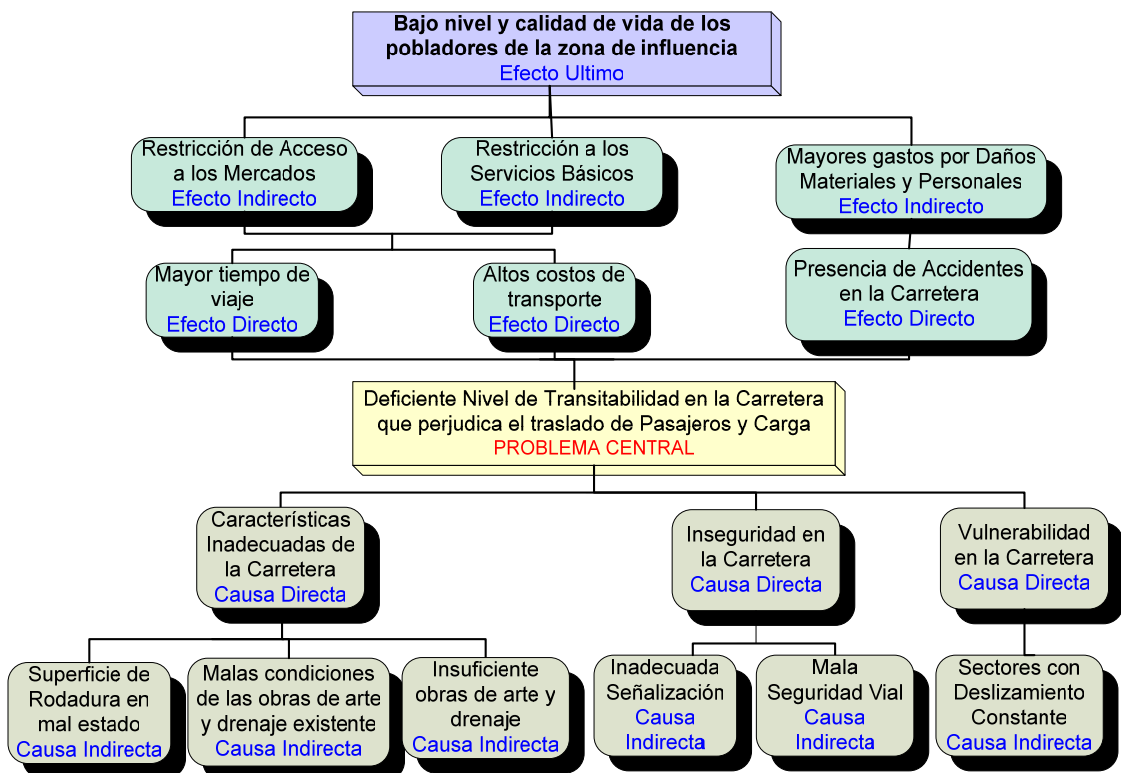
#### ▪ **Árbol de Causas y Efectos.**

Consiste en realizar un mapeo donde se identifica el problema central, las causas que los originan, y los efectos que se derivan de él.

Cabe recalcar que las causas están relacionadas con la oferta del proyecto, mientras que los efectos con la demanda.

Ejm.

Figura N° 06. Arbol de Causas y Efectos



- **Definición de Objetivo Central.**

Es la situación deseada, es decir la situación problema solucionado.

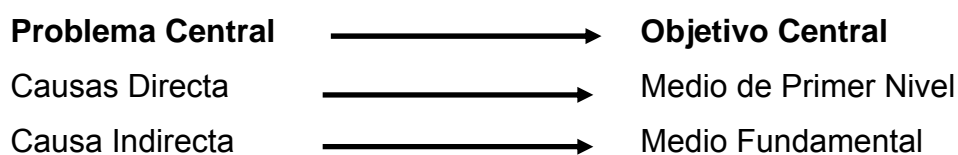
Ejm.

“Eficiente Transitabilidad en la Carretera”

- **Medios del Proyecto.**

Los medios para alcanzar el objetivo central serían aquéllos orientados a enfrentar las causas del problema.

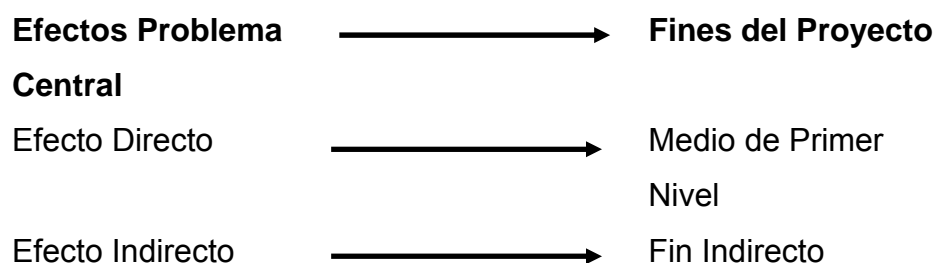
Las causas indirectas de este árbol son particularmente importantes, pues su solución permitirá resolver el problema. Es por ello que reciben el nombre de medios fundamentales.



- **Fines del Proyecto.**

Lograr el objetivo del proyecto de inversión pública generará consecuencias positivas para la población beneficiada, a las cuales se les denomina los FINES del proyecto.

El **Fin Último** se expresa como un objetivo de desarrollo relacionado al área de influencia al cual se contribuye con el proyecto.

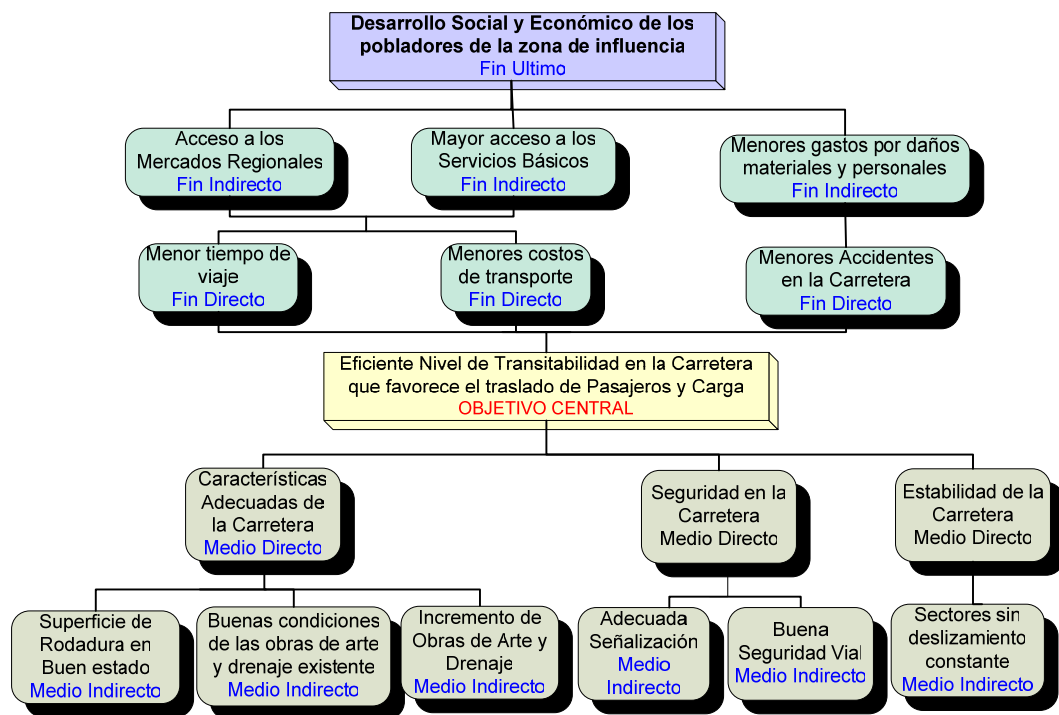


- **Árbol de Medios y fines.**

Es el mapeo de la situación negativo en positivo, es decir lo opuesto u lo deseado

Ejm.

**Figura N° 07. Árbol de Medios y Fines**



Los Medios están relacionados con los costos y los fines con los beneficios del proyecto.

#### 5.4. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Las alternativas de solución se derivan a partir de la última línea del árbol de causas que al convertirse en medios reciben el nombre de medios fundamentales por que a partir de allí se comienzan a delinear las acciones y alternativas de solución al problema.

Las alternativas deben ser técnicamente posibles, comparables y deben estar relacionados con el objetivo central.

Describa brevemente las principales características de cada una de las posibles alternativas de solución identificadas

Dentro de las alternativas, se podrá considerar:

- Diferentes trazos.
- Distintas carpetas de rodadura que se diferencien por tecnología. (Afirmado, Carpeta Asfáltica, TSB).
- Distintos anchos de calzada de la vía (por ejemplo puede ser de rehabilitación de 4 m cuando la norma te indica de 5.5 m ó podríamos tener un talud muy pronunciado que haría evaluar esta situación).

#### **Análisis de Interrelación de Medios Fundamentales:**

**Medios Fundamentales mutuamente excluyentes**, son aquellas acciones que se convierten en ejes de un proyecto y no pueden realizarse simultáneamente.<sup>9</sup>

**Medios Fundamentales complementarias**, Resulta conveniente llevarlo a cabo conjuntamente.

**Medios Fundamentales Independientes**, No se interrelacionan con otros medios.

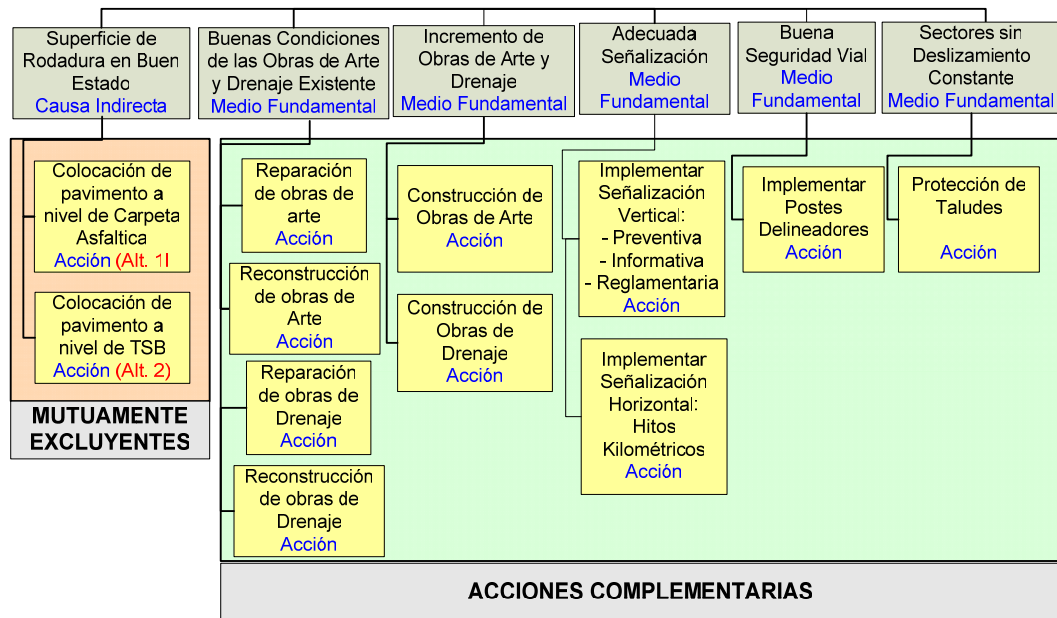
Para el tratamiento de las acciones de manera similar al análisis de la relación entre los medios fundamentales, se efectuará el análisis de la relación entre las acciones identificadas, para determinar si son mutuamente excluyentes, complementarias o independientes.

---

<sup>9</sup> **KAFKA, FOLKE**, "Evaluación Estratégica de Proyectos de Inversión", Biblioteca Universitaria N° 5 Lima: Universidad del Pacífico, 1992, P.44, Los proyectos mutuamente excluyentes son proyectos que no pueden realizarse simultáneamente pues los costos del conjunto sería mayores que la suma de los costos de cada uno por separado

Ejm.

**Figura N° 08. Árbol de Medios Fundamentales y Acciones**



**Alternativa 1:** Mejoramiento de la Carretera con Tratamiento Superficial Bicapa. Esta alternativa cuenta con las siguientes acciones.

- Colocación de pavimento a nivel de carpeta asfáltica.
- Reparación de obras de arte.
- Reconstrucción de obras de arte.
- Reparación de obras de drenaje.
- Reconstrucción de obras de drenaje.
- Construcción de obras de arte.
- Construcción de obras de drenaje.
- Implementar señalización vertical.
- Implementar señalización horizontal.
- Implementar postes delineadores.
- Protección de taludes.

**Alternativa 2:** Mejoramiento de la carretera con Carpeta Asfáltica. Esta alternativa cuenta con las siguientes acciones:

- Colocación de pavimento a nivel de TSB.
- Reparación de obras de arte.
- Reconstrucción de obras de arte.
- Reparación de obras de drenaje.
- Reconstrucción de obras de drenaje.
- Construcción de obras de arte.
- Construcción de obras de drenaje.
- Implementar señalización vertical.
- Implementar señalización horizontal.
- Implementar postes delineadores.
- Protección de taludes.

**Intentos anteriores de solución:**

En caso que hubiera habido algún intento anterior de solución, es necesario indicar de qué tipo fue, el grado de éxito o fracaso alcanzado así como las causas a las que se atribuyen los mismos. Por otro lado, si no lo hubiera habido es necesario indicar el porqué.

## **5.5. FORMULACION Y EVALUACION.**

### **5.5.1 HORIZONTE DE EVALUACIÓN.**

El horizonte debe estar sustentado con el plan de implementación, eso hay que verificarlo. El Plan de Implementación debe ser mesuradamente detallado indicando proceso de licitación.

Es un periodo que lo define la vida útil de una inversión en base a las características del proyecto o el periodo de análisis que se desea dar a un proyecto a través del cual se medirán los beneficios y costos.

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

Si existen varias alternativas de solución, deberá fijarse un período de análisis único, para los fines de comparación. Escogida la alternativa más conveniente podrá definirse un período de análisis menor, con el fin de determinar la rentabilidad asociada a la inversión inicial.

Como criterio de selección del horizonte de evaluación, se recomienda utilizar un período de análisis igual a la vida útil de la obra más importante o representativa del proyecto. Así, por ejemplo, si el proyecto consiste en evaluar la pavimentación de una carretera afirmada se utilizará la vida útil del pavimento, aún cuando las obras de drenaje, movimiento de tierra, etc., duren más tiempo.

En el caso que la obra más importante tenga una vida útil muy extensa, como es el caso de puentes o túneles, será conveniente reducir el período de análisis, por ejemplo a 20 años u otro.

Para aquellas obras que terminado el período de análisis queden con un excedente de vida útil, debe incorporarse su valor económico residual, el cual será siempre menor que la inversión original, y se considera como un beneficio percibido durante el último año de análisis.

Se utiliza los siguientes periodos de análisis:

| Tipo de Superficie de Rodadura       | Horizonte de Análisis |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Carpeta Asfáltica (CA)               | 20 años               |
| Tratamiento Superficial Bicapa (TSB) | 15 años               |
| Afirmado                             | 10 años               |
| Trocha Carrozable                    | 10 años               |

|        |         |
|--------|---------|
| Puente | 20 años |
|--------|---------|

Fuente. Anexos SNIP 10 Parametros de Evaluación.



Cuando se comparan proyectos con distintas vidas útiles, un buen procedimiento es evaluar todos al plazo de término del que tiene menor vida útil. El valor de recuperación de los de mayor duración reflejará los beneficios que podrán esperarse de su mayor vida útil.

### **5.5.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.**

#### *Servicio Intervenido.*

El servicio intervenido está determinado por el servicio de transportarse en vehículos a través de la carretera.

Por consiguiente, los transportistas reciben el servicio a través de la transitabilidad que se le ofrezca por la carretera.

La unidad de medida para la demanda del servicio es el Índice Medio Diario. Se asume que cada vehículo demandará un servicio integral expresado en el IMD.

También, se debe realizar la caracterización de los servicios de transporte disponibles.

#### *Demanda Vehicular Actual*

La demanda por una vía está determinada por el flujo de vehículos que circulan por ella, que es cuantificado con el Índice Medio Diario.

El Índice Medio Diario (IMD) es la medida que permite cuantificar la cantidad de vehículos que circulan en promedio al día en ambas direcciones durante el año de referencia. Se expresa en vehículos por día. El flujo vehicular puede presentarse en forma general o descomponerse según categoría vehicular.

## **Tipo de Transito según Categoría Vehicular.**

**Tránsito de Pasajeros:** Flujos de Vehículos Motorizados de 04 ruedas de poco peso vehicular, comprende automóviles, camionetas, combis, microbús y ómnibus.

**Transito de Carga:** Flujos de Vehículos motorizados de 02 ejes de mayor peso, comprende a los camiones simples y articulados.

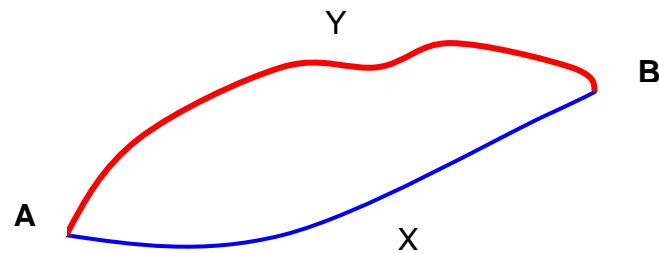
Es importante notar que para que las mediciones realizadas sean representativas del comportamiento del flujo en el periodo que quiere caracterizarse, se debe seleccionar fechas y localización de los medidores pensando en evitar condiciones atípicas (p.e. días feriados).

## **Tipos de Transito para el análisis de la demanda:**

- **Tránsito normal:** *Es el transito existente* en la carretera que no cambia su ruta por la ejecución del proyecto.
- **Transito Generado:** Corresponde a nuevos usuarios que se incorporan a la red vial debido a la realización del proyecto. Son cargas que no se transportaban porque costaban mas transportar de los costos de producción y comercialización o cargas delicadas o perecederas. En el caso del tránsito ligero es debido a la reducción de costos de operación vehicular, reducción relativa de la tarifa de los buses, menor tiempo y condiciones de viaje, aumento de los ingresos de la zona.
- **Tránsito desviado:** Son vehículos que transitaban por un vía alternativa y que cambian su ruta hacia la nueva carretera (Rehabilitada o Mejorada) por efecto de la reducción de sus costos de

operación pero manteniendo su origen y destino. En este caso, será necesario utilizar información de encuestas origen - destino de viajes.

**Figura N° 09**



El tránsito desviado a nivel de perfil se puede definir en función de distancia, factores de seguridad y confort.

### **Tramificación de la Carretera.**

Con el objeto de lograr una mayor aproximación en los cálculos de los costos y beneficios de la carretera en estudio, es necesario determinar el número de tramos que debe dividirse la carretera.

El tramo se define como una parte de la carretera comprendido entre dos centros poblados o desvíos importantes de la carretera que tienen un flujo vehicular uniforme.

Los criterios para la tramificación de la carretera son

1. Nivel de servicio: Carretera Nacional, Regional y Vecinal.
2. Flujo Vehicular: Observación del IMD.
3. Longitud: Determinación de distancias.

A continuación mediante la siguientes figura los tipo de tránsito para el análisis de la demanda.

**Figura N° 10**



**Tramo I: Poblado 1-Pte. Tambo**

**Tramo II: Pte. Tambo – Distrito 1 – Distrito 2 – Distrito 3 - Distrito 4**

**Transito Sin Proyecto.**

$$T_{Total} = T_{Normal}$$

$$T_{Total} = T_{n_1}$$

**Transito Con Proyecto.**

$$T_{Total} = T_{Normal} + T_{Generado} + T_{Desviado}$$

$$T_{Total} = T_{n_1} + a * T_{n_1} + b * T_{n_2}$$

Donde:

a: % de Transito Generado. ;  $0 \leq a \leq 0.30$

b:% de Preferencia de Ruta ;  $0 \leq b \leq 1$

Estos intervalos corresponden a evaluaciones ex post realizadas en carreteras del Perú y que lo establecido la OPI – del Ministerio de Transportes.

En base a lo anterior, se debe tener en cuenta que los datos de tráfico diario obtenidos de los conteos de tráfico efectuado en campo, son solo representativos para días que fueron tomados. Cabe señalar que durante el año, el tráfico de una carretera varía constantemente dependiendo del ciclo de actividades y de producción de la zona de influencia del proyecto. Así el tráfico será mayor en estaciones de cosechas que en otros periodos del año.

Como los datos obtenidos son del promedio diario semanal de vehículos de la carretera analizada, es necesario convertirlos a un promedio diario anual de vehículos o lo que es lo mismo el índice medio diario anual (IMDa), para lo cual se utilizara los factores de corrección estacional. Los factores por lo general solo es posible obtenerlos considerando varios conteos de tráfico al año por lo que para fines prácticos será necesario obtener dichos factores de una estación de peaje más próxima o representativa a la carretera analizada. Se puede obtener dicha información recurriendo a las tablas que se encuentran en ANEXO SNIP 09. Parámetros y Normas Técnicas para Formulación.

Considerando lo anterior para efectos del cálculo del Índice Medio Diario Anual (IMDa) de tráfico vehicular en el camino analizado deberá de seguirse el siguiente procedimiento.

Pasos para determinar el transito actual o demanda actual.

i) resumir los conteos de tránsito a nivel de día y tipo de vehículo.

**Cuadro N° 11.**  
**Transito Actual**  
**Tramo I: Poblado 1 – Puente Tambo**

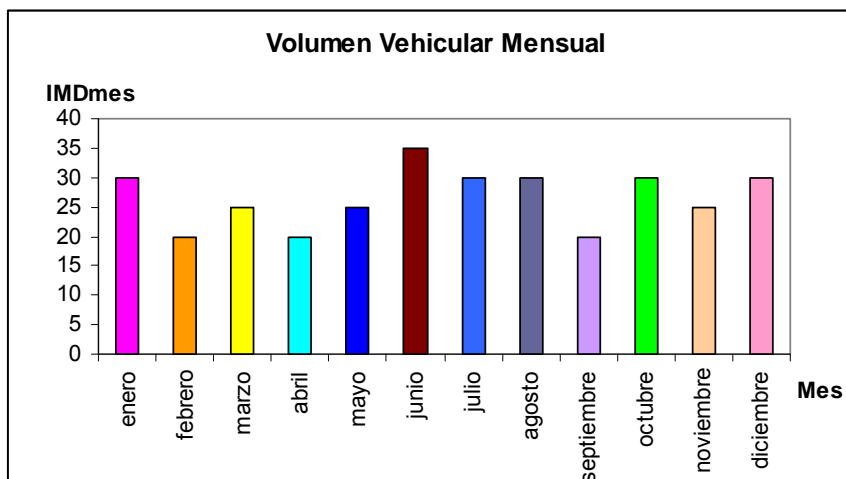
| Tipo de Vehículo | IMDs      | Factor de Corrección | IMDa      | Distribución (%) |
|------------------|-----------|----------------------|-----------|------------------|
| Automóvil        | 3         | 1,1852244            | 4         | 7,5              |
| Camioneta        | 13        | 1,1852244            | 15        | 28,3             |
| Microbus         | 5         | 1,1852244            | 6         | 11,3             |
| Omnibus          | 9         | 1,1852244            | 11        | 20,8             |
| Camión 2E        | 14        | 1,0623456            | 15        | 28,3             |
| Camión 3E        | 2         | 1,0623456            | 2         | 3,8              |
| <b>TOTAL</b>     | <b>46</b> |                      | <b>53</b> | <b>100,0</b>     |

**Cuadro N° 12.**  
**Puente Tambo – Distrito 1 - Distrito 2 –**  
**Distrito 3 – Distrito 4**

| Tipo de Vehículo | IMDs      | Factor de Corrección | IMDa      | Distribución (%) |
|------------------|-----------|----------------------|-----------|------------------|
| Automóvil        | 2         | 1,1852244            | 2         | 4,9              |
| Camioneta        | 12        | 1,1852244            | 14        | 34,1             |
| Microbus         | 3         | 1,1852244            | 4         | 9,8              |
| Omnibus          | 5         | 1,1852244            | 6         | 14,6             |
| Camión 2E        | 12        | 1,0623456            | 13        | 31,7             |
| Camión 3E        | 2         | 1,0623456            | 2         | 4,9              |
| <b>TOTAL</b>     | <b>36</b> |                      | <b>41</b> | <b>100,0</b>     |

ii) Determinar los Factores de Corrección Estacional de una estación de peaje cercano a la carretera analizada.

**Factores de Corrección.-** Es el factor de corrección estacional, que permite expandir el volumen de esa muestra al universo anual y corregir ocasionales factores climatológicos, épocas de cosecha, ferias semanales, vacaciones, festividades, etc.



Ejm.  
Cálculo del Factor de Corrección.

$$\text{IMDa} = \Sigma \text{Vd}/365 = 30$$

$$\text{IMDm} = \Sigma \text{Vd}/30 = 20$$

$$\text{FC} = \text{IMDa}/\text{IMDm} = 1.5$$

Ejm.

$$\text{IMDs} = 15$$

$$\text{IMDA} = 15 * 1.5 = 22.5.$$

**Donde:**

Vd = Volumen vehicular registrado durante las 24 horas.

Sin embargo, dado la insuficiente información de conteos de tránsito para la carretera en estudio, se utiliza los factores de corrección para vehículos ligeros y vehículos pesados (2000-2010).

Ejm. Se utilizó el factor de corrección del mes de enero correspondiente al PEAJE "CATAC", ubicado a la altura del Km. 156+800 de la Ruta Nacional R-03N (Carretera Pativilca – Huaraz), obtenido por OPP - MTC.

Mes de enero:

| Transito | Factor de Corrección |
|----------|----------------------|
| Ligero   | 1.1852444            |
| De Carga | 1.06234562           |

Si bien es cierto el factor de corrección se ha obtenido de una ruta nacional que difícil explica el comportamiento de la zona, pero es la única información que se tiene.

iii) Aplicar la siguiente fórmula según los días de conteos de tránsito efectuado.

Utilizar la formula:

$$IMDs = \frac{(s + d + 5l)}{7}$$

$$IMDa = FC * IMDs$$

Donde:

- s = Volumen vehicular del día sábado.
- d = Volumen vehicular del día domingo.
- l = Volumen vehicular promedio diario de los días útiles.
- FC = Factor de Corrección Estacional.
- IMDs = Índice Medio Diario Semanal
- IMDa = Índice Medio Diario Anual

**Cuadro N° 13.**  
**Tránsito Actual**  
**TRAMO I: Poblado 1 - Pte. Tambo**

| Tipo de Vehículo | IMDs      | Factor de Corrección | IMDa      | Distribución (%) |
|------------------|-----------|----------------------|-----------|------------------|
| Automóvil        | 3         | 1.1852244            | 4         | 7.5              |
| Camioneta        | 13        | 1.1852244            | 15        | 28.3             |
| Microbus         | 5         | 1.1852244            | 6         | 11.3             |
| Omnibus          | 9         | 1.1852244            | 11        | 20.8             |
| Camión 2E        | 14        | 1.0623456            | 15        | 28.3             |
| Camión 3E        | 2         | 1.0623456            | 2         | 3.8              |
| <b>TOTAL</b>     | <b>46</b> |                      | <b>53</b> | <b>100.0</b>     |



**Cuadro N° 14.**  
**Tráfico Actual**  
**Tramo II: Pte. Tambo – Distrito 1 –**  
**Distrito 2 – Distrito 3 – Distrito 4**

| Tipo de Vehículo | IMDs      | Factor de Corrección | IMDa      | Distribución (%) |
|------------------|-----------|----------------------|-----------|------------------|
| Automóvil        | 2         | 1.1852244            | 2         | 4.9              |
| Camioneta        | 12        | 1.1852244            | 14        | 34.1             |
| Microbus         | 3         | 1.1852244            | 4         | 9.8              |
| Omnibus          | 5         | 1.1852244            | 6         | 14.6             |
| Camión 2E        | 12        | 1.0623456            | 13        | 31.7             |
| Camión 3E        | 2         | 1.0623456            | 2         | 4.9              |
| <b>TOTAL</b>     | <b>36</b> |                      | <b>41</b> | <b>100.0</b>     |

**DEMANDA PROYECTADA**

Teniendo en cuenta que no se disponen de series históricas, para realizar las proyecciones de tráfico en las carreteras bajo estudio se utiliza, la tasa de crecimiento de los indicadores socioeconómicos por departamentos por el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI:

1. La tasa de crecimiento poblacional para los vehículos de pasajeros.
2. La tasa de crecimiento del Producto Bruto Interno departamental para los vehículos de carga.

Para la situación con proyecto se determina el tránsito generado:

Para carreteras en afirmado se asumen en 15% del tránsito normal.

Para carreteras pavimentadas se asumen en 20% del tránsito normal.

En el caso de las carreteras nuevas, el tráfico generado es prácticamente inexistente.

El tránsito desviado se determina en función de la encuesta origen destino.

**Ejm.**

La tasa de Crecimiento Poblacional promedio del departamento de Ancash es de 1.5%.

La tasa de crecimiento del PBI Agrario promedio del departamento es de 5%.

**Supuesto:**

- Transito generado es el 15% del tránsito normal para la alternativa 1: carretera afirmado.
- Transito generado es el 20% del tránsito normal para la alternativa 2: carretera pavimentada.
- Transito desviado en el tramo es de 75% del tránsito normal de la carretera alterna.

**Cuadro N° 15.**  
TRAMO I: PROYECCIÓN DE TRÁNSITO SIN PROYECTO  
TRÁFICO NORMAL

| TIPO DE VEHÍCULO | 2011      | 2012      | 2013      | 2016      | 2021      | 2026      |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                  | 0         | 1         | 2         | 5         | 10        | 15        |
| Automóvil        | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         |
| Camioneta        | 15        | 15        | 15        | 16        | 16        | 17        |
| Microbús         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 7         |
| Ómnibus          | 11        | 11        | 11        | 11        | 12        | 12        |
| Camión 2E        | 15        | 16        | 16        | 18        | 22        | 27        |
| Camión 3E        | 2         | 2         | 2         | 2         | 3         | 4         |
| <b>IMD</b>       | <b>53</b> | <b>54</b> | <b>54</b> | <b>57</b> | <b>63</b> | <b>71</b> |

**Cuadro N° 16.**  
TRAMO I: PROYECCIÓN DE TRÁNSITO CON PROYECTO  
Alternativa 1

| TIPO DE VEHÍCULO | 2011      | 2012      | 2013      | 2016      | 2021      | 2026      |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                  | 0         | 1         | 2         | 5         | 10        | 15        |
| <b>NORMAL</b>    | <b>53</b> | <b>54</b> | <b>54</b> | <b>57</b> | <b>63</b> | <b>71</b> |
| Automóvil        | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         |
| Camioneta        | 15        | 15        | 15        | 16        | 16        | 17        |
| Microbús         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 7         |
| Ómnibus          | 11        | 11        | 11        | 11        | 12        | 12        |
| Camión 2E        | 15        | 16        | 16        | 18        | 22        | 27        |
| Camión 3E        | 2         | 2         | 2         | 2         | 3         | 4         |
| <b>GENERADO</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>8</b>  | <b>8</b>  | <b>9</b>  | <b>9</b>  |
| Automóvil        | 0         | 0         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Camioneta        | 0         | 0         | 2         | 2         | 2         | 2         |
| Microbús         | 0         | 0         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Ómnibus          | 0         | 0         | 2         | 2         | 2         | 2         |
| Camión 2E        | 0         | 0         | 2         | 2         | 3         | 3         |
| Camión 3E        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| <b>IMD</b>       | <b>53</b> | <b>54</b> | <b>62</b> | <b>65</b> | <b>72</b> | <b>80</b> |

**Cuadro N° 17.**  
**TRAMO I: PROYECCIÓN DE TRÁNSITO CON PROYECTO**  
**Alternativa 2**

| TIPO DE VEHÍCULO | 2011      | 2012      | 2013      | 2016      | 2021      | 2026      |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                  | 0         | 1         | 2         | 5         | 10        | 15        |
| <b>NORMAL</b>    | <b>53</b> | <b>54</b> | <b>54</b> | <b>57</b> | <b>63</b> | <b>71</b> |
| Automóvil        | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         |
| Camioneta        | 15        | 15        | 15        | 16        | 16        | 17        |
| Microbús         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 7         |
| Ómnibus          | 11        | 11        | 11        | 11        | 12        | 12        |
| Camión 2E        | 15        | 16        | 16        | 18        | 22        | 27        |
| Camión 3E        | 2         | 2         | 2         | 2         | 3         | 4         |
| <b>GENERADO</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> |
| Automóvil        | 0         | 0         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Camioneta        | 0         | 0         | 3         | 3         | 3         | 3         |
| Microbús         | 0         | 0         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Ómnibus          | 0         | 0         | 2         | 2         | 2         | 2         |
| Camión 2E        | 0         | 0         | 3         | 3         | 4         | 5         |
| Camión 3E        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| <b>IMD</b>       | <b>53</b> | <b>54</b> | <b>64</b> | <b>67</b> | <b>74</b> | <b>83</b> |

**Cuadro N° 18.**  
**TRAMO II: PROYECCIÓN DE TRÁNSITO SIN PROYECTO**  
**Tráfico Normal**

| TIPO DE VEHÍCULO | 2011      | 2012      | 2013      | 2016      | 2021      | 2026      |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                  | 0         | 1         | 2         | 5         | 10        | 15        |
| Automóvil        | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         |
| Camioneta        | 14        | 14        | 14        | 14        | 15        | 16        |
| Microbús         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         |
| Ómnibus          | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 7         |
| Camión 2E        | 13        | 14        | 14        | 16        | 19        | 23        |
| Camión 3E        | 2         | 2         | 2         | 2         | 3         | 4         |
| <b>IMD</b>       | <b>41</b> | <b>42</b> | <b>42</b> | <b>44</b> | <b>49</b> | <b>56</b> |

**Cuadro N° 19.**  
TRAMO II: PROYECCIÓN DE TRÁNSITO CON PROYECTO  
ALTERNATIVA 1

| TIPO DE VEHÍCULO | 2011      | 2012      | 2013      | 2016      | 2021      | 2026      |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                  | 0         | 1         | 2         | 5         | 10        | 15        |
| <b>NORMAL</b>    | <b>41</b> | <b>42</b> | <b>42</b> | <b>44</b> | <b>49</b> | <b>56</b> |
| Automóvil        | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         |
| Camioneta        | 14        | 14        | 14        | 14        | 15        | 16        |
| Microbús         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         |
| Ómnibus          | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 7         |
| Camión 2E        | 13        | 14        | 14        | 16        | 19        | 23        |
| Camión 3E        | 2         | 2         | 2         | 2         | 3         | 4         |
| <b>GENERADO</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>6</b>  | <b>6</b>  | <b>7</b>  | <b>7</b>  |
| Automóvil        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Camioneta        | 0         | 0         | 2         | 2         | 2         | 2         |
| Microbús         | 0         | 0         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Ómnibus          | 0         | 0         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Camión 2E        | 0         | 0         | 2         | 2         | 3         | 3         |
| Camión 3E        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| <b>DESVIADO</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>11</b> | <b>11</b> | <b>12</b> | <b>12</b> |
| Automóvil        | 0         | 0         | 2         | 2         | 2         | 2         |
| Camioneta        | 0         | 0         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Microbús         | 0         | 0         | 2         | 2         | 2         | 2         |
| Ómnibus          | 0         | 0         | 4         | 4         | 4         | 4         |
| Camión 2E        | 0         | 0         | 2         | 2         | 3         | 3         |
| Camión 3E        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| <b>IMD</b>       | <b>41</b> | <b>42</b> | <b>59</b> | <b>61</b> | <b>68</b> | <b>75</b> |

**Cuadro N° 20.**  
PROYECCIÓN DE TRÁNSITO CON PROYECTO  
ALTERNATIVA 2

| TIPO DE VEHÍCULO | 2008      | 2009      | 2010      | 2013      | 2018      | 2023      |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                  | 0         | 1         | 2         | 5         | 10        | 15        |
| <b>NORMAL</b>    | <b>41</b> | <b>42</b> | <b>42</b> | <b>44</b> | <b>49</b> | <b>56</b> |
| Automóvil        | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         |
| Camioneta        | 14        | 14        | 14        | 14        | 15        | 16        |
| Microbús         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         |
| Ómnibus          | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 7         |
| Camión 2E        | 13        | 14        | 14        | 16        | 19        | 23        |
| Camión 3E        | 2         | 2         | 2         | 2         | 3         | 4         |
| <b>GENERADO</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>8</b>  | <b>8</b>  | <b>9</b>  | <b>10</b> |
| Automóvil        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Camioneta        | 0         | 0         | 3         | 3         | 3         | 3         |
| Microbús         | 0         | 0         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Ómnibus          | 0         | 0         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Camión 2E        | 0         | 0         | 3         | 3         | 4         | 5         |
| Camión 3E        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| <b>DESVIADO</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>11</b> | <b>11</b> | <b>12</b> | <b>12</b> |
| Automóvil        | 0         | 0         | 2         | 2         | 2         | 2         |
| Camioneta        | 0         | 0         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Microbús         | 0         | 0         | 2         | 2         | 2         | 2         |
| Ómnibus          | 0         | 0         | 4         | 4         | 4         | 4         |
| Camión 2E        | 0         | 0         | 2         | 2         | 3         | 3         |
| Camión 3E        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| <b>IMD</b>       | <b>41</b> | <b>42</b> | <b>61</b> | <b>63</b> | <b>70</b> | <b>78</b> |

### 5.5.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA.

Se determina la capacidad actual de una infraestructura vial teniendo en cuenta sus principales restricciones.

Consiste en describir el estado en que se encuentra la carretera en estudio, identificando sus restricciones, para luego proponer su optimización. Esta oferta será proyectada en el horizonte de evaluación.

Si existirán vía alternas (caso de carreteras alternativas o complementarias) se debe mencionar sus características pero de manera general y el estado de conservación.

#### *a. Oferta Actual.*

Para la oferta<sup>10</sup> actual, se pone la capacidad actual de Infraestructura vial, considerando la situación de la infraestructura vial a intervenir tanto en sus aspectos técnicos y funcionales., que se refieren al tránsito, su localización, longitud, ancho y estado como mínimo.

Ejm.

#### **Tramo 1: Poblado 1. – Pte. Tambo.**

##### **❖ Características de la Vía y Pavimento.**

- Longitud : 19.9 Km
- Ancho superf. rodadura : 4.00 m
- Sup. de rodadura actual : Sin afirmar
- Estado : Regular y Malo
- Topografía : Accidentada
- Pendiente : 8%

- Señalización : No
- Transito : 53 vehículos

❖ **Obras de Arte.**

- N° de Pontones y Luz (m) : 02-(8m)  
Estado de Conservación : Malo
- Badenes : 02  
Estado de Conservación : Regular.

❖ **Drenaje.**

- Alcantarillas 24” : 05  
Estado de Conservación : Regular.
- Canaleta de Coronación : No.

**Tramo II: Puente Tambo – Distrito 1 – Distrito 2 – Distrito 4.**

❖ **Características de la Vía y Pavimento.**

- Longitud : 107.49 Km.
- Ancho superf. rodadura : 4.50 m Promedio
- Sup. de rodadura actual : Sin afirmar
- Estado : Bueno
- Topografía : Accidentada
- Transito : 39 vehículos/día

❖ **Obras de Arte.**

- N° de Pontones y Luz (m) : 05-(10m)  
Estado de Conservación : Malo
- Badenes : 12  
Estado de Conservación : Regular.

---

<sup>10</sup> Es la capacidad de la infraestructura vial que se determina como el volumen máximo de vehículos que alcanza antes de congestionarse o antes de perder la velocidad estipulada.

❖ **Drenaje.**

- Alcantarillas 24” : 15
- Estado de Conservación : Regular.
- Canaleta de Coronación : No.

**Tramo: Puente Tambo – Distrito 3 (Carretera Alternativa)**

❖ **Características de la Vía y Pavimento.**

- Longitud : 70.00 Km.
- Ancho superf. rodadura : 3.50 m (trocha)
- Sup. de rodadura actual : Sin afirmar
- Estado : Malo
- Topografía : Accidentada
- Región : Sierra
- Transito : 13 vehículos/día

❖ **Obras de Arte.**

- N° de Pontones y Luz (m) : 01-(06m)
- Estado de Conservación : Malo
- Badenes : No

❖ **Drenaje.**

- Alcantarillas : 01
- Estado de Conservación : Malo.
- Canaleta de Coronación : No.

*b. Restricciones en la Oferta Actual.*

Se debe evaluar las zonas críticas: derrumbes, suelos arcillosos, estado de las obras de artes y drenaje que impiden el flujo de transito.

c. *Oferta Actual Optimizada (Sin Proyecto).*

La situación sin proyecto corresponde a la situación actual optimizada, es decir es la utilización óptima de la infraestructura vial existente que únicamente requiere inversiones marginales para garantizar el servicio en condiciones mínimas de transitabilidad de la carretera y cuyas actividades es independiente del proyecto analizado. Ésta será comparada con el proyecto para determinar el beneficio neto del mismo. **Ejm.**

- La ampliación de la vía en tramos cortos y ocasionales.
- mejoras a obras de drenaje, bacheo, etc.
- mantenimiento rutinario (limpieza de drenaje, limpieza de cunetas, remoción de derrumbes, encauzamiento de cursos de agua, etc.)
- Mantenimiento de emergencia (limpieza de drenaje, limpieza de cunetas, remoción de derrumbes, encauzamiento de cursos de agua).
- Refuerzo de superficie de rodadura.

En otros términos significa contemplar la iniciativa de no realizar la intervención sin no contemplar intervenciones menores como por ejemplo medidas administrativas que influyen sobre la asignación de recursos y que permitirán paliar el problema.

Comúnmente no es necesario evaluar económicamente estas inversiones, pues aparecen como evidentemente rentables.

Cabe señalar, que si ninguna de las alternativas de solución resulta rentable, se debe ejecutar la optimización antes mencionada.



d. *Proyección de la Oferta Actual Optimizada (Sin Proyecto).*

Se debe proyectar la oferta optimizada en el horizonte de evaluación del proyecto, detallando los parámetros y supuestos utilizados, si la carretera no cumple los parámetros técnicos la oferta optimizada proyectada será igual a cero.

## **5.6. BALANCE OFERTA DEMANDA.**

En base a la proyección de la demanda se determinará la necesidad de intervención requerida en la infraestructura existente de manera que se establezcan adecuados niveles de servicio de la vía en el futuro en función a la demanda.

Si es posible se realiza el balance, pero comúnmente no se hace.

Una vez determinado la demanda (tráfico) proyectada y también analizado la oferta vial existente (carretera), se debe revisar que el estándar técnico de la carretera sea suficiente para satisfacer la demanda actual y su crecimiento durante el horizonte de proyección.

Propone el estándar de la carretera a proponerse en base a la demanda actual y futura.

Para proponer el estándar de la carretera se tendrá en cuenta los manuales de diseños de carreteras que a continuación se resumen lo siguiente:

**Cuadro N° 21.**

| Carretera de BVT  | IMD Proyectado | Ancho de Calzada (M)                  | Estructuras y Superficie de Rodadura Alternativas (**)  |
|-------------------|----------------|---------------------------------------|---|
| T3                | 101-200        | 2 carriles<br>5.50-6.00               | Afirmado (material granular, grava de tamaño máximo 5 cm homogenizado por zarandeado o por chancado) con superficie de rodadura adicional (min. 15 cm), estabilizada con finos ligantes u otros; perfilado y compactado |
| T2                | 51-100         | 2 carriles<br>5.50-6.00               | Afirmado (material granular natural, grava, seleccionada por zarandeo o por chancado (tamaño máximo 5 cm); perfilado y compactado, min. 15 cm.  |
| T1                | 16-50          | 1 carril(*) o 2 carriles<br>3.50-6.00 | Afirmado (material granular natural, grava, seleccionada por zarandeo o por chancado (tamaño máximo 5 cm); perfilado y compactado, min. 15 cm.  |
| T0                | <15            | 1 carril(*)<br>3.50-4.50              | Afirmado (tierra) En lo posible mejorada con grava seleccionada por zarandeo, perfilado y compactado, min. 15 cm  |
| Trocha carrozable | IMD Indefinido | 1 sendero(*)                          | Suelo natural (tierra) en lo posible mejorado con grava natural seleccionada; perfilado y compactado.   |

Fuente: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.

(\*) Con plazoletas de cruce, adelantamiento o volteo cada 500 – 1000 m; mediante regulación de horas o días, por sentido de uso.

(\*\*) En caso de no disponer gravas en distancia cercana las carreteras puede ser estabilizado mediante técnicas de estabilización suelo-cemento o cal o productos químicos u otros.

**Cuadro N° 21. Ancho Mínimo Deseable de la Calzada  
(en metros)**

| Tráfico IMDA<br>Velocidad Km./h | <15  | 16 á 50 |      | 51 á 100 |      | 101 á 200 |      |
|---------------------------------|------|---------|------|----------|------|-----------|------|
|                                 | *    | *       | **   | *        | **   | *         | **   |
| 25                              | 3.50 | 3.50    | 5.00 | 5.50     | 5.50 | 5.50      | 6.00 |
| 30                              | 3.50 | 4.00    | 5.50 | 5.50     | 5.50 | 5.50      | 6.00 |
| 40                              | 3.50 | 5.50    | 5.50 | 5.50     | 6.00 | 6.00      | 6.00 |
| 50                              | 3.50 | 5.50    | 6.00 | 5.50     | 6.00 | 6.00      | 6.00 |
| 60                              |      | 5.50    | 6.00 | 5.50     | 6.00 | 6.00      | 6.00 |

\* Calzada de un solo carril, con plazoleta de cruce y/o adelantamiento.

\*\* Carreteras con predominio de tráfico pesado.

Para tránsitos mayores de 200 veh/día se tendrá en cuenta el clasificador del Manual de Diseño Geométrico (DG-2001) que se describe a continuación:

**a. Autopistas**

Carretera de IMDA mayor de 4000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles, con control total de los accesos (ingresos y salidas) que proporciona flujo vehicular completamente continuo. Se le denominará con la sigla A.P.

**b. Carreteras Duales o Multicarril**

De IMDA mayor de 4000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles; con control parcial de accesos. Se le denominará con la sigla MC (Multicarril).

**c. Carreteras de 1ra. Clase**

Son aquellas con un IMDA entre 4000-2001 veh/día de una calzada de dos carriles (DC).

**d. Carreteras de 2da. Clase**

Son aquellas de una calzada de dos carriles (DC) que soportan entre 2000-400 veh/día.

**e. Carreteras de 3ra. Clase**

Son aquellas de una calzada que soportan menos de 400 veh/día.

El diseño de caminos del sistema vecinal < 200 veh/día se rigen por las Normas emitidas por el MTC para dicho fin y que no forman parte del presente Manual.

## **5.7. CONCLUSIONES DE LA METODOLOGÍA.**

Presenta una síntesis de los aspectos más relevantes del estudio, de modo que sea autosuficiente para entender todo el proyecto y en especial la situación problema que se quiere resolver.

- Resumen de la Situación Negativa.
- La definición del Problema Central
- Sustentar el dimensionamiento del proyecto.

## **5.8. RECOMENDACIONES DE LA METODOLOGÍA.**

- Realizar estudios de mayor profundidad (Factibilidad); rechazar o postergar el PIP.
- Se debe fundamentar que estudios adicionales o aspectos técnicos necesitan ser profundizados en el siguiente nivel de detalle de factibilidad.
- Se deberá recomendar la información primaria necesaria para terminar de definir la alternativa seleccionada en sus aspectos de diseño, ejecución y funcionamiento, de tal modo de asegurar el máximo impacto posible del uso de los recursos públicos en su financiamiento.
- Realizar el Seguimiento y Supervisión del proyecto con el objeto de cumplir los indicadores verificables objetivamente:

## **5.9. ANEXOS DE LA METODOLOGÍA.**

- Registro Fotográfico.
- Cuadros Estadísticos
- Cuadros de Análisis.
- Estudio de Trafico.
- Inventario Vial.

- Estudio de Ingeniería Básica
  - Estudio Topográfico – Trazo y Diseño.
  - Estudio Geológico y Estabilidad de Taludes.
  - Estudio de Hidrología y Drenaje.
  - Estudios de Suelos, Canteras, Fuentes de Agua y Diseño del Pavimento.
  - Costos y Presupuestos.
  - Planos.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

#### *Conclusión específica 1*

Se llega a establecer que no hay relación respecto al conocimiento para la elaboración de PIP's de parte de las UF's con la sección de causalidad del capítulo de identificación de los estudios de pre inversión.

En las UF's existe desconocimiento en cuanto a los lineamientos académicos y metodológicos para la elaboración de un estudio de preinversión coherente, a la identificación y propuesta, en tal efecto, el conocimiento de las UF's no tiene consistencia con la elaboración de la concepción del árbol de causa efecto. Por lo tanto los indicadores de prueba de esta variable concluyen en aceptar la hipótesis nula, de independencia entre variables.

#### *Conclusión específica 2*

Al relacionar entre diagnóstico de la situación actual de los estudios de preinversión en los proyectos de infraestructura y la identificación del problema central, y de acuerdo a la muestra tomada de 25 observaciones, analizado punto por punto el mismo que ha permitido categorizar las variables de la sección diagnóstico de la situación actual del estudio de preinversión en base a sus características ha permitido relacionar con la categorización de construcción del árbol causa efectos, resultándonos dicha información que no guardan dependencia entre las mismas variables.

### *Conclusión específica 3*

Se ha identificado que no hay influencia de las características y criterios de los proyectos vistos en las unidades formuladoras sobre la determinación de las proyecciones de oferta y demanda.

Se ha identificado que no hay influencia de las características y criterios de los proyectos vistos en las unidades formuladoras sobre la determinación de las proyecciones de oferta y demanda.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

En vista que no se cuenta con información especializada para la elaboración de los estudios de preinversión en el sector transporte, se recomienda impartir charlas, capacitaciones y metodologías necesarias para uniformizar la elaboración de dichos estudios.

Es necesario convocar profesionales especialistas en carreteras para uniformizar el método como debe diagnosticarse, en temas de topografía, señalización, arte y drenaje y todo lo que compete propiamente al diagnóstico de obras civiles, asimismo, es de menester convocar a los especialistas en economía para dimensionar y uniformizar el criterio para concluir en la elaboración de los árboles de causalidad.

Es de remarcar que se debe integrar una sola metodología para la elaboración de la proyección tanto de la oferta como la demanda del servicio de transporte vial, ya que no se cuenta con un solo criterio en las diferentes unidades formuladoras.

## BIBLIOGRAFÍA

- CASTRO MURILLO RAUL *“Manual Metodológico para la Identificación, Preparación y Evaluación de Proyectos de Construcción, Mejoramiento y Rehabilitación de Infraestructura Vial Urbana – Bogotá, Colombia 2005.*
- DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS DEL MTC *“Manual de Diseño Geométrico para Carreteras DG”, Ed. Perú. 451p. (2,001),*
- DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS Y FERROCARRILES DEL MTC, *“Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito”, 2008.*
- DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS Y FERROCARRILES DEL MTC, *“Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito”, ed. Tarea de Asociación Grafica- Perú. 205p 2,008.*
- DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS Y FERROCARRILES DEL MTC, *“Manual Técnico de Mantenimiento Periódico para la Red Vial Departamental No Pavimentada”, 2006.*
- DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS Y FERROCARRILES –MTC, *Glosario de Términos de Uso Frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial, ed. Perú. 56p. (2,008)*
- *DIRECCIÓN GENERAL DE INVERSIÓN PÚBLICA “Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Transporte” Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo (VIPFE) disponible en [http://www.vipfe.gob.bo/] – Bolivia.*



- DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN, *“Seminario de capacitación en Formulación, Preparación y Evaluación de Proyectos”*, Estudios e Inversiones del Ministerio de Planificación y Cooperación de Chile.
- HURTADO DE BARRERA, Jacqueline, *El proyecto de Investigación. Metodología de la investigación holística*. Caracas: Fundación Sypal, 1ª Ed., 2000, 119 p.
- ORTEGON EDGAR, FRANCISCO PACHECO JUAN, PRIETO ADRIANA, *“Metodología del Marco Lógico para la Planificación, el Seguimiento y la Evaluación de Proyectos y Programas”* manual 42 *Evaluación de Proyectos y Programas*”, ILPES, Chile, 2005.
- MEF *Caso Practico de Caminos Vecinales “Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Localidad Santa Cruz – Localidad de Sucre”*, Dirección General de Programación Multianual de Inversión Pública a Nivel de Perfil, 2006.
- MEF, *“Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a Nivel de Perfil”*. – DGPM. Lima, 2003.
- MEF, *“Pautas para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a Nivel de Perfil”*, DGPI –2011.
- MEF, *“Pautas para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a Nivel de Perfil”*. Lima, Dirección General de Programación Multianual del Sector Público - Ed. Perú. 147p. 2011,

- MEF, *Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública del Sector Turismo, a Nivel de Perfil*, DGPI, Lima, Año 2011.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (MTC), *Manual de Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito*, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles del MTC, Lima, 2008.
- NASIR SAPAG CHAIN, *Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*, 2007
- OPI del MTC, Revisión de Estudios de Pre – Inversión de la Oficina de Inversiones.
- VELAZQUES JARA ARTURO, *Pautas y Contenidos Mínimos para la Formulación de Estudios de Vialidad Interurbana a Nivel de Perfil*, Lima, Oficina de Presupuesto y Planificación del Ministerio de Transportes, Comunicaciones Vivienda y Construcción, 2002.

## **GLOSARIO DE TERMINOS**

**Ahuellamiento.-** Se produce sobre el terreno natural, cuando la superficie de rodadura se comienza a deformar dejando partículas sueltas de suelo, la sección transversal adquiere la forma de una “Calamina”.

**Baches.-** también producidos por el paso de vehículos, son hendiduras localizadas que se originan por la pérdida de cohesión entre las partículas del suelo.

**Perfilado Superficie de Afirmado.-** Cuando el afirmado del camino se encuentra suelto y empieza a perderse el espesor del material o cuando la irregularidad de la superficie de rodadura, como encalaminado, afecte las condiciones de transitabilidad.

El supervisor verificará que la capa de afirmado ha sido escarificado, conformada y compactada cumpliendo con las normas y especificaciones de construcción.

**Reposición de Afirmado.-** Reposición de material de afirmado incluye escarificado, colocación de material adicional, conformación de afirmado y compactación de la plataforma. Se realiza cuando la capa de la superficie de rodadura se ha desgastado.

El Supervisor verificará que la capa de afirmado se coloque en los sitios seleccionados, con los espesores, compactación requerida y cumpliendo con las normas y especificaciones de calidad establecidos en la Sección 302B de las EG-CBT 2005.

**Viabilidad Técnica.-** Tiene que ver con la geología del terreno, geometría del trazado, topografía, fuentes de materiales, recursos disponibles, grado de

dificultad para su implementación, y la adecuación del diseño al uso y periodos deseados.

**La preinversión.-** es la primera etapa del ciclo de los proyectos. En ella se realizan todos los estudios necesarios para tomar la decisión de realizar o no el proyecto.

**Tramo.-** Corresponde a una parte de la carretera de límites definidos, donde el tránsito es de características homogéneas.

**Tráfico.-** Desplazamiento de personas y/o bienes en los sistemas de transporte.

Transito.- Flujo o número de vehículos que pasan por un determinado tramo de las carreteras en un determinado tiempo.

**SINAC.-** Sistema Nacional de Carreteras, que es ejecutado por la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles.

**DGCF.-** Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

**UF.-** Unidad Formuladora.

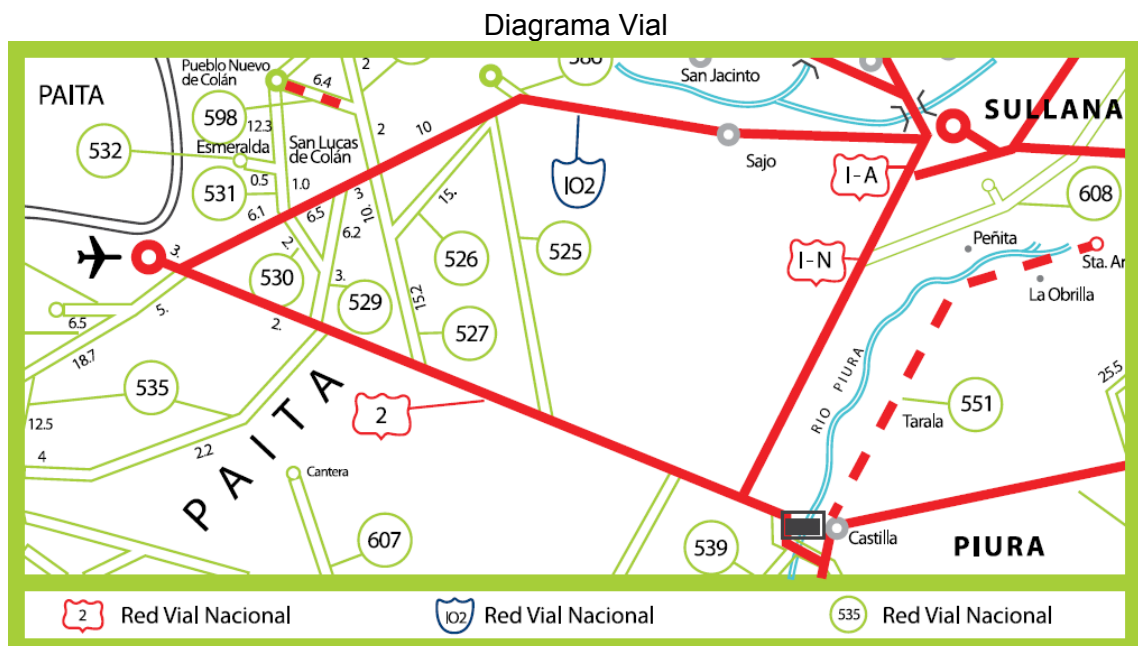
**OPI.-** Oficina de Programación de Inversiones.

**MTC.-** Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

**DGPI.-** Dirección General de Política de Inversiones.

**PIP.-** Proyecto de Inversión Pública

**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.



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)).

**PROVIAS DESCENTRALIZADO.-** Dirección.

**GOBIERNO REGIONAL.-** Dirección.

Rugosidad (Pavimento).- Parámetro del estado más característico de la condición funcional de la capa de superficie de rodadura de un pavimento. Se expresa mediante el Índice de Rugosidad Internacional (IRI).

# **ANEXOS.**

## **Anexo N° 1. Equipo mínimo de especialista para la formulación de un PIP de Infraestructura Vial de Carácter Departamental.**

### **1. Jefe de Proyecto**

Profesional en Ingeniería Civil, Ing. Económica o Economistas, con experiencia como jefe de proyectos en la elaboración de proyectos de inversión. Será responsable de conducir todas las actividades y coordinaciones para el desarrollo del estudio y de ser requerido, de sustentar toda la documentación ante la UF y la OPI. Sellará y pondrá su visto en todos los documentos que se generen del proyecto, siendo responsable de todos su contenido.

### **2. Especialista en Formulación y Evaluación del Proyecto.**

Profesional en Ingeniería Civil, Ing. Economista o Economista, con experiencia en la formulación y evaluación de proyectos de inversión. Será el responsable de la formulación y evaluación del proyecto bajo normatividad del SNIP. Será de obligatoriedad que sus trabajos finales se encuentren visados y sellados.

### **3. Especialista en Tráfico.**

Profesional en Ingeniería Civil, Ing. Economista, Economista o Ingeniería de Transporte, con experiencia en la elaboración de estudios de tráfico. Será el responsable del desarrollo del diagnóstico de transporte y las proyecciones de la demanda de transporte. Será de obligatoriedad que sus trabajos finales se encuentren visados y sellados.

#### **4. Especialista en Ingeniería Vial.**

Profesional en Ingeniería Civil, con experiencia en la elaboración de estudios viales. Será el responsable del desarrollo del diagnóstico de Infraestructura Vial y la Propuesta Vial. Será de obligatoriedad que sus trabajos finales se encuentren visados y sellados.

#### **5. Especialista en Costos y Presupuestos.**

Profesional en Ingeniería Civil titulado y colegiado, con experiencia en la elaboración de costos y presupuestos de infraestructura. Será el responsable de la elaboración de metrados, costos y presupuestos a nivel de estudios básicos. Asimismo, elaborará diagramas (GANTT y PERT) en los que se muestren el avance físico y financiero proyectado de la alternativa. Será de obligatoriedad que sus trabajos finales se encuentren visados y sellados.

#### **6. Especialista en Topografía**

Profesional en Ingeniería Civil titulado y colegiado, con experiencia en la elaboración de estudios topográficos. Será el responsable de la elaboración del estudio topográficos. Será de obligatoriedad que sus trabajos finales se encuentren visados y sellados.

#### **7. Especialista en Suelos y Pavimentos.**

Profesional en Ingeniería Civil titulado y colegiado, con experiencia en la elaboración de estudios de suelos y pavimentos. Será el responsable de la elaboración del estudio de suelos y pavimentos. Será de obligatoriedad que sus trabajos finales se encuentren visados y sellados.

#### **8. Especialista en Impacto Ambiental.**

Profesional en Ingeniería Ambiental o Ingeniería Geográfica, titulado y colegiado, con experiencia en la elaboración de estudios de impacto ambiental y/o evaluaciones de impacto ambiental. Será responsable de la elaboración del Estudio Preliminar de Impacto Ambiental - EVAP, tomando en cuenta el marco del requerimiento señalado por la entidad competente. Será de obligatoriedad que sus trabajos finales se encuentren visados y sellados.



## **Anexo Nº 2. Estudio de Tráfico.**

El Estudio de Tráfico Vehicular tiene por objeto, cuantificar, clasificar por tipos de vehículos y conocer el volumen diario de los vehículos que transitan por una carretera, materia de estudio; y así a través del conteo vehicular tener los elementos necesarios para la determinación de las características de diseño de la vía, diferenciado en tramos homogéneos, por otro lado, es de utilidad para la evaluación económica de las alternativas de solución planteadas, para dar solución a los problemas identificados

Aquí se desarrolla el Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta Origen Destino.

### **1. Conteo de Tráfico y Clasificación Vehicular**

#### **a. Objetivo**

El objetivo del conteo de tráfico y clasificación vehicular es conocer el Índice Medio Diario de cada tipo de vehículo que circula por tramo homogéneo de vía, validado para un determinado periodo de año.

#### **b. Importancia**

Para nuestros fines de la metodología, servirá para:

- a). Diseño de Puentes
- b) Rehabilitación de carreteras.
- c) Construcción de nuevas carreteras.
- d) Diseño de tipo de superficie de rodadura.
- e) Mejoramiento de carreteras.
- f) Construcción de variantes.

### **c. Definiciones**

Para establecer correctamente el significado de los términos empleados, se define:

a). Trafico.- Desplazamiento de personas y/o bienes en los sistemas de transporte.

b). Transito.- Flujo o número de vehículos que pasan por un determinado tramo de las carreteras en una unidad de tiempo.

c). Indice Medio Diario (IMDs).- Es el volumen promedio de transito durante 24 horas obtenido de una semana.

d). Indice Medio Diario (IMDa).- Es el Índice Medio Diario Semanal ajustado por el FC para expandir el volumen de una muestra vehicular en el periodo de un año y puede considerarse como la intensidad de transito que corresponde al día medio del año.

e). Tramo.- Extensión de una parte de la carretera con limites definidos, en la que se desplaza un transito de características homogéneas.

f). Estación de Control.- Lugar exacto de una carretera en donde se realiza el conteo de tráfico.

g). Estación Principal.- Estación de control en donde se determina el transito de manera continua las 24 horas del día, durante 07 días de la semana.

h). Estación de Cobertura.- Estación de control en donde se afora el tránsito de manera continua las 24 horas del día durante 03 días

consecutivos de la semana, 2 días laborables y 1 día sábado o domingo.

i). Estación de Peaje.- Estación de control (cobro de peaje) en donde se obtiene el tránsito de manera continua las 24 horas del día durante los 365 días del año.

j). Vehículos Ligeros.- Vehículos Motorizados de 4 ruedas de poco peso vehicular; comprende a los automóviles, camionetas y camionetas rurales o combis.

k) Vehículos Pesados.- Vehículos motorizados de 2 o más ejes de mayor peso; comprende a los microbuses, ómnibus, camiones simples y articulados.

l) Horas Punta.- Es la hora de mayor volumen de tránsito registrado durante las 24 horas del día.

m) Factor de Corrección (FC).- Son coeficientes de ajuste que permiten expandir el volumen de una muestra vehicular a un mayor periodo.

n) Brigada de Tráfico.- Grupo de personas que realizan conteo y clasificación vehicular en una estación de control.

o) Itinerario.- Programa que sigue la brigada para la realización de conteo y clasificación vehicular en las estaciones de control.

#### **d. Actividades a Realizar**

Se consideran las siguientes actividades.

**a. Etapa de Planificación.**

1. Obtención y revisión de información de fuente secundaria.
2. Reconocimiento de Ruta.
3. Determinación de Estaciones y Tramos Homogéneos.
4. Diseño de los formatos y esquemas de Conteo.

**b. Etapa de Ejecución (Trabajo de Campo).**

1. Adquisición de Materiales y Equipos.
2. Adiestramiento de Personal.
3. Movilización de personal.
4. Conteo y clasificación vehicular en las estaciones pre - establecidas.
5. Supervisión.

**c. Etapa de procesamiento automatizado (Trabajo de Gabinete)**

1. Revisión y consistencia del trabajo de campo.
2. Digitación y verificación.
3. Determinación de los factores de corrección.
4. Determinación del IMDs y IMDa.
5. Publicación de los Resultados.

**e. Ubicación de las Estaciones de Control**

Las estaciones de control se deben ubicar fuera de la zona urbana para eliminar el tránsito local, y se ubicaran en estaciones de grifo, control policial, estaciones de peaje, puentes, que permitan dar alojamiento, alimentación y seguridad al personal de campo.

**f. Formatos**

A continuación se presenta los formatos que se deben utilizar para el conteo y clasificación vehicular.

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRAFICO**

|                       |         |                       |  |
|-----------------------|---------|-----------------------|--|
| TRAMO DE LA CARRETERA |         | ESTACION              |  |
| SENTIDO               | E ← S → | CODIGO DE LA ESTACION |  |
| UBICACION             |         | DIA Y FECHA           |  |

| HORA | SENTIDO | AUTO | STATION WAGON | CAMIONETAS |       |             |     | MICRO | BUS   |     | CAMION |     |         | SEMI TRAYLER |         |        | TRAYLER |     |     |       |
|------|---------|------|---------------|------------|-------|-------------|-----|-------|-------|-----|--------|-----|---------|--------------|---------|--------|---------|-----|-----|-------|
|      |         |      |               | PICK UP    | PANEL | RURAL Combi | 2 E |       | >=3 E | 2 E | 3 E    | 4 E | 2S1/2S2 | 2S3          | 3S1/3S2 | >= 3S3 | 2T2     | 2T3 | 3T2 | >=3T3 |
| 00   | E       |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |
| A    |         |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |
| 01   | S       |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |
|      | E       |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |
|      | S       |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |
|      | E       |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |
|      | S       |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_ JEFE DE BRIGADA : \_\_\_\_\_ ING.RESPONS: \_\_\_\_\_ SUPERV.MTC : \_\_\_\_\_

**FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRAFICO**

|                       |         |                       |  |
|-----------------------|---------|-----------------------|--|
| TRAMO DE LA CARRETERA |         | ESTACION              |  |
| SENTIDO               | E ← S → | CODIGO DE LA ESTACION |  |
| UBICACION             |         | DIA Y FECHA           |  |

| HORA         | AUTO | STATION WAGON | CAMIONETAS |       |             |     | MICRO | BUS   |     | CAMION |     |         | SEMI TRAYLER |         |        | TRAYLER |     |     |       | TOTAL |   |
|--------------|------|---------------|------------|-------|-------------|-----|-------|-------|-----|--------|-----|---------|--------------|---------|--------|---------|-----|-----|-------|-------|---|
|              |      |               | PICK UP    | PANEL | RURAL Combi | 2 E |       | >=3 E | 2 E | 3 E    | 4 E | 2S1/2S2 | 2S3          | 3S1/3S2 | >= 3S3 | 2T2     | 2T3 | 3T2 | >=3T3 |       |   |
| 00 - 01      |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       | 0     |   |
|              |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |       | 0 |
|              |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |       | 0 |
|              |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |       | 0 |
|              |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |       | 0 |
|              |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |       | 0 |
|              |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |       | 0 |
|              |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |       | 0 |
|              |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |       | 0 |
|              |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |       | 0 |
|              |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |       | 0 |
| 23 - 24      |      |               |            |       |             |     |       |       |     |        |     |         |              |         |        |         |     |     |       |       | 0 |
| <b>TOTAL</b> | 0    | 0             | 0          | 0     | 0           | 0   | 0     | 0     | 0   | 0      | 0   | 0       | 0            | 0       | 0      | 0       | 0   | 0   | 0     | 0     | 0 |

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_ JEFE DE BRIGADA : \_\_\_\_\_ ING.RESPONS: \_\_\_\_\_ SUPERV.MTCC : \_\_\_\_\_

## **2. Encuesta Origen Destino**

### **a. Objetivo**

La encuesta de Origen – Destino, es recoger información sobre los orígenes y destinos de los viajes de los usuarios en puntos donde se estime que pueda desviarse tráfico hacia el proyecto. Asimismo permite identificar las características del tráfico que hace uso de la carretera, como: Tipo de vehículo, marcas y modelos, tipo de carga, origen y destino de la carga y de los pasajeros. La encuesta se realiza durante 03 durante 12 horas cada día.

### **b. Importancia**

Esta información es necesaria para el análisis de la demanda en carreteras en los cuales se espera que exista tráfico desviado y mediante este tipo de encuestas es posible cuantificar el porcentaje de tráfico de otras carreteras que se desviará hacia el proyecto.

Las encuestas origen/destino sirven también para recopilar información complementaria sobre los viajes realizados, características socioeconómicas del conductor o pasajeros, antigüedad de los vehículos, tipo y peso de la carga transportada, etc.

Los resultados se suelen presentar como matrices de viajes de vehículos según la subdivisión del área de influencia determinada anteriormente.

### **c. Formatos**

A continuación se muestra el formato utilizado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones para efectuar las encuestas origen/ destino tanto para vehículos de pasajeros como de carga.



**FORMATO ENCUESTA ORIGEN Y DESTINO DE PASAJEROS**  
**ESTUDIO DE TRAFICO**

FORMATO N° 3

|                       |  |                       |  |
|-----------------------|--|-----------------------|--|
| TRAMO DE LA CARRETERA |  | ESTACION              |  |
| UBICACION             |  | CODIGO DE LA ESTACION |  |
| SENTIDO               |  | DIA Y FECHA           |  |

| Hora        | Placa de Rodaje | Tipo de Vehículo | Marca | Modelo | Año | Combustible | N° Asientos | N° Pasajeros | Origen |       |       | Destino |       |       | Motivo de Viaje |   |   |   |  |
|-------------|-----------------|------------------|-------|--------|-----|-------------|-------------|--------------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|-----------------|---|---|---|--|
|             |                 |                  |       |        |     |             |             |              | Lugar  | Prov. | Dpto. | Lugar   | Prov. | Dpto. | T               | P | E | S |  |
| 8 : 00 a.m. |                 |                  |       |        |     |             |             |              | Lugar  |       |       | Lugar   |       |       | T               | P | E | S |  |
|             |                 |                  |       |        |     |             |             |              | Prov.  |       |       | Prov.   |       |       |                 |   |   |   |  |
|             |                 |                  |       |        |     |             |             |              | Dpto.  |       |       | Dpto.   |       |       |                 |   |   |   |  |

| CAMIONETAS |               |         |       |       |       | MICRO |    | BUS |    |
|------------|---------------|---------|-------|-------|-------|-------|----|-----|----|
| AUTO       | STATION WAGON | PICK UP | FANEL | PERAL | COCHA | CR    | CR | CR  | CR |
|            |               |         |       |       |       |       |    |     |    |

| Marca      |             |
|------------|-------------|
| Toyota     | M01         |
| Mitsubishi | M05         |
| Nissan     | M06         |
| Mercedez   | M08         |
| Volvo      | M11         |
| Otro       | Especificar |

| Motivo de Viaje |                              |
|-----------------|------------------------------|
| T               | Trabajo, comercio            |
| P               | Turismo, paseos, excursiones |
| E               | Estudio, seminario, congreso |
| S               | Salud, enfermedad            |

| Tipo de Combustible |          |
|---------------------|----------|
| B1                  | Petróleo |
| B2                  | Gas      |
| B5                  | Gasolina |

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_  
 JEFE DE BRIGADA : \_\_\_\_\_  
 ING. RESPONSABLE : \_\_\_\_\_



**FORMATO ENCUESTA ORIGEN Y DESTINO DE CARGA**  
**ESTUDIO DE TRAFICO**

FORMATO N° 4

|                       |  |                       |  |
|-----------------------|--|-----------------------|--|
| TRAMO DE LA CARRETERA |  | ESTACION              |  |
| UBICACION             |  | CODIGO DE LA ESTACION |  |
| SENTIDO               |  | DIA Y FECHA           |  |

| Hora      | Placa de Rodaje | Tipo de Vehículo | Carrocería | Embalaje | Combustible | Producto | Origen |       |       | Destino |       |       | Peso Carga | N° Asientos | N° Pasajeros | Marca | Modelo | Año | Peso Seco | Carga Util |
|-----------|-----------------|------------------|------------|----------|-------------|----------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|------------|-------------|--------------|-------|--------|-----|-----------|------------|
|           |                 |                  |            |          |             |          | Lugar  | Prov. | Dpto. | Lugar   | Prov. | Dpto. |            |             |              |       |        |     |           |            |
| 8:00 a.m. |                 |                  |            |          |             |          | Lugar  |       |       | Lugar   |       |       |            |             |              |       |        |     |           |            |
|           |                 |                  |            |          |             |          | Prov.  |       |       | Prov.   |       |       |            |             |              |       |        |     |           |            |
|           |                 |                  |            |          |             |          | Dpto.  |       |       | Dpto.   |       |       |            |             |              |       |        |     |           |            |

| CAMION       |     |         |
|--------------|-----|---------|
| 2 E          | 3 E | 4 E     |
|              |     |         |
| SEMI TRAYLER |     |         |
| 251-252      | 253 | 351-352 |
|              |     |         |
| TRAYLER      |     |         |
| 272          | 273 | 372     |
|              |     |         |

| Carrocería |                    |
|------------|--------------------|
| C1         | Plataforma         |
| C2         | Baranda            |
| C3         | Tolva              |
| C4         | Cortenedores       |
| C5         | Tanque-Cisterna    |
| C7         | Mixto              |
| C8         | Cámara Frigorífica |

| Tipo de Combustible |                |
|---------------------|----------------|
| B1                  | Petróleo       |
| B2                  | Gas            |
| B5                  | Gasolina       |
| Embalaje            |                |
| E01                 | Fardos         |
| E02                 | Cajas          |
| E03                 | Sacos          |
| E04                 | Grañel         |
| E05                 | Bolsa          |
| E06                 | Tubos          |
| E08                 | Paquetes       |
| E09                 | Javas          |
| E10                 | Cilindro       |
| E11                 | Latas          |
| E12                 | Otros          |
| E13                 | Vacios         |
| E14                 | Balones de gas |

| Marca         |             |
|---------------|-------------|
| Mercedez      | M08         |
| Volvo         | M11         |
| Ford          | M13         |
| Scania        | M26         |
| International | M29         |
| Otro          | Especificar |

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_  
 JEFE DE BRIGADA : \_\_\_\_\_  
 ING. RESPONSABLE : \_\_\_\_\_

### **3. Mediciones de Tiempos de Viaje**

El propósito de estos estudios es el de medir los tiempos de viaje entre dos puntos previamente determinados, que puede ser dos centros poblados. Teniendo el tiempo de viaje y la distancia entre los puntos referenciales, se puede calcular la velocidad de circulación promedio.

Para determinar el tiempo de viaje en los tramos de la carretera, puede utilizarse una camioneta con el cual se recorra el camino tomándose información directa sobre los tiempos de viaje, o puede llevarse a cabo una encuesta a los conductores de vehículos que circulan constantemente el camino. El contar con información del tiempo de viaje sin proyecto es importante para analizar el ahorro de tiempo de viaje posible que se puede tener con la intervención de la carretera.



## Anexo Nº 3. Ficha de Inventario Vial.

### 1.0 DATOS GENERALES

CARRETERA:

Tramo:

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Clasificador Departamental : |   |
| Kilómetro de Inicio:         | Kilómetro Final:                              |
| Cota Inicial:                | Cota Final:                                   |
| Comunidad:                   | Distrito:                                     |
| Provincia:                   | Departamento:                                 |
| Pueblos en el tramo:         | Recibe Mantenimiento rutinarios (si/ no): ( ) |
| Tiempo de viaje promedio:    | Velocidad promedio (km/):                     |

**(POR KILOMETRO)** De km ..... a km .....

### 2.0 CARACTERISTICAS DE LA VIA

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Topografía del Km. (marcar x) | Plana ( ) Ondulada ( ) Accidentada ( ) Muy accidentada ( ) |
| Pendiente (%)                 | Máxima ..... Mínima .....                                  |
| Canteras                      | Nº ..... Ubicación: .....                                  |
| Tipo de material (marcar x)   | Grava ( ) Arena( ) Material para afirmado ( ) Piedra ( )   |
| Fuentes de Agua               | Nº .. ..... Ubicación: .....                               |
| Derrumbes (mayores a 50m3)    | Nº ... Ubicación: .....                                    |

### 3.0 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 (Nº)              | Hitos Km. .... Informativas .... Preventivas .....            |

### 4.0 DRENAJE

|                                |               |                           |                            |
|--------------------------------|---------------|---------------------------|----------------------------|
| Alcantarillas (marcar x)       | Nº .....      | Ubicación:.....           | Faltantes Nº .....         |
|                                | Limpias ( )   | Semi – obstruidas ( )     | Obstruidas ( )             |
|                                | Metálicas ( ) | Mampostería de piedra ( ) | Concreto ( )               |
| Tajeas (marcar x)              | Nº .....      | Ubicación: .....          | Faltantes Nº               |
|                                | 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 ( )  |                           |                            |

### 4.0 OBRAS DE ARTE

|                                |                           |                      |                                 |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------------|
| Puentes (marcar x)             | Ubicación: .....          | Longitud: ..... (ml) |                                 |
|                                | Concreto ( )              | Madera ( )           | Fierro ( )                      |
|                                | Buena ( )                 | Regular( )           | Mala ( )                        |
| Pontones (marcar x)            | Ubicación: .....          | Longitud: ..... (ml) | Faltantes Nº                    |
|                                | Concreto ( )              | Madera ( )           | Fierro ( )                      |
|                                | Buena ( )                 | Regular( )           | Mala ( )                        |
| Badenes (marcar x)             | Nº .....                  | Ubicación: .....     | Longitud: (m) Faltantes Nº ...  |
|                                | Mampostería de piedra ( ) | Concreto ( )         |                                 |
| Muros de Contención (marcar x) | Nº .....                  | Ubicación            | Longitud: (m) Faltantes Nº..... |
|                                | Concreto ( )              | Secos ( )            |                                 |

## 5.0 ASPECTOS CRITICOS 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) |

## 7.0 OBSERVACIONES

---

---

---

---

---

---

---

-----  
Ingeniero Responsable

-----  
Jefe de Brigada

## Procedimiento para Elaboración del Inventario Vial

Para elaborar la Ficha del Inventario Vial, se puede obtener los datos por simple observación, aunque en ocasiones se necesiten efectuar mediciones por lo que se requerirán 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 3
- 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; y 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.

## Anexo N° 4. FORMATO Y BASE DE DATOS RECOPIADA.

### FORMATO PARA LA RECOPIACIÓN DE DATOS

#### I. ASPECTOS GENERALES

##### 1.1 UNIDAD FORMULADORA

- Gobierno Local
- Gobierno Regional
- Gobierno Nacional

DEPARTAMENTO \_\_\_\_\_ PROVINCIA \_\_\_\_\_

##### 1.2 UNIDAD EJECUTORA

- Gobierno Local
- Gobierno Regional
- Gobierno Nacional

##### 1.3 OFICINA DE PROGRAMACION DE INVERSIONES

- Gobierno Local
- Gobierno Regional
- Gobierno Nacional

##### 1.4 ¿Usted ha elaborado los estudios de preinversión de su Unidad Formuladora, evaluadora o consultoría en base a una guía metodológica?

Si

No

#### II. DIAGNOSTICO SITUACIONAL

##### 2.1 ¿Se ha realizado un diagnóstico del Servicio de Transporte?

SI

NO

##### 2.2. En cuanto a la Infraestructura Vial, se ha detectado problemas de

|   |                             |                             |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| Características Topográficas de la Carretera  | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| Características Pavimento                     | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| Condiciones de las Obras de Arte y Drenaje    | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| Condiciones de las Canteras y Fuentes de Agua | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| Características Geológicas y Geotecnia        | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |

2.3. En cuanto a señales y seguridad vial, se ha realizado el diagnostico?

SI

NO

2.2. Se ha realizado el análisis de riesgo de desastres?

SI

NO

### III. ARBOL DE CAUSA EFECTO

3.1. Los mismos que constituyen los efectos del proyectos ¿En el diagnostico se ha incorporado los resultados de la encuestas a los beneficiarios directos, indirectos y potenciales?

SI

NO

3.2 El problema central esta conceptualizado como:

- Inadecuadas Condiciones de la Carretera
- Deficiente nivel de transitabilidad
- Limitada articulación vial de los poblados
- Deficiente Integración Intraregional

3.3 El efecto final está asociado con el concepto de:

- Menor Nivel de Desarrollo Socioeconómico.
- Bajo nivel de vida de la población de la zona
- Menores ingresos económicos

3.4 ¿Cuantos medios fundamentales se han definido en el árbol de medios y fines?...

3.5 Los medios fundamentales están asociados con (solo el número mencionado de la pregunta anterior):

|   |                             |                             |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| a. Suficiencia en los Estudios Técnicos para las Obras Viales | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| b. Manejo Adecuado de Técnicas Constructivas.                 | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| c. Suficiente Presupuesto para la Inversión.                  | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| d. Suficiente Presupuesto para el Mantenimiento               | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| e. Rehabilitación de la Ruta.                                 | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| f. Adecuado Diseño Geométrico                                 | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| g. Reducción de Vulnerabilidad de la Carretera                | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| h. Rehabilitación de Drenaje y Obras de Arte.                 | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| i. Menores Costos Operativos Vehicular                        | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |

|   |                             |                             |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| j. Adecuada Capacidad de los Gobierno Locales                             | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| k. Interés de los Pobladores en participar en la conservación vial        | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| l. Interés de los Pobladores sobre la importancia de la conservación vial | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| ll. Adecuada Capacitación en Educación Vial y Ambiental                   | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| m. Adecuada Sección de Vía  | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| n. Recuperación de Afirmado   | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| o. Adecuadas Políticas de Mantenimiento                                   | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| p. Programa de Mantenimiento  | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| q. Rugosidad Baja   | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |

3.8 ¿Los medios fundamentales han sido presupuestados en términos monetarios así como se han identificado en el árbol de medios y fines?

SI

NO

#### IV. FORMULACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

4.1 ¿Metodología empleada para la proyección de la demanda del servicio de transporte?

- Tasa de crecimiento intercensal
- Tasa de crecimiento Población
- Tasa de PBI global Departamental
- Tasa de PBI Agrícola

4.2 Realiza la proyección de la oferta?

SI

NO

4.3 ¿El balance oferta demanda en la situación sin proyecto ha permitido determinar el tamaño de la carpeta asfáltica?

SI

NO

## BASE DE DATOS PARA LA CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

| Nº | DGCARACTPY                    | DGDEPARTAMENTO   | DGUE   | DTOPOGRAFIA | DPAVIMENTO | DOBRASARTEYDRENAJE | DSEÑALESYSEGVAL |
|----|-------------------------------|------------------|--|-------------|------------|--------------------|-----------------|
| 1  | REHABILITACIÓN                | Cusco            | GOBIERNO REGIONAL CUSCO  | SI          | NO         | SI                 | NO              |
| 2  | REHABILITACIÓN                | Tacna            | GOBIERNO REGIONAL TACNA  | NO          | SI         | SI                 | NO              |
| 3  | REHABILITACIÓN                | La Libertad      | GOBIERNO REGIONAL LA LIBERTAD  | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 4  | REHABILITACIÓN                | Arequipa         | GOBIERNO REGIONAL DE AREQUIPA  | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 5  | REHABILITACIÓN                | Ayacucho         | GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO  | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 6  | REHABILITACIÓN                | San Martin       | GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTIN  | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 7  | REHABILITACIÓN + MEJORAMIENTO | Cajamarca        | GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA   | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 8  | REHABILITACIÓN                | Puno             | GOBIERNO REGIONAL DE PUNO  | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 9  | REHABILITACIÓN                | Puno             | PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE DESCENTRALIZADO - PROVIAS DESCENTRALIZADO | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 10 | REHABILITACIÓN                | La Libertad      | GOBIERNO REGIONAL LA LIBERTAD  | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 11 | REHABILITACIÓN                | Puno             | GOBIERNO REGIONAL DE PUNO  | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 12 | REHABILITACIÓN                | Puno             | GOBIERNO REGIONAL DE PUNO  | SI          | NO         | SI                 | NO              |
| 13 | REHABILITACIÓN                | Tumbes           | GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 14 | REHABILITACIÓN                | San Martin       | PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE DESCENTRALIZADO - PROVIAS DESCENTRALIZADO | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 15 | REHABILITACIÓN                | Pasco            | GOBIERNO REGIONAL DE PASCO   | SI          | SI         | SI                 | SI              |
| 16 | REHABILITACIÓN                | San Martin       | GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTIN  | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 17 | REHABILITACIÓN                | La Libertad      | GOBIERNO REGIONAL LA LIBERTAD  | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 18 | REHABILITACIÓN + MEJORAMIENTO | Cajamarca        | GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA   | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 19 | REHABILITACIÓN                | Pasco            | GOBIERNO REGIONAL DE PASCO   | SI          | NO         | SI                 | NO              |
| 20 | REHABILITACIÓN                | Ica/Huancavelica | GOBIERNO REGIONAL DE ICA   | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 21 | REHABILITACIÓN + MEJORAMIENTO | Cusco            | PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE DESCENTRALIZADO - PROVIAS DESCENTRALIZADO | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 22 | REHABILITACIÓN                | Amazonas         | GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS  | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 23 | REHABILITACIÓN                | Junin            | GOBIERNO REGIONAL DE JUNIN   | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 24 | REHABILITACIÓN                | Huanuco          | GOBIERNO REGIONAL DE HUANUCO   | NO          | NO         | NO                 | NO              |
| 25 | REHABILITACIÓN + MEJORAMIENTO | Tumbes           | GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  | SI          | SI         | NO                 | NO              |



| Nº | DGCARACTPY                    | DGDEPARTAMENTO | DGUE   | DTOPOGRAFIA | DPAVIMENTO | DOBRASARTEYDRENAJE | DSEÑALESYSEGVIAl | CPROBLEMAC                            |
|----|-------------------------------|----------------|--|-------------|------------|--------------------|------------------|---------------------------------------|
| 1  | REHABILITACIÓN                | Cusco          | GOBIERNO REGIONAL CUSCO  | SI          | NO         | SI                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad   |
| 2  | REHABILITACIÓN                | Tacna          | GOBIERNO REGIONAL TACNA  | NO          | SI         | SI                 | NO               | Inadecuado Condiciones de Carretera   |
| 3  | REHABILITACIÓN                | La Libertad    | GOBIERNO REGIONAL LA LIBERTAD  | NO          | NO         | NO                 | NO               | Limitado articulación de los Poblados |
| 4  | REHABILITACIÓN                | Arequipa       | GOBIERNO REGIONAL DE AREQUIPA  | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad   |
| 5  | REHABILITACIÓN                | Ayacucho       | GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO  | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad   |
| 6  | REHABILITACIÓN                | San Martin     | GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTIN  | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad   |
| 7  | REHABILITACIÓN + MEJORAMIENTO | Cajamarca      | GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA   | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad   |
| 8  | REHABILITACIÓN                | Puno           | GOBIERNO REGIONAL DE PUNO  | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad   |
|    | REHABILITACIÓN                | Puno           | PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE DESCENTRALIZADO - PROVIAS | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad   |
| 9  |                               |                | DESCENTRALIZADO  |             |            |                    |                  |                                       |
| 10 | REHABILITACIÓN                | La Libertad    | GOBIERNO REGIONAL LA LIBERTAD  | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad   |
| 11 | REHABILITACIÓN                | Puno           | GOBIERNO REGIONAL DE PUNO  | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad   |
| 12 | REHABILITACIÓN                | Puno           | GOBIERNO REGIONAL DE PUNO  | SI          | NO         | SI                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad   |
| 13 | REHABILITACIÓN                | Tumbes         | GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad   |
|    | REHABILITACIÓN                | San Martin     | PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE DESCENTRALIZADO - PROVIAS | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad   |
| 14 |                               |                | DESCENTRALIZADO  |             |            |                    |                  |                                       |
| 15 | REHABILITACIÓN                | Pasco          | GOBIERNO REGIONAL DE PASCO   | SI          | SI         | SI                 | SI               | Deficiente Nivel de Transitabilidad   |
| 16 | REHABILITACIÓN                | San Martin     | GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTIN  | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad   |
| 17 | REHABILITACIÓN                | La Libertad    | GOBIERNO REGIONAL LA LIBERTAD  | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad   |

| Nº | DGCARACTPY                    | DGDEPARTAMENTO   | DGUE   | DTOPOGRAFIA | DPAVIMENTO | DOBRASARTEYDRENAJE | DSEÑALESYSEGVIAl | CPROBLEMAC                           |
|----|-------------------------------|------------------|--|-------------|------------|--------------------|------------------|--------------------------------------|
| 18 | REHABILITACIÓN + MEJORAMIENTO | Cajamarca        | GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA   | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad  |
| 19 | REHABILITACIÓN                | Pasco            | GOBIERNO REGIONAL DE PASCO   | SI          | NO         | SI                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad  |
| 20 | REHABILITACIÓN                | Ica/Huancavelica | GOBIERNO REGIONAL DE ICA   | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad  |
|    | REHABILITACIÓN + MEJORAMIENTO | Cusco            | PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE DESCENTRALIZADO - PROVIAS | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Integración Intraregional |
| 21 |                               |                  | DESCENTRALIZADO  |             |            |                    |                  |                                      |
| 22 | REHABILITACIÓN                | Amazonas         | GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS  | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad  |
| 23 | REHABILITACIÓN                | Junin            | GOBIERNO REGIONAL DE JUNIN   | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad  |
| 24 | REHABILITACIÓN                | Huanuco          | GOBIERNO REGIONAL DE HUANUCO   | NO          | NO         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad  |
| 25 | REHABILITACIÓN + MEJORAMIENTO | Tumbes           | GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  | SI          | SI         | NO                 | NO               | Deficiente Nivel de Transitabilidad  |

| N° | CEFFECTOF                                | CMEDIOSF | CSESTUTECNICOSOV | CTECNICASCONS | CPRESUINVER | CPRESUMANTENIMIE | CREHABILITACRUTA | CADECDISEÑOGEOME | CREDUVULNERABILIDAD |
|----|--|----------|------------------|---------------|-------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|
| 1  | Menores Ingresos                         | 6        | SI               | SI            | NO          | SI               | NO               | NO               | NO                  |
| 2  | Menor Nivel de Desarrollo Socioeconómico | 3        | NO               | NO            | NO          | NO               | NO               | NO               | SI                  |
| 3  | Menor Nivel de Desarrollo Socioeconómico | 5        | NO               | NO            | SI          | SI               | NO               | NO               | NO                  |
| 4  | Bajo Nivel de Vida                       | 4        | NO               | NO            | NO          | NO               | NO               | SI               | SI                  |
| 5  | Bajo Nivel de Vida                       | 4        | NO               | NO            | NO          | NO               | NO               | NO               | NO                  |
| 6  | Menor Nivel de Desarrollo Socioeconómico | 2        | NO               | NO            | NO          | NO               | NO               | NO               | NO                  |
| 7  | Menores Ingresos                         | 6        | SI               | SI            | NO          | SI               | NO               | NO               | NO                  |
| 8  | Bajo Nivel de Vida                       | 3        | NO               | NO            | NO          | NO               | NO               | NO               | NO                  |
| 9  | Bajo Nivel de Vida                       | 4        | NO               | NO            | NO          | NO               | SI               | NO               | NO                  |
| 10 | Bajo Nivel de Vida                       | 4        | NO               | NO            | NO          | NO               | NO               | SI               | SI                  |
| 11 | Bajo Nivel de Vida                       | 3        | NO               | NO            | NO          | NO               | NO               | NO               | NO                  |
| 12 | Bajo Nivel de Vida                       | 6        | SI               | SI            | NO          | SI               | NO               | NO               | NO                  |
| 13 | Menores Ingresos                         | 6        | SI               | SI            | NO          | SI               | NO               | NO               | NO                  |
| 14 | Bajo Nivel de Vida                       | 6        | SI               | SI            | NO          | SI               | NO               | NO               | NO                  |
| 15 | Bajo Nivel de Vida                       | 6        | SI               | SI            | NO          | SI               | NO               | NO               | NO                  |
| 16 | Menor Nivel de Desarrollo Socioeconómico | 2        | NO               | NO            | NO          | NO               | SI               | NO               | NO                  |
| 17 | Menores Ingresos                         | 6        | SI               | SI            | NO          | SI               | NO               | NO               | NO                  |
| 18 | Menores Ingresos                         | 6        | SI               | SI            | NO          | SI               | NO               | NO               | NO                  |
| 19 | Bajo Nivel de Vida                       | 3        | NO               | NO            | NO          | NO               | NO               | NO               | NO                  |
| 20 | Menores Ingresos                         | 6        | SI               | SI            | NO          | SI               | NO               | NO               | NO                  |
| 21 | Bajo Nivel de Vida                       | 3        | NO               | NO            | SI          | NO               | NO               | NO               | NO                  |
| 22 | Bajo Nivel de Vida                       | 6        | NO               | NO            | NO          | NO               | NO               | SI               | SI                  |
| 23 | Bajo Nivel de Vida                       | 6        | NO               | NO            | NO          | NO               | NO               | SI               | SI                  |
| 24 | Menor Nivel de Desarrollo Socioeconómico | 6        | SI               | SI            | NO          | SI               | NO               | NO               | NO                  |
| 25 | Bajo Nivel de Vida                       | 4        | NO               | NO            | NO          | NO               | NO               | NO               | SI                  |



| N° | CPRGRAMANTE | CRUGOBAJ | CCARACTPROBLEMACENTRAL               | CCARACTEFECTOFINAL                   | CMEDFUNPPTDO | FDEMANTRANPASAJ            | FCRITPYDEMANPASAJ                    |
|----|-------------|----------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1  | NO          | NO       | Criterio del Formulator              | Criterio del formulator              | NO           | Tasa Población Intercensal | Recomendación de Manual Simplificado |
| 2  | NO          | NO       | Criterio del formulator              | Criterio del formulator              | NO           | Tasa Crecimiento Población | Recomendación de Manual Simplificado |
| 3  | SI          | NO       | Criterio del formulator              | Criterio del formulator              | NO           | Tasa Crecimiento Población | Recomendación de Manual Simplificado |
| 4  | SI          | NO       | recomendación del evaluador          | recomendación del evaluador          | NO           | Tasa Crecimiento Población | Recomendación de Manual Simplificado |
| 5  | SI          | NO       | Criterio del formulator              | Criterio del formulator              | NO           | Tasa Población Intercensal | Recomendación de Manual Simplificado |
| 6  | SI          | NO       | Criterio del formulator              | Criterio del formulator              | NO           | Tasa Crecimiento Población | Recomendación de Manual Simplificado |
| 7  | NO          | NO       | Criterio del formulator              | Criterio del formulator              | NO           | Tasa Crecimiento Población | Recomendación de Manual Simplificado |
| 8  | SI          | NO       | Recomendación de Manual Simplificado | Recomendación de Manual Simplificado | NO           | Tasa Crecimiento Población | Recomendación de Manual Simplificado |
| 9  | NO          | NO       | Criterio del formulator              | Criterio del formulator              | NO           | Tasa Población Intercensal | Recomendación de Manual Simplificado |
| 10 | SI          | NO       | Criterio del formulator              | Criterio del formulator              | NO           | Tasa Crecimiento Población | Recomendación de Manual Simplificado |
| 11 | SI          | NO       | Caso Practico del Mef                | Caso Practico del Mef                | NO           | Tasa Población Intercensal | Caso Practico del Mef                |
| 12 | NO          | NO       | Criterio del formulator              | Criterio del formulator              | NO           | Tasa Crecimiento Población | Recomendación de Manual Simplificado |
| 13 | NO          | NO       | Criterio del formulator              | Criterio del formulator              | NO           | Tasa Población Intercensal | Recomendación de Manual Simplificado |
| 14 | NO          | NO       | recomendación del evaluador          | recomendación del evaluador          | NO           | Tasa Población Intercensal | Recomendación de Manual Simplificado |
| 15 | NO          | NO       | Caso Practico del Mef                | Caso Practico del Mef                | NO           | Tasa Población Intercensal | Recomendación de Manual Simplificado |
| 16 | SI          | NO       | Criterio del formulator              | Criterio del formulator              | NO           | Tasa Crecimiento Población | Recomendación de Manual Simplificado |
| 17 | NO          | NO       | recomendación del evaluador          | recomendación del evaluador          | NO           | Tasa Población Intercensal | Caso Practico del Mef                |
| 18 | NO          | NO       | Caso Practico del Mef                | Caso Practico del Mef                | NO           | Tasa Crecimiento Población | Recomendación de Manual Simplificado |
| 19 | NO          | NO       | Criterio del formulator              | Criterio del formulator              | NO           | Tasa Crecimiento Población | Recomendación de Manual Simplificado |
| 20 | NO          | NO       | Criterio del formulator              | Criterio del formulator              | NO           | Tasa Población Intercensal | Caso Practico del Mef                |
| 21 | SI          | SI       | Caso Practico del Mef                | Caso Practico del Mef                | NO           | Tasa Crecimiento           | Recomendación de Manual              |

| N° | CPRGRAMANTE | CRUGOBAJ | CCARACTPROBLEMACENTRAL  | CCARACTEFECTOFINAL      | CMEDFUNPPTDO | FDEMANTRANPASAJ                         | FCRITPYDEMANPASAJ                     |
|----|-------------|----------|-------------------------|-------------------------|--------------|---|---------------------------------------|
| 22 | SI          | NO       | Criterio del formulador | Criterio del formulador | NO           | Población<br>Tasa Crecimiento Población | Simplificado<br>Caso Practico del Mef |
| 23 | SI          | NO       | Criterio del formulador | Criterio del formulador | NO           | Tasa Crecimiento Población              | Caso Practico del Mef                 |
| 24 | NO          | NO       | Criterio del formulador | Criterio del formulador | NO           | Tasa Crecimiento Población              | Caso Practico del Mef                 |
| 25 | SI          | NO       | Criterio del formulador | Criterio del formulador | NO           | Tasa Crecimiento Población              | Caso Practico del Mef                 |

| N° | FDEMANTRANCARG    | FCRITPYDEMANCARG                     | FPROYECCIONDELAOFERTA | FCRITERIODEPROYECCIONDELAOFERTA      | TRANSGENERADO | FBALANCEOD          |
|----|-------------------|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------|---------------------|
| 1  | Tasa PBI Agricola | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Caso Practico del Mef                | 10            | Comparación Fisica  |
| 2  | Tasa PBI Global   | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Caso Practico del Mef                | 15            | Comparación Fisica  |
| 3  | Tasa PBI Agricola | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Caso Practico del Mef                | 10            | Capacidad Vial      |
| 4  | Ecuación Lineal   | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Recomendación de Manual Simplificado | 25            | Comparación Fisica  |
| 5  | Tasa PBI Agricola | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Recomendación de Manual Simplificado | 10            | Descripción Tecnica |
| 6  | Tasa PBI Agricola | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Recomendación de Manual Simplificado | 10            | Descripción Tecnica |
| 7  | Tasa PBI Agricola | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Recomendación de Manual Simplificado | 15            | Descripción Tecnica |
| 8  | Tasa PBI Global   | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Recomendación de Manual Simplificado | 15            | Descripción Tecnica |
| 9  | Tasa PBI Agricola | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Recomendación de Manual Simplificado | 10            | Descripción Tecnica |
| 10 | Tasa PBI Global   | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Recomendación de Manual Simplificado | 10            | Descripción Tecnica |
| 11 | Tasa PBI Global   | Caso Practico del Mef                | NO                    | Caso Practico del Mef                | 15            | Descripción Tecnica |
| 12 | Tasa PBI Global   | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Recomendación de Manual Simplificado | 10            | Descripción Tecnica |
| 13 | Tasa PBI Agricola | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Caso Practico del Mef                | 10            | Descripción Tecnica |
| 14 | Tasa PBI Agricola | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Caso Practico del Mef                | 10            | Capacidad Vial      |

| N° | FDEMANTRANCARG    | FCRITPYDEMANCARG                     | FPROYECCIONDELAOFERTA | FCRITERIODEPROYECCIONDELAOFERTA      | TRANSGENERADO | FBALANCEOD          |
|----|-------------------|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------|---------------------|
| 15 | Tasa PBI Agricola | Caso Practico del Mef                | NO                    | Caso Practico del Mef                | 15            | Comparación Fisica  |
| 16 | Tasa PBI Agricola | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Caso Practico del Mef                | 10            | Descripción Tecnica |
| 17 | Tasa PBI Agricola | Caso Practico del Mef                | NO                    | Recomendación de Manual Simplificado | 15            | Descripción Tecnica |
| 18 | Tasa PBI Global   | Caso Practico del Mef                | NO                    | Recomendación de Manual Simplificado | 10            | Descripción Tecnica |
| 19 | Tasa PBI Global   | Caso Practico del Mef                | NO                    | Recomendación de Manual Simplificado | 10            | Capacidad Vial      |
| 20 | Tasa PBI Agricola | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Recomendación de Manual Simplificado | 10            | Comparación Fisica  |
| 21 | Tasa PBI Global   | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Recomendación de Manual Simplificado | 10            | Descripción Tecnica |
| 22 | Tasa PBI Agricola | Recomendación de Manual Simplificado | NO                    | Caso Practico del Mef                | 15            | Descripción Tecnica |
| 23 | Tasa PBI Global   | Caso Practico del Mef                | NO                    | Recomendación de Manual Simplificado | 10            | Descripción Tecnica |
| 24 | Tasa PBI Agricola | Caso Practico del Mef                | NO                    | Caso Practico del Mef                | 15            | Comparación Fisica  |
| 25 | Tasa PBI Global   | Caso Practico del Mef                | NO                    | Caso Practico del Mef                | 15            | Comparación Fisica  |