



**SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS REGIONAL 6**

**DIRECCIÓN PROVINCIAL DEL CAÑAR**

**ESTUDIOS**

**“ESTUDIOS DE VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE EVALUACIÓN FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO DEL TRAMO BIBLIÁN – ZHUD DE LA VÍA E35 DE LA PROVINCIA DEL CAÑAR, REALIZADO POR ECUATEST EN EL AÑO 2014, MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE ENSAYOS IN SITU Y EN LABORATORIO, Y DETERMINACIÓN DE LAS POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO PREMATURO DEL PAVIMENTO”**

## Contenido

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.   | DATOS INICIALES DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN .....       | 4  |
| 1.1. | NOMBRE DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN .....                | 4  |
| 1.2  | CÓDIGO ÚNICO DEL PROYECTO .....                         | 4  |
| 1.3  | TIPO DE SOLICITUD DE DICTAMEN .....                     | 4  |
| 1.4  | UNIDAD ADMINISTRATIVA FINANCIERA.....                   | 4  |
| 1.5  | PLAZO DE EJECUCIÓN DEL ESTUDIO .....                    | 4  |
| 1.6  | MONTO ESTIMADO TOTAL.....                               | 5  |
| 2.   | IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....          | 6  |
| 2.1  | IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....         | 7  |
| 2.2  | JUSTIFICACIÓN.....                                      | 15 |
| 3.   | DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....                | 16 |
| 3.1  | ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN .....                          | 19 |
| 3.2  | LINEA BASE.....   | 23 |
| 3.3  | MARCO LEGAL .....                                       | 23 |
| 4.   | OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN.....              | 24 |
| 4.1  | OBJETIVO GENERAL .....                                  | 24 |
| 4.2  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                             | 24 |
| 4.3  | MARCO LÓGICO .....                                      | 25 |
| 5.   | ALCANCE Y METODOLOGÍA DEL TRABAJO .....                 | 25 |
| 5.1  | ALCANCE .....   | 25 |
| 5.2  | METODOLOGÍA DEL TRABAJO.....                            | 25 |
| 6.   | VIABILIDAD.....   | 27 |
| 6.1  | ASPECTOS TÉCNICOS.....                                  | 27 |
| 6.2  | ASPECTOS FINANCIEROS.....                               | 30 |
| 6.3  | ASPECTOS ECONÓMICOS.....                                | 32 |
| 6.4  | ASPECTOS AMBIENTALES .....                              | 33 |
| 6.5  | ASPECTOS SOCIALES .....                                 | 37 |
| 7.   | FINANCIAMIENTO Y PRESUPUESTO .....                      | 39 |
| 7.1  | DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE DE FINANCIAMIENTO .....        | 39 |
| 9.   | MODELO DE GESTIÓN.....                                  | 45 |
| 9.1  | MODELO DE GESTIÓN DEL PROYECTO.....                     | 45 |
| 9.2  | BANCABILIDAD- ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO.....         | 46 |
| 9.3  | ARREGLOS INSTITUCIONALES Y MODALIDAD DE EJECUCIÓN ..... | 46 |

|   |    |
|---|----|
| 9.4 DEMANDA PÚBLICA NACIONAL PLURIANUAL .....   | 47 |
| 9.5 ANÁLISIS DE PUNTO BASE .....                | 47 |
| 10. CACTERÍSTICAS DEL PROVEDOR. ....            | 47 |
| 10.1 PERFIL DEL PROVEDOR.....                   | 47 |
| 10.2 PERSONAL BÁSICO REQUERIDO.....             | 48 |
| 11. MÉTODOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA..... | 49 |
| 12. PRODUCTOS ESPERADOS .....                   | 49 |

## **1. DATOS INICIALES DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN**

### **1.1. NOMBRE DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN**

“ESTUDIOS DEFINITIVOS DE VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE EVALUACIÓN FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO DEL TRAMO BIBLIÁN – ZHUD DE LA VÍA E35 DE LA PROVINCIA DEL CAÑAR, REALIZADO POR ECUATEST EN EL AÑO 2014, MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE ENSAYOS IN SITU Y EN LABORATORIO, Y DETERMINACIÓN DE LAS POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO PREMATURO DEL PAVIMENTO”

### **1.2 CÓDIGO ÚNICO DEL PROYECTO**

175200000.0000.380998

### **1.3 TIPO DE SOLICITUD DE DICTAMEN**

Dictamen de prioridad

### **1.4 UNIDAD ADMINISTRATIVA FINANCIERA**

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS

#### **1.4.1 UNIDAD OPERATIVA DESCONCENTRADA**

M.T.O.P DIRECCIÓN PROVINCIAL DEL CAÑAR.

### **1.5 PLAZO DE EJECUCIÓN DEL ESTUDIO**

El Estudio se ejecutará en un plazo máximo de noventa días (90) DÍAS calendario considerando la fecha de inicio el 30 de abril de 2017 y la de fin el 27 de septiembre de 2017, el mismo que se distribuye de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla.

| Productos | ACTIVIDADES   | 1 MES | 2 MES | 3 MES | 4 MES | 5 MES |
|-----------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| ETAPA 1   | EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS   |       |       |       |       |       |
|           | ENSAYOS DE LABORATORIO DE COMPRESIÓN Y FLEXIÓN  |       |       |       |       |       |
|           | ANÁLISIS DE LOS ENSAYOS   |       |       |       |       |       |
|           | ELABORACIÓN DE CALICATAS  |       |       |       |       |       |
|           | TOMA DE MUESTRAS  |       |       |       |       |       |
| ETAPA 2   | INFORME FINAL EN DONDE DETALLE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA TOMA DE MUESTRAS, ENSAYOS DE LABORATORIO, Y RESULTADOS Y MÉTODO DE REPARACIÓN, Y EL ACTA DE RECEPCION DEFINITIVA. |       |       |       |       |       |

En este plazo no se incluye el período de revisión y subsanación de observaciones del Borrador del Informe Final, para el cual se concede un plazo de 15 días al MTOP para la revisión y 15 para las correcciones por parte de la consultora, por lo tanto la fecha de entrega del informe final será el 28 de agosto de 2017, además se considerará 30 días adicionales para la elaboración del acta única de recepción, por lo que la fecha estimada como fin del proyecto es el 27 de septiembre de 2017.

Debo indicar que la recepción definitiva se realiza luego de la aprobación del informe final, y éste no forma parte del plazo de ejecución.

El Consultor presentará:

1. Un diagrama de barras, mostrando las tareas a realizar y las metas a cumplir.
2. Una programación PER-CPM, mostrando los tiempos de ejecución de las tareas a realizar y la ruta crítica correspondiente.
3. Un programa de asignación de recursos tanto de personal como de equipos, materiales y otros necesarios para cada tarea, mostrando el tiempo y oportunidad de utilización de los recursos.

La programación se efectuará utilizando el Software MS Project en base a días calendario e indicará claramente el tiempo de ejecución de cada tarea dentro del plazo establecido.

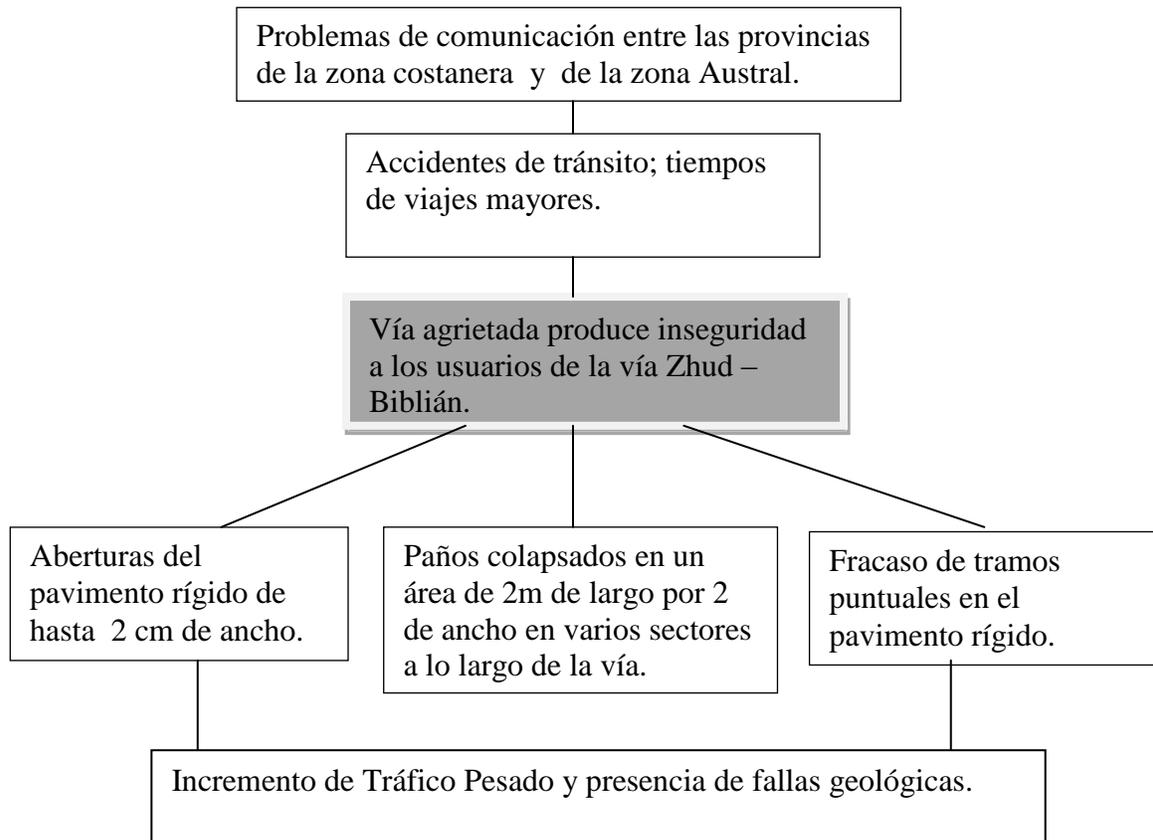
## 1.6 MONTO ESTIMADO TOTAL

El presupuesto referencial para la contratación de estudios para realizar los “ESTUDIOS DE VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE EVALUACIÓN FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

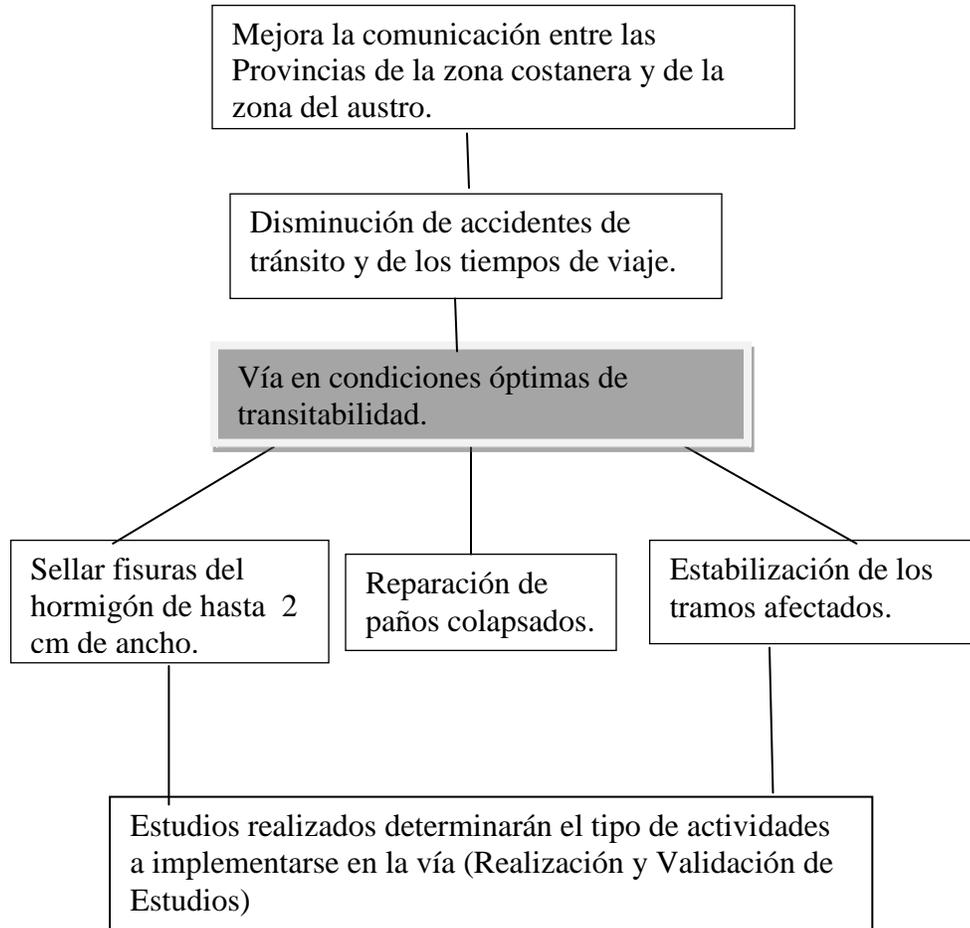
DEL TRAMO BIBLIÁN – ZHUD DE LA VÍA E35 DE LA PROVINCIA DEL CAÑAR, REALIZADO POR ECUATEST EN EL AÑO 2014, MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE ENSAYOS IN SITU Y EN LABORATORIO, Y DETERMINACIÓN DE LAS POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO PREMATURO DEL PAVIMENTO”, alcanzan el valor de Ciento tres mil setecientos cuarenta con 00/100 DÓLARES (U.S.D. 103.740,00), el mismo que incluye IVA y reajuste, considerando el año 2017 para su ejecución.

## 2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

### ÁRBOL DE PROBLEMAS



## ÁRBOL DE SOLUCIONES



### 2.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La vía Zhud – Biblián, es una vía estatal, cuya numeración es la E35, el número de kilómetros que tiene el tramo son 55 km, su capa de rodadura es de pavimento rígido y flexible, los tramos se detallan a continuación:

#### TRAMOS EN PAVIMENTO RÍGIDO

- Sector Zhud (km 0) hasta el sector Charcay (km 9.46)
- Ciudad de Cañar (km 25) hasta el sector Mosquera (km 46.5),
- Sector Mosquera (km 48) hasta el inicio de la Av. Alberto Ochoa ( km 53.5)

## TRAMOS EN PAVIMENTO FLEXIBLE

- Sector Charcay (km 9.4) hasta la ciudad de Cañar (km 25)
- Sector Mosquera (km 46.5) hasta el km 48
- Inicio de la Av. Alberto Ochoa km 53.5 hasta el final de la ciudad de Biblián km 55.

La sección de la vía en el tramo de Pavimento Rígido corresponde a dos carriles, cuyo ancho es de 4 m y un espaldón cuneta de 2 m.

La sección de la vía en el tramo de Pavimento Flexible corresponde a dos carriles de 4.9m de ancho y cuneta de 1.5 en ambos lados.

La rehabilitación de la vía es contratada por el Ministro de Transporte y Obras Públicas, mediante contrato de Adhesión firmado el 05 de marzo de 2008 por un plazo de 12 meses, contados a partir de la fecha en la que el Ministerio notifique a la Contratista que el anticipo se encuentra disponible, siendo el plazo original hasta el 26 de marzo de 2009, el mismo que fue ampliado mediante actos administrativos, estando concluida dicha rehabilitación el 30 de septiembre de 2011, es decir el tiempo de construcción fue de 48 meses. En la actualidad no se realizan trabajos por cuanto se terminaron los recursos económicos asignados para el período de mantenimiento, además se requiere definir las causas que provocaron las fallas del pavimento rígido previo a la firma del acta de recepción definitiva.

El costo total de la Rehabilitación de la vía incluido IVA y reajuste fue de USD \$ 38.852.613,80.

Las zonas afectadas se encuentran a lo largo de los 55 km de vía.

La mayor afección se da en el pavimento rígido donde se tiene grietas longitudinales que consiste en el fracturamiento de la losa en sentido paralelo al eje de la carretera, dividiendo la misma en dos planos; también presenta grietas transversales de forma perpendicular al eje de la vía, dividiendo el paño de hormigón en dos, y existen además grietas de esquina que son fracturamientos de la losa en las esquinas de los paños.

Los problemas en el pavimento rígido se indican por tramos de vía donde se observa que en el tramo km 0 - km 9.46, el 25% de éste tramo presenta fallas, las mismas que corresponden a fisuras longitudinales, transversales y grietas de esquina en los porcentajes indicados en la Tabla 1; el tramo km 25- km 46,5 tiene un 15% de fallas, que se refiere a fisuras longitudinales, transversales, grietas de esquina y paños colapsados, cuyos porcentajes se muestran en la Tabla 1; y, en el tramo km 48 –km 53.5 el porcentaje total de fallas es del 30%, que corresponden a fisuras longitudinales, transversales y grietas de esquina, sus

porcentajes se indican en la Tabla 1 donde se presenta el detalle y porcentaje de vía que presenta problemas en el tramo correspondiente a Pavimento rígido cuya longitud total corresponde a 36.46 km.

Tabla 1. PORCENTAJE DE AFECTACIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO

| Tramo           | Longitud (km) | Detalle                | % POR TRAMO |
|-----------------|---------------|------------------------|-------------|
| km 0 -km 9,46   | 9,46          | Fisuras longitudinales | 13          |
|                 |               | Fisuras Transversales  | 5           |
|                 |               | Grietas de esquina     | 7           |
| km 25- km 46,5  | 21,5          | Fisuras longitudinales | 9           |
|                 |               | Fisuras Transversales  | 2           |
|                 |               | Paños colapsados       | 3           |
|                 |               | Grietas de esquina     | 1           |
| km 48 - km 53,5 | 5,5           | Fisuras longitudinales | 20          |
|                 |               | Fisuras Transversales  | 7           |
|                 |               | Grietas de esquina     | 3           |

Fuente: Dirección Distrital del MTOP- Cañar

## TRÁFICO

Los procesos de evaluación y mantenimiento de las vías, requieren el conocimiento del tráfico que circulan por ellas y los pronósticos de crecimiento para el futuro, de manera que las medidas a tomarse para diseñar y mantener en forma expedita el nuevo tramo vial bajo estudio, dependen en gran medida de la cantidad de vehículos que circularán por él, así como de la composición que tienen dentro de la corriente de tráfico, desagregando usualmente en livianos, buses y camiones, con las subclasificaciones que dependen del peso esencialmente para el caso de los camiones, a continuación se indica la definición de cada vehículo:

*Liviano:* Todo vehículo con dos ejes y el eje posterior de llanta simple.

*Buses:* Todo vehículo destinado al transporte de pasajeros y pueden ser de:

2 ejes con eje posterior de llanta doble.

3 ejes con ejes posteriores de llanta doble

*Camiones:* Todo vehículo destinado al transporte de carga y pueden ser de:

2 ejes y el eje posterior de llanta doble

3 ejes (mulas)

Tráiler de 4, 5 y 6 ejes

La vía en estudio pasa por varios cantones de la provincia del Cañar, como Biblián, Cañar y El Tambo. También resulta muy importante esta vía porque es parte de la

Panamericana uniendo a las cabeceras provinciales del Azuay, Cañar y Chimborazo y a partir de Zhud sirve para conectar al Azuay y Cañar con la provincia del Guayas.

De acuerdo a lo indicado por el Ing. Roberto Tinoco y Carlos Mancheno, en el Diseño de Rehabilitación de pavimentos alternativa con Pavimento rígido, se estableció los datos de tráfico determinado en el estudio de Factibilidad del corredor de Integración Austral realizado por MAQVIA CONSULTORES CIA. LTDA, los mismos que son los datos de tráfico usados para el diseño del Pavimento. Ver Tabla 2.

**TABLA 2. TRÁFICO CARRIL DE DISEÑO**

| TRÁFICO DE LA VÍA ZHUD - BIBLIÁN |         |     |                |                |                    |                    |                     |       |
|----------------------------------|---------|-----|----------------|----------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------|
| TPDA                             | LIVIANO | BUS | CAMIONES       |                |                    |                    |                     | TOTAL |
| AÑO                              |         |     | 2 EJES PESADOS | 3 EJES PESADOS | 2 EJES + Srem 2Ej. | 3 EJES + Srem 2Ej. | 3 EJES + Srem 3 Ej. |       |
| 2006                             | 2142    | 146 | 290            | 128            | 21                 | 115                | 112                 | 2954  |

En la Tabla 3 se presenta el tráfico de la vía por número y tipo de vehículo que transita por la red vial estatal E35, tramo Zhud – Biblián.

**TABLA 3. TRÁFICO AÑO 2016 DE LA VIA ZHUD - BIBLIÁN**

| TRÁFICO DE LA VÍA ZHUD - BIBLIÁN |         |     |                |                |                |                |       |
|----------------------------------|---------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| TPDA                             | LIVIANO | BUS | CAMIONES       |                |                |                | TOTAL |
| AÑO                              |         |     | 2 EJES PESADOS | 3 EJES PESADOS | 5 EJES PESADOS | 6 EJES PESADOS |       |
| 2016                             | 5460    | 684 | 963            | 133            | 108            | 307            | 7655  |

Fuente: MTOP CON DATOS DEL ESTUDIO REALIZADO POR LA ASOCIACIÓN CONSULPROY-CONSULNAC-CONSULTORACA

Como se puede observar, el 28.67% de éste lo constituyen los vehículos pesados, que de acuerdo a la planificación inicial del tráfico de diseño para la rehabilitación por la vía en el año 2006 era de 812 vehículos pesados, este incremento de vehículos pesados pueden ser parte de las grietas presentadas en el pavimento rígido.

## PROBLEMAS SUSCITADOS EN LA VÍA.

A partir del mes de abril del año 2011 se presentan las primeras grietas de esquina en el tramo comprendo entre los km 6.5 y km 8, también en septiembre de 2011 al momento de la recepción provisional se presentan grietas longitudinales y transversales en la vía, las mismas que fueron selladas y en algunos casos reparadas.

Con el transcurso del tiempo los problemas han ido aumentando puesto que existe mayor número de fisuras a lo largo de la vía, sobre lo cual en el año 2014, el

Ministerio de transporte y Obras Públicas realiza la contratación del Estudio para la Evaluación Funcional y Estructural, Determinación del IRI y la Macro Textura, Medición de Deflexiones, espesores de la capa de pavimento y nivel de Fisura de las losas del pavimento Rígido de los segmentos: Biblián – Zhud, de la vía E-35, Provincia del Cañar, con la finalidad de determinar las causas de estos problemas.

Es así que el 11 de febrero de 2014, el Ministerio de transporte y Obras Públicas contrata a la Compañía Ecuatest. Cia. Ltda., para que realice la consultoría por el monto de USD \$ 30.573,00, acorde al siguiente detalle:

Evaluación Estructural  
Índice de Regularidad Internacional  
Macrotextura  
Hidrodeslizamiento  
Índice de Fricción Internacional.  
Fisuración  
Determinación Espesores.  
Escaneo de barras de Transferencia de carga.  
Deflexiones  
Análisis Adicionales  
Resultados.

## **EVALUACIÓN ESTRUCTURAL**

Como parte de la evaluación estructural se realizó la medición de los espesores de las diferentes capas de la estructura del pavimento, la determinación de los Módulos de Elasticidad y de Rotura del Hormigón de las losas, el escaneo de las barras de transferencia de carga, la medición de la eficiencia de la transferencia de carga en las juntas y la determinación de oquedades en la capa de soporte de las losas del pavimento rígido.

### **H1cm: Espesor de Capas**

En la columna **H1**, de la TABLA 45 (página 85 del volumen 01 Informe), que muestra el espesor de la losa de hormigón hidráulico, se puede advertir que en los tramos Zhud-Juncal y Campo Alegre-Biblián el espesor promedio es de 20.81cm y 21.30cm, respectivamente. Considerando que en el diseño se ha establecido un espesor mínimo de 22cm, la losa de hormigón construida tendría un espesor menor al de diseño. Debe acotarse que existen varios segmentos con espesores menores a los promedios, por ejemplo 19.01cm y 18.2cm en los tramos 1 y 3 respectivamente. Es decir que existen segmentos de vía con espesores que ni siquiera alcanzan el 83% del espesor diseñado.

### **MH psi, EPcc psi: Módulo de Elasticidad del Hormigón**

El Módulo de Elasticidad del Hormigón obtenido a partir de los ensayos de deflectometría, ha sido calculado con dos metodologías, con el programa ROSY

DESIGN, **MH**, y con AASHTO 93, **EPcc**. Todos los módulos obtenidos con AASHTO son menores a los 3'979.835 psi (280.000 Kg/cm<sup>2</sup>) del diseño, se tienen valores promedio de hasta 2'075.800 psi, entonces el hormigón construido no estaría cumpliendo con los parámetros establecidos en el diseño. Debe acotarse que existen varios segmentos con módulos bastante menores a los promedios, por ejemplo 897.739psi entre las abscisas 26+609 y 26+900 carril izquierdo del tramo 2, e inclusive valores de 91.332psi entre las abscisas 7+700-9+124 del carril izquierdo en el tramo 1. Es decir se tiene segmentos de vía con módulos de elasticidad que ni siquiera alcanzan el 22% del valor de diseño, inclusive en un segmento del tramo 1, el módulo no alcanza el 3% del valor de diseño.

### **S'Pcc psi. Módulo de Rotura del Hormigón**

El Módulo de Rotura del Hormigón también ha sido obtenido a partir de los ensayos de deflectometría. En los tramos 1 y 2 se tienen valores promedio de hasta 602 psi (42 Kg/cm<sup>2</sup>), es decir el hormigón colocado no alcanza los 45 Kg/cm<sup>2</sup> (639psi) establecidos en el diseño. Debe acotarse que existen varios segmentos con módulos de rotura bastante menores a los promedios, por ejemplo 492psi (34 Kg/cm<sup>2</sup>) entre las abscisas 7+700-9+124 del carril izquierdo del tramo 1. Es decir que existen segmentos de carretera cuyo módulo de rotura ni siquiera alcanza el 77% del valor de diseño.

### **Escaneo de Barras de Transferencia de Carga**

Utilizando equipos especializados de alta frecuencia, se procedió a escanear las barras de transferencia de carga en el 10% de las losas de la carretera evaluada, encontrándose varias anomalías, como por ejemplo, que los pasadores no están alineados, que existen juntas en las que las barras solamente se encuentran en la una losa, y también que existen juntas con ausencia parcial de pasadores, e inclusive juntas sin pasadores. Situación que redundo en una ineficiente transferencia de carga entre las losas del pavimento, y que se refleja en el porcentaje del LTE determinado con las pruebas deflectométricas.

En la Tabla 16 del estudio de ECUATEST se presenta un resumen de los resultados del escaneo de barras:

**Tabla No. 16.- Resultados de escáner de barras de transferencia**

| Junta # | Abscisa | Lado | Estado de Junta   | % Transferencia de Carga |
|---------|---------|------|---|--------------------------|
| 1       | 4+601   | LD   | 1 pasadores con más de 1 cm de diferencia.  | 63                       |
| 2       | 8+197   | LD   | 6 pasadores con más de 1 cm de diferencia, 4 solo se divisan en un lado y 1 no existen.         | 27                       |
| 3       | 25+196  | LD   | 6 pasadores con más de 1 cm de diferencia, 1 no existen.  | 59                       |
| 4       | 27+198  | LD   | 3 pasadores con más de 1 cm de diferencia.  | 63                       |
| 5       | 28+798  | LD   | 6 pasadores con más de 1 cm de diferencia.  | 68                       |
| 6       | 29+994  | LD   | 8 pasadores con más de 1 cm de diferencia.  | 68                       |
| 7       | 48+603  | LD   | Solo se divisan los pasadores en un lado de la junta.   | 70                       |
| 8       | 52+397  | LD   | 12 pasadores con más de 1 cm de diferencia, 1 solo se divide en un lado de la junta.            | 66                       |
| 9       | 1+505   | LI   | 10 pasadores con más de 1 cm de diferencia.   | 73                       |
| 10      | 3+900   | LI   | 10 pasadores con más de 1 cm de diferencia.   | 72                       |
| 11      | 6+702   | LI   | 11 pasadores con más de 1 cm de diferencia.   | 74                       |
| 12      | 7+896   | LI   | 9 pasadores con más de 1 cm de diferencia.  | 80                       |
| 13      | 27+502  | LI   | 3 pasadores con más de 1 cm de diferencia, 6 pasadores solo se divisan en un lado, 1 no existe. | 52                       |
| 14      | 29+100  | LI   | 4 pasadores con más de 1 cm de diferencia.  | 51                       |
| 15      | 32+701  | LI   | 3 pasadores con más de 1 cm de diferencia.  | 69                       |
| 16      | 33+899  | LI   | 2 pasadores con más de 1 cm de diferencia, 1 solo se divide de un lado                          | 66                       |
| 17      | 35+900  | LI   | No se encontró pasadores en la junta  | 68                       |
| 18      | 50+101  | LI   | 5 pasadores con más de 1 cm de diferencia.  | 71                       |
| 19      | 52+099  | LI   | 12 pasadores con más de 1 cm de diferencia, 1 se divide en un solo lado.                        | 68                       |

### LTE Transferencia de Carga

Siguiendo la metodología AASHTO, la eficiencia de la transferencia de carga fue evaluada mediante la ejecución de ensayos de deflectometría. Como puede apreciarse en la Tabla 45, solamente en el carril izquierdo del tramo Campo Alegre-Biblián se tiene un valor de 72 %, los tramos restantes tienen valores de transferencia de carga entre 50 y 70%. De acuerdo a la calificación dada en la Guía de Diseño AASHTO, los valores de transferencia de carga, medidos a través de las pruebas deflectométricas, comprendidos entre 50-70% indican una transferencia de carga REGULAR, que es la que tendría el pavimento construido. Solamente considerando que para vías de tránsito medio y pesado se recomienda que la eficiencia de la transferencia sea al menos del 75%, de BUENO a EXCELENTE, el pavimento construido ya no estaría cumpliendo tal recomendación.

En el informe se indica que “La transferencia de carga es importante para la longevidad del pavimento. La mayoría de los problemas de comportamiento en los pavimentos de concreto son el resultado de un mal desempeño de las juntas. Destrucciones, tales como escalonamientos en juntas, erosión por bombeo y grietas de esquina se producen en las juntas con una mala transferencia de carga”.

El porcentaje de transferencia de carga medido con la deflectometría se relaciona con el coeficiente de transferencia de carga J del diseño, de acuerdo al siguiente detalle:

| Percent Load Transfer | J   |
|-----------------------|-----|
| >70                   | 3,2 |
| 50-70                 | 3,5 |
| <50                   | 4   |

El porcentaje de transferencia de carga entre el 50-70% medido con las pruebas deflectométricas representaría un valor  $J=3.5$ . Al haberse considerado para el diseño un  $J=2.5$ , el pavimento existente no está cumpliendo con lo determinado en el diseño. Debe remarcarse que el espesor de una losa es altamente sensible al valor de  $J$ , y que conforme éste se incrementa, también se incrementa el espesor requerido de la losa.

### Deflexiones en el centro y esquina de las losas

Al realizar la medición de las deflexiones en el centro y esquina, se determinó que existen varios sitios en los cuales la diferencia entre dichas deflexiones, conduce a suponer que existen oquedades en la capa de soporte.

### Vida Remanente del Pavimento

#### **VIDA REMANENTE DEL PAVIMENTO**

| CALCULO DE LA VIDA REMANENTE DEL PAVIMENTO      |                      |        |       |       |                                       |       |         |       |         |       |
|---|----------------------|--------|-------|-------|---------------------------------------|-------|---------|-------|---------|-------|
| REALIZADO SOBRE LA BASE DEL ESTUDIO DE ECUATEST |                      |        |       |       |                                       |       |         |       |         |       |
|   |                      |        |       |       | COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE CARGA |       |         |       |         |       |
|   |                      |        |       |       | J=2,50                                |       | J=3     |       | J=3,5   |       |
|   |                      | CARRIL | % FIS | % LTE | ESAL's                                | fin T | ESAL's  | fin T | ESAL's  | fin T |
| <b>TRAMO 1</b>                                  | Zhud-Juncal          | DER    | 11,02 | 56    |                                       |       |         |       |         |       |
|   | 0+000 - 9+124        | IZQ    | 23,42 | 66    | 11381805                              | 2019  | 6101144 | 2016  | 3601250 | 2014  |
| <b>TRAMO 2</b>                                  | Cañar-Campo Alegre   | DER    | 13,45 | 67    |                                       |       |         |       |         |       |
|   | 24+609 - 46+069      | IZQ    | 15,69 | 66    | 11871029                              | 2019  | 6363390 | 2016  | 3756042 | 2014  |
| <b>TRAMO 3</b>                                  | Campo Alegre-Biblián | DER    | 17,39 | 68    |                                       |       |         |       |         |       |
|   | 47+509 - 53+019      | IZQ    | 34,60 | 72    | 13289904                              | 2020  | 7123968 | 2017  | 4204980 | 2014  |

#### NOMENCLATURA:

|        |   |
|--------|---|
| % FIS  | porcentaje de fisuras en relación al área total de la vía |
| % LTE  | Porcentaje de transferencia de carga                      |
| ESAL's | Número de Ejes Equivalentes ( carga que soportará la vía) |
| fin T  | Fin del Período de Diseño                                 |

Para evaluar qué cantidad de carga pueden soportar las losas del pavimento en su actual condición, es decir considerando los parámetros medidos con las pruebas antes descritas, se ha elaborado la tabla titulada CALCULO DE LA VIDA REMANENTE DEL PAVIMENTO.

La determinación de las cargas de tráfico, ESAL's, ha sido establecida en función del estudio de tráfico realizado por el MTOP en el año 2013.

En el informe realizado por ECUATEST se dice que “la transferencia de carga entre las losas está calificada como REGULAR, lo que no es aconsejable para la correcta operación de la vía, esto produce mayores esfuerzos a soportar en las losas, al no haber un sistema efectivo de traspaso de carga”. Para el análisis de la vida remanente del pavimento se han considerado 3 escenarios de  $J$ :

- 1 J=2.5 Parámetros actuales (determinados sobre la base de las pruebas deflectométricas) y una transferencia de carga de BUENA a EXCELENTE conforme a lo diseñado.
- 2 J=3.0 Parámetros actuales y una transferencia de carga BUENA
- 3 J=3.5 Parámetros actuales y una transferencia de carga REGULAR, conforme a la condición que tienen varios segmentos del pavimento.

Los segmentos con un valor de  $J=3.5$ , en los que el porcentaje de transferencia de carga está entre 50 y 70, tal como lo ha determinado el estudio de ECUATEST, ya han terminado su vida útil en el año 2014, y por tanto no han cumplido con el período para el que fueron diseñados, y no tienen vida remanente.

En los segmentos que tienen una adecuada transferencia de carga, se asume que  $J=2.5$ , igual al valor de diseño, entonces el pavimento tendría una vida remanente de 5 y 6 años, hasta el año 2019 y 2020, respectivamente. Nótese que aún en este caso, el pavimento no alcanza el período de diseño, pues los valores de los módulos elástico y de rotura del hormigón, sustancialmente menores a los de diseño, inciden notablemente en la vida remanente del pavimento.

Se adjunta un Glosario de Términos.

## 2.2 JUSTIFICACIÓN

Se plantea la necesidad de establecer de manera sustentada y explícita, las posibles causas del deterioro existente en la vía, puesto que todavía no ha cumplido su vida útil para la que fue diseñada que corresponde a 20 años, ya que la ejecución total de los trabajos fueron en el año 2011, por éste motivo se realizó un contrato con la empresa ECUATEST, los mismos que emplearon un equipo de alta tecnología y rendimiento, con el que simula la carga que genera un camión estandarizado en el pavimento, dichos ensayos se realizaron en sitio, ahora se requiere validar los resultados obtenidos en el Estudio realizado por ECUATEST 2014, para cumplir con las recomendaciones dadas por la Contraloría General del Estado.

La Contraloría General del Estado realizó el examen especial de ingeniería a la Terminación y Mantenimiento de la carretera Zhud - Biblián, para el período comprendido entre el 01 de mayo de 2010 hasta el 15 de agosto de 2014, la misma que realiza las siguientes recomendaciones: En función de los resultados que se obtengan de los Estudios realizados por ECUATEST, se gestionará la ejecución oportuna de las obras que se identifiquen como necesarias, que permitan resolver técnicamente los problemas detectados, a efectos de preservar la inversión realizada en la carretera y brindar un adecuado nivel de servicio y de seguridad a los usuarios, motivo por el cual la Dirección Distrital de Cañar, requiere de estudios y/o diagnósticos que complementen el estudio de ECUATEST, en base a lo cual en el informe borrador de un segundo Examen de Ingeniería realizado para dar seguimiento al cumplimiento de las recomendaciones del examen especial de ingeniería antes indicado para la Terminación y

Mantenimiento de la Carretera Zhud – Biblián del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, puesto que en este se indica que se limitan del alcance en éste examen referente a la verificación de las recomendaciones sobre éste tema, y las mismas serán analizadas en su oportunidad como parte de una siguiente acción de control

Por lo indicado se requiere contar con éste estudio definitivo con el propósito de realizar los ensayos de laboratorio mediante el uso de un equipo de laboratorio que toma muestras en campo del Hormigón, en base a lo cual se podrán determinar alternativas de solución para corregir los problemas del Hormigón y además se podrá determinar responsables de los daños presentados en el pavimento rígido, cumpliendo así con la recomendación dada por la Contraloría General del Estado y además tomar resoluciones a fin de ejecutar trabajos de reparación de las losas, debo indicar también que el no concluir este estudio implica el incumplimiento de la recomendación dada por la Contraloría General del Estado, y la no determinación de los responsables de las grietas presentadas. De aquí la urgencia de que se cuente con los estudios definitivos que permitan definir una propuesta para la fase de inversión del proyecto en mención.

### **3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

El flujo vehicular que se genera en la Zhud - Biblián, se ha convertido en un punto crítico para el normal funcionamiento del sistema de tránsito, puesto que éste se ha incrementado de 2954 que se tenía en el año 2006 a 7655 para el año 2016, de los cuales 2195 vehículos corresponde a vehículos pesados, por lo que es una vía con un alto flujo vehicular, especialmente de vehículos pesados, de ahí la necesidad de realizar el estudio para garantizar así la seguridad de los usuarios que diariamente transitan por ésta vía, a fin de que podamos conocer la profundidad del problema de las grietas presentadas en el pavimento, así como analizar las alternativas de intervenir definitivamente en la capa de rodadura de la vía.

Parte de los daños presentados en el pavimento rígido puede atribuirse al alto flujo de vehículos pesados que transitan por ésta vía, las zonas afectadas se encuentran en diferentes sectores a lo largo de toda la vía iniciando en el sector Zhud (km 0) cuyas coordenadas son: 9727920.36 S y 721933,45 W a una altura de 2807.50 m.s.n.m hasta llegar a la ciudad de Biblián (km 55) ubicado en las coordenadas 9699240,432S y 734917,12W y a una altura de 2623,25 m.s.n.m. U.T.M., ZONA 17, DATUM WGS84, en éstos sectores se presentan grietas longitudinales, transversales y de esquina en los tramos correspondiente a pavimento rígido.

El tramo más crítico se encuentra entre el km 7 hasta el km 9 donde se presenta grietas de esquina, es decir roturas en forma de media luna entre las uniones de los bloques de Hormigón, además de las grietas longitudinales que son paralelos a la vía y transversales que dividen al paño en forma perpendicular del eje de la vía.

A continuación se presentan imágenes georeferenciadas con coordenadas UTM, donde se observa el estado actual de la carretera.



Km 1,5 (721293; 9726764)



Km 3,27 (722219; 9725949)



Km 8,29 (724617; 9725773)



km 37,93 (730017; 9715737)



Km 30,35 (730906; 9715365)



km 37,16 (731998; 9710679)



Km 42,8 (731145; 9706672)



Km 43,1 (731387; 9706505)



Km 49,19 (734178; 9703902)



km 50.9 (734637; 9702431)



Km 51.98 (734467; 9701457)

### 3.1 ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN

Las población beneficiada corresponden a la provincia de Cañar que de acuerdo a las proyecciones 2017 realizadas por el INEN en base al Censo de Población y Vivienda 2010, alcanzan los siguientes habitantes tanto en hombres y mujeres por provincia; como se puede observar en la Tabla 3-1, en la provincia del Cañar el porcentaje de mujeres es superior al de hombres en 5.12 puntos porcentuales.

**Tabla 3-1. Proyección 2017 de población por Sexo**

| Provincia | Hombres | Mujeres | Total  |
|-----------|---------|---------|--------|
| Cañar     | 126983  | 140660  | 267643 |
|           | 47,44   | 52,56   | 100    |

Las condiciones económicas son el reflejo del Ecuador reproducido en mayor escala ya que hay familias con gran poder económico en el sector de los hacendados, como en la población migrante que en la familia han ido adquiriendo

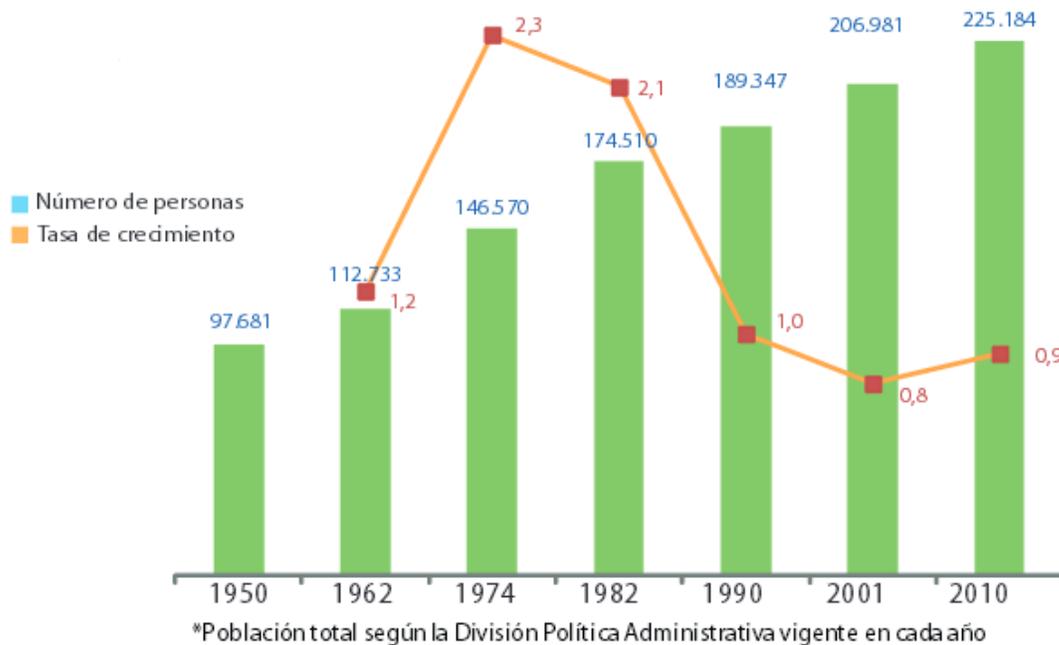
las haciendas de sus ex patronos de allí la calidad de las viviendas del campo, construidas en mayor tamaño al de la familia o están abandonadas.

Cañar se caracteriza por ser una población joven ya que el 43.1% son menores de 24 años. Es decir 97054 son adolescentes y niños.

### Crecimiento Poblacional

La tasa de crecimiento poblacional según el Censo del 2001 y 2010, la población creció en 1 punto porcentual de 206981 habitantes a 225184 (0.8% al 0.9%) ver ilustración 1.

**Ilustración 1. Crecimiento Poblacional de la provincia de Cañar**



### Auto identificación Étnica

La estructura poblacional de acuerdo a etnias (auto identificación cultural), a nivel nacional, el 76.70% de los habitantes se consideran mestizos.

**Tabla 3-2. Población por autoidentificación**

| Auto identificación | Cañar  |
|---------------------|--------|
| Mestizo             | 76,70% |

|                 |             |
|-----------------|-------------|
| Blanco          | 15,20%      |
| Indígena        | 4,30%       |
| Afroecuatoriano | 2,60%       |
| Montubio        | 1,00%       |
| Otro            | 0,20%       |
| <b>Total</b>    | <b>100%</b> |

## FLUJO VEHICULAR

De acuerdo a los datos registrados por la Agencia Nacional de Tránsito, el parque automotor de la provincia del Cañar es de 37000 vehículos, los cuales transitan por las diferentes vías de la provincia, siendo una de ellas la red vial estatal de la carretera Zhud – Biblián, por la cual transitan 7.655 vehículos que se dirigen a la ciudad de Quito y a la zona costanera del Ecuador, por lo que se requiere de una atención inmediata a fin de que ésta brinde confort y seguridad a todos los usuarios.

Para determinar la población referencial se considera como área de influencia la provincia del Cañar, la misma que de acuerdo a las proyecciones 2017 realizadas por el INEN en el Censo de Población y Vivienda 2010 es de 267.643 habitantes.

En la tabla 3.3, se indica la población potencial, la misma que se determina en función del número de vehículos que tiene el parque automotor de la Provincia del Cañar que es de 37000, para lo cual se considera la máxima capacidad de pasajeros permitidos de acuerdo al tipo de vehículo, datos obtenidos del listado de homologación vehicular que maneja la Agencia Nacional de Tránsito.

Tabla 3.3. Población Potencial en función del Parque automotor Provincia del Cañar.

| TIPO DE VEHÍCULO | NÚMERO DE VEHÍCULOS 2016 | CAPACIDAD PASAJEROS | POBLACIÓN POTENCIAL |
|------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|
| LIVIANOS         | 27490                    | 5                   | 137450              |
| BUS              | 2006                     | 42                  | 84252               |
| 2 EJES           | 4655                     | 2                   | 9310                |
| 3 EJES           | 843                      | 2                   | 1686                |
| 5 EJES           | 622                      | 2                   | 1244                |
| 6 EJES           | 1384                     | 2                   | 2768                |
| <b>TOTAL</b>     | <b>37000</b>             | <b>55</b>           | <b>236710</b>       |

La Población Demandante Efectiva se obtiene en función del tráfico promedio diario anual que transita por la vía Zhud – Biblián, calculada por el MTOP con datos del estudio realizado por la ASOCIACIÓN CONSULPROY - CONSULNAC-CONSULTORACAV, igualmente considerando la máxima capacidad de pasajeros permitidos de acuerdo al tipo de vehículo.

| TIPO DE VEHÍCULO | NÚMERO DE VEHÍCULOS 2016 | CAPACIDAD PASAJEROS | POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA |
|------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------------|
| LIVIANOS         | 5460                     | 5                   | 27300                         |
| BUS              | 684                      | 44                  | 30096                         |
| 2 EJES           | 963                      | 2                   | 1926                          |
| 3 EJES           | 133                      | 2                   | 266                           |
| 5 EJES           | 108                      | 2                   | 216                           |
| 6 EJES           | 307                      | 2                   | 614                           |
| <b>TOTAL</b>     | <b>7655</b>              | <b>57</b>           | <b>60418</b>                  |

## JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE VALIDACIÓN DEL ESTUDIO.

Se requiere validar el estudio realizado por la Empresa ECUATEST en el año 2014, debido a que los resultados obtenidos con el empleo de un equipo de alta tecnología y rendimiento, sin la toma de muestras en campo, indican que no se cumple con los espesores señalados en el estudio, de ahí que la Contraloría General del Estado en el informe borrador de un segundo Examen de Ingeniería realizado para dar seguimiento al cumplimiento de las recomendaciones del examen especial de ingeniería para la Terminación y Mantenimiento de la Carretera Zhud – Biblián del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, indica que se limitan del alcance en éste examen referente a la verificación de las recomendaciones sobre éste tema, y que las mismas serán analizadas en su oportunidad como parte de una siguiente acción de control.

Por lo expuesto me permito indicar que la validación del estudio se realizará mediante la extracción de núcleos de hormigón en los sitios en donde se observen grietas de esquina, fisuras longitudinales y transversales, a fin de establecer si cumple con el espesor de 22 cm que era lo indicado en el estudio con el que se realizó la construcción, además se llevarán las muestras a un laboratorio de suelos, a fin de que la muestra sea sometida a ensayo de compresión simple, mediante la cual se obtendrá la resistencia a compresión del hormigón que tiene que ser el 85% de la resistencia especificada conforme a las normas ASTM pertinentes, para el Proyecto Zhud – Biblián es de 360 kg/cm<sup>2</sup>, en base a éste análisis, el estudio que se contrata definirá los sitios donde no se cumpla con las normas ASTM y el método de reparación a emplearse en la vía.

### 3.2 LINEA BASE

A continuación se encuentran algunos de los indicadores que servirán para realizar el seguimiento del proyecto.

| Indicador  | Línea Base                                      | Resultados Alcanzados hasta 2017 | Resultados Planificados hasta junio 2017   |
|--|---|----------------------------------|--|
|  | Año 2017  |                                  |  |
| Km de vía evaluado   | 0 km de vía evaluados.                          | -                                | Determinar las causas que produjeron el deterioro de la vía, así como las debidas responsabilidades. |
| Numero de ensayos de compresión simple.  | 0 ensayos de compresión simple.                 | -                                | 100  |
| Número de ensayos de resistencia a flexión   | 0 ensayos de resistencia a flexión.             | -                                | 100  |
| Número de calicatas realizadas   | 0 calicatas realizadas.                         | -                                | 50   |
| # de informes referente al a los resultados obtenidos en el estudio de evaluación funcional y estructural del pavimento del tramo Biblián – Zhud de la vía E 35 de la provincia del Cañar, realizado por ECUATEST en el año 2014, mediante la ejecución de ensayos in situ y en laboratorio, y determinación de las posibles causas del deterioro prematuro del pavimento. | 0 Estudios definitivos de validación realizado. | -                                | 3 Estudios definitivos de validación realizados.   |

Los resultados de este Estudio permitirán determinar las causas de los deterioros del pavimento, y tomar acciones correctivas para la reparación del hormigón y además determinar las debidas responsabilidades.

### 3.3 MARCO LEGAL

El contrato de consultoría se regirá, en lo estipulado en las referidas normas, por las siguientes leyes de la República de Ecuador:

- Ley Orgánica de Sistema Nacional de Contratación Pública y su Reglamento General,
- La legislación tributaria vigente,
- Código de Seguro Social Obligatoria,

- Leyes de Ejercicio Profesional de las Ingenierías; y,
- Otras leyes nacionales aplicables, según el objeto de los servicios de consultoría.

Se plantea la necesidad de establecer de manera sustentada y explícita, las posibles causas del deterioro prematuro que ha ocurrido en el pavimento, mediante la ejecución de ensayos que permitan validar los resultados obtenidos en el Estudio realizado por ECUATEST 2014 y en el análisis de la información contenida en dicho estudio.

## **4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

- El objetivo principal de los servicios de Consultoría es el establecer de manera sustentada y explícita, las posibles causas del deterioro prematuro que ha ocurrido en el pavimento, mediante la ejecución de ensayos que permitan validar los resultados obtenidos en el estudio de ECUATEST 2014 y el análisis de la información contenida en dicho estudio.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Los objetivos específicos del presente estudio son contar con los siguientes análisis:

- Barrido de Núcleos: Extracción de núcleos del pavimento rígido para la ejecución de ensayos de compresión simple y medición de la alineación de los pasadores de transferencia de carga.
- Módulo de Rotura del hormigón: Ensayos de resistencia a la flexión para la determinación del Módulo de Rotura del hormigón, en muestras talladas conforme a las normas.
- Investigación de la estructura del pavimento: Examinar la estructura del paquete del pavimento mediante la ejecución de calicatas, donde se realizaran ensayos de clasificación, densidades, y de ser el caso DCP, y todos los ensayos que puedan aportar información sobre el comportamiento del paquete estructural y su influencia en el deterioro que ha sufrido el pavimento en cada una de las capas de la estructura.
- Análisis de Resultados: Determinar las posibles causas del deterioro del pavimento rígido.

## 4.3 MARCO LÓGICO

# 5. ALCANCE Y METODOLOGÍA DEL TRABAJO

## 5.1 ALCANCE

Una vez realizado el estudio podrá determinar las causas que produjeron las grietas longitudinales, transversales y de esquina, este servirá para determinar responsabilidades y tomar las acciones necesarias para el inicio de la Contratación de las reparaciones del pavimento rígido.

Para lo cual en los lugares entre las abscisas 26+609 y 26+900 carril izquierdo y en el km 7+700-9+124 del carril izquierdo; km 1+505-6+702; km 48+603- 52+099, puntos donde de acuerdo a los Estudios de ECUATEST no se cumple con las especificaciones, motivo por lo que se requiere realizar ensayos directos, para lo cual se realizará lo siguiente:

- Extracción de núcleos de Hormigón del pavimento rígido
- Módulo de rotura

Con el estudio de validación que se requiere contratar se analizará el tipo de intervención o análisis para cada tipo de problema, puesto que el consultor entregará el procedimiento para la reparación de las fisuras longitudinales; fisuras transversales; grietas de esquina y paños colapsados.

## 5.2 METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Dentro de los estudios a realizar se contemplan las siguientes etapas:

Paso 1: La Subsecretaría Regional Zona 6, entregará a la Dirección Provincial del MTOP- Cañar, los Términos de Referencia y los pliegos para lanzar el Proyecto mediante el Portal de Compras Públicas, considerando que el proceso a seguirse para la contratación del estudio es por medio de Proceso de Lista Corta.

Una vez que se adjudique al Consultor que resultare ganador, éste coordinará previo al inicio de los trabajos con los técnicos de la Dirección Distrital del MTOP – Cañar, de tal manera que la consultora realiza los siguientes trabajos de acuerdo a las siguientes etapas:

- Etapa 1: Toma de muestras en campo mediante la extracción de núcleos de pavimento rígido, los mismos que serán trasladados al laboratorio para que se realicen los Ensayos de laboratorio.

- Etapa 2: Análisis de los resultados mediante la elaboración del estudio de validación, donde se indicaran los resultados obtenidos referente a las características y resistencia del hormigón, a partir de los cuales se indicará el método de reparación que debe realizarse. Además en ésta etapa se tramitará el acta de recepción única.

### **Etapa 1: Toma de muestras para realizar los Ensayos de laboratorio.**

Esta etapa incluye:

- Extracción de núcleos, que consiste en la toma de muestras de hormigón en el campo, las mismas que se realizarán al inicio de la ejecución del estudio en un plazo de 1 mes.
- Ensayos de laboratorio de compresión y flexión, mediante la cual se obtendrá la resistencia del Hormigón que presenta la vía Zhud- Biblián, en los tramos correspondientes a pavimento rígido, los mismos que serán ejecutados en un plazo de 1 mes.
- Análisis de los ensayos de laboratorio, los mismos que serán presentados en tres informes, 1 original y dos copias al final del estudio, por lo tanto el plazo total para la entrega es de 3 meses.
- Elaboración de calicatas para chequear espesores de la estructura que compone la vía.
- Toma de muestras de las calicatas para realizar ensayos de laboratorio mediante la cual se determinará si el material que conforma la estructura de la vía cumple con las especificaciones técnicas exigidas en el Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes.

### **Etapa 2: Análisis de los resultados mediante la elaboración del estudio de validación.**

El consultor presentará un informe en donde detalle las actividades realizadas en la toma de muestras, ensayos de laboratorio, y resultados obtenidos para la validación del estudio, a fin de que se establezca las causas que provocaron el deterioro del pavimento y el método de reparación a realizarse en el pavimento rígido para que la vía sea segura, luego de lo cual se procederá con la recepción del estudio mediante la firma del acta de recepción definitiva.

## 6. VIABILIDAD

### 6.1 ASPECTOS TÉCNICOS

#### 6.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO

El estudio contempla las siguientes etapas: Barrido de núcleos, módulo de rotura del hormigón, Investigación de la estructura de pavimento, análisis de resultados, y método de reparación, de acuerdo a como se detalla a continuación:

| Productos | ACTIVIDADES  | PRIMER MES | SEGUNDO MES | TERCER MES |
|-----------|--|------------|-------------|------------|
| ETAPA 1   | EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS  |            |             |            |
|           | ENSAYOS DE LABORATORIO DE COMPRESIÓN Y FLEXIÓN   |            |             |            |
|           | ANÁLISIS DE LOS ENSAYOS  |            |             |            |
|           | ELABORACIÓN DE CALICATAS   |            |             |            |
|           | TOMA DE MUESTRAS   |            |             |            |
| ETAPA 2   | INFORME FINAL EN DONDE DETALLE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA TOMA DE MUESTRAS, ENSAYOS DE LABORATORIO, Y RESULTADOS Y MÉTODO DE REPARACIÓN. |            |             |            |

El Consultor realizará el barrido de los sitios inestables donde existan problemas de estabilización de los taludes o de uso del suelo y que los rellenos no presenten dificultades para su estabilización.

El consultor coordinará previo al inicio de los trabajos con la Subsecretaría Regional Zona 6 y la Dirección Provincial del MTOP- Cañar.

- **ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO Y SUB-RASANTE**

A lo largo de la vía se han podido identificar varios tramos en los que el pavimento existente presenta signos de deterioro, el Consultor validará los resultados del Estudio ECUATEST 2014, mediante la ejecución de los ensayos de laboratorio pertinentes.

En los tramos deteriorados se procederá a realizar la exploración de la estructura del pavimento y de la subrasante, mediante calicatas y/o trincheras, mismas que permitirán determinar las capas de la estructura del pavimento, para lo cual la empresa contratante deberá realizar lo siguiente:

- **BARRIDO DE NÚCLEOS**

Se refiere a la identificación de los sitios donde se procederá a la toma de muestra de los núcleos de hormigón en los sitios donde los estudios de ECUATEST 2014 determinaron que existía inconvenientes con el pavimento rígido, los cuales se detallan a continuación, además los puntos donde el ingeniero geotécnico lo considere pertinente, se extraerá un número suficiente de núcleos:

- a) Losas con espesores menores o iguales a los 21 cm, medidos con GPR.
- b) Losas de Módulos de Rotura menores a 45 kg/cm<sup>2</sup>, determinados a partir de las pruebas deflectométricas

Luego de definir los puntos se procederá con la extracción de los núcleos.

- **EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS**

Esta actividad consiste en la extracción del núcleo de la losa de hormigón. La máquina extractora debe estar correctamente alineada, de tal suerte que se garantice que la sección transversal del núcleo sea ortogonal al eje longitudinal del núcleo. Para su extracción se utilizarán brocas adecuadas, que garanticen la obtención de especímenes adecuados, conforme a las normas pertinentes.

Los núcleos extraídos serán sometidos a ensayos de laboratorio

- **ENSAYOS DE COMPRESIÓN SIMPLE**

Previo al ensayo de compresión simple se medirá los espesores del hormigón, los mismos que de acuerdo al estudio deberán ser de 22 cm; en los sitios con núcleos de espesores menores o iguales a los 21 cm, se incrementará la frecuencia de extracción, de tal suerte que se tenga la mayor información posible para la determinación de los espesores representativos.

Los núcleos serán sometidos a pruebas de compresión simple que consiste en someter a los núcleos extraídos y cortados de tal manera que tengan una relación de esbeltez de 2:1 en una prensa hidráulica, mediante la cual se obtiene la resistencia a compresión del hormigón que tiene que ser el 85% de la resistencia especificada conforme a las normas ASTM pertinentes, para el Proyecto Zhud – Biblián es de 360 kg/cm<sup>2</sup>.

- **ENSAYOS DE COMPRESIÓN DIAMETRAL**

Los núcleos extraídos igualmente serán sometidos a pruebas de compresión diametral, que consiste en someter a las probetas a una carga de compresión a lo largo de una de sus diagonales para determinar la resistencia a compresión diagonal y la rigidez a cortante los núcleos, igualmente se emplea una prensa hidráulica.

- **MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN**

- **DE RESISTENCIA A FLEXIÓN**

Las losas de hormigón se extraerán bloques que permitan tallar especificaciones de vigas para ser sometidas a pruebas de resistencia a la flexión conforme a las normas ASTM pertinentes. Los sitios en los que se realizarán estos trabajos serán determinados en función de los resultados de los ensayos de compresión simple practicados a los núcleos extraídos en las losas señaladas en el literal b de la sección **1 BARRIDO DE NUCLEOS**, de acuerdo al siguiente detalle, y en los sitios en los que el ingeniero geotécnico considere necesario:

- a) En todos los sitios en los que la compresión simple de los núcleos sea menor a 375 kg/cm<sup>2</sup>.

- **INVESTIGACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO**

- **CALICATAS**

De considerarlo necesario, se realizara la investigación de la estructura del paquete del pavimento mediante la ejecución de calicatas. En cada una de las capas de la estructura se realizaran ensayos de clasificación, densidades, y de ser el caso DCP, y todos los ensayos que puedan aportar información sobre el comportamiento del paquete estructural y su influencia en el deterioro que ha sufrido el pavimento.

- **ANÁLISIS DE RESULTADOS**
  - **CAUSAS DEL DETERIORO DEL PAVIMENTO**

Como parte medular del análisis de resultados, y de manera explícita, se señalarán y analizarán cada una de las posibles causas del deterioro del pavimento. Se incluirá la determinación de la relación entre el módulo de rotura y la comprensión simple del hormigón hidráulico de las losas del proyecto. Se contrastarán los resultados de los ensayos realizados como parte del presente estudio, con los resultados del estudio ECUATEST 2014, y con los del Diseño del Pavimento realizado por el MTOP. Se emitirán criterios debidamente sustentados y obligatoriamente se incluirán los análisis estadísticos (gráficos por abscisas) y conclusiones de cada uno de los siguientes aspectos:

- a) Relación de la comprensión simple y módulo de rotura en núcleos
- b) Relación del módulo de la rotura en núcleos con el Diseño MTOP
- c) Relación del módulo de rotura en núcleos con los Deterioros del Pavimento medidos en el estudio de ECUATEST 2014, 3.1.5 FISURACION y los módulos de rotura del hormigón del estudio ECUATEST 2014.
- d) Relación del módulo de rotura en núcleos con los Deterioros del Pavimento medidos en el estudio ECUATEST 2014, 3.1.5 FISURACION.
- e) Relación del ESCANEEO DE LAS BARRAS DE TRANSFERENCIA DE CARGA del estudio ECUATEST 2014 con las mediciones realizadas en los núcleos.
- f) Relación del ESCANEEO DE LAS BARRAS DE TRANSFERENCIA DE CARGA del estudio ECUATEST 2014 con los Deterioros del Pavimento medidos en el estudio ECUATEST 2014, 3.1.5 FISURACION.
- g) Causas del deterioro del pavimento.

Forman parte de los Términos de Referencia el estudio de ECUATEST 2014 y Diseño del pavimento realizado por el MTOP. Documentos que servirán de base para los análisis requeridos.

### **6.1.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Las especificaciones técnicas para este estudio se basaran en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes dadas por el MTOP, en el Anexo Nro. 1.

### **6.2 ASPECTOS FINANCIEROS**

Al tratarse de un estudio de consultoría de estudios no se presenta el análisis financiero

### **6.2.1 COSTOS DE FISCALIZACIÓN**

No se considera costos de fiscalización, en razón de que el equipo de Especialistas de la Subsecretaría Regional 6, son los encargados de realizar ésta función.

### **6.2.2 COSTOS DE CONSTRUCCIÓN**

Dentro de esta consultoría no se estima la ejecución de la obra civil por lo que no constan costos de construcción.

### **6.2.3 COSTOS INDIRECTOS**

El consultor no estará comprometido a realizar costos directos ya que es una consultoría de estudios para la determinación de las condiciones actuales del pavimento.

### **6.2.4 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Los costos de operación y mantenimiento no se consideraran por lo que se trata de una consultoría de estudios y en esta no abarca dicho punto.

### **6.2.5 COSTO DE FINANCIAMIENTO DE CAPITAL**

No aplica por lo que se trata de una consultoría de estudios y en esta no abarca dicho punto

### **6.2.6 OTROS COSTOS**

No aplica debido a que se trata de un proyecto de consultoría donde se van a realizar las siguientes componentes: Barrido de Núcleos, Módulo de Rotura de Hormigón, Investigación de la estructura de pavimento, y análisis de resultados.

### **6.2.7 INVERSIÓN ESTIMADA**

La consultoría tiene un monto de USD 103.740,00 (Ciento tres mil setecientos cuarenta con 00/100 dólares), incluido IVA y reajuste, los mismos que se obtienen del informe presentado por la Especialista en Geotecnia de la Subsecretaría Regional 6, mediante memorando Memorando Nro. MTOP-EITZ6-2015-931-ME, de fecha de 06 de octubre de 2015, el mismo que en la actualidad no ha sufrido variaciones según lo indicado en el Memorando Nro. MTOP-EITZ6-2017-45-ME, de fecha 08 de febrero de 2017; pero sí se han realizado ajustes internos que no afectan el monto indicado.

## **6.2.8 INGRESOS FINANCIEROS**

Dentro de este proyecto no se tiene previsto el cobro de peajes o ningún otro tipo ingresos por mejoras con la ejecución del proyecto por lo que el consultor no estará comprometido a realizar un análisis de ingresos financieros.

## **6.2.9 FLUJO FINANCIERO**

Dentro de este proyecto no se requiere realizar el flujo financiero por cuanto se trata de un estudio.

## **6.2.10 INDICADORES DE RENTABILIDAD**

Este punto no aplica por tratarse de una consultoría

## **6.2.11 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD FINANCIERA**

El consultor no está comprometido a realizar un análisis de sensibilidad financiera ya que este punto no constará dentro de la consultoría.

## **6.3 ASPECTOS ECONÓMICOS**

### **6.3.1 Análisis y Determinación de la Demanda (Situaciones Sin Vs. Con Proyecto)**

Los productos a entregar por parte de la Consultora no contemplan este ítem, por tanto el personal técnico de la Dirección Distrital del Cañar del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, una vez que vaya a postular el proyecto en la fase de inversión analizará la demanda, considerando las situaciones sin y con proyecto.

### **6.3.2 Análisis y Determinación de la Oferta (Situaciones Sin Vs. Con Proyecto)**

Los productos a entregar por parte de la Consultora no contemplan este ítem, por tanto el personal técnico de la Dirección Distrital del Cañar del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, una vez que vaya a postular el proyecto en la fase de inversión analizará la oferta, considerando las situaciones sin y con proyecto.

### **6.3.3 Demanda Insatisfecha del bien o servicio (Situación Sin Proyecto)**

Los productos a entregar por parte de la Consultora no contemplan este ítem, por tanto el personal técnico de la Dirección Distrital del Cañar del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, una vez que vaya a postular el proyecto en la fase de inversión analizará la demanda, considerando las situaciones sin y con proyecto.

#### **6.3.4 Costos Totales**

Una vez entregue el Consultor la fase de inversión se conocerá los costos totales que implicaría la reparación del pavimento rígido, en donde el equipo técnico de la Dirección Distrital del Cañar del Ministerio de Transporte y Obras Públicas procederá a identificar, valorar y cuantificar todos los costos que se generen con el proyecto, además determinará responsabilidades.

#### **6.3.5 Inversión Total**

Una vez terminado el estudio se podrá conocer la inversión total para la Construcción, por el momento al ser la consultoría este punto no aplica.

#### **6.3.6 Ingresos Financieros**

No aplica la parte financiera debido a que no se tiene previsto el cobro de peajes ni ninguna tasa en particular.

#### **6.3.7 Corrección de Flujos Financieros a Precios Sociales (Costos)**

No aplica por tratarse de una consultoría.

#### **6.3.8 Beneficios Valorados**

No aplica por cuanto se refiere a una consultoría.

#### **6.3.9 Flujo Económico**

Una vez terminado el estudio se podrá conocer la inversión total para la Construcción, por el momento al ser la consultoría este punto no aplica.

#### **6.3.10 Indicadores de Rentabilidad**

No aplica por cuanto se trata de una consultoría.

### **6.4 ASPECTOS AMBIENTALES**

Los puntos indicados en esta guía de proyectos de pre-inversión relacionados al componente ambiental no se han desarrollado debido a que en el proyecto ESTUDIOS DE VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE EVALUACIÓN FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO DEL TRAMO BIBLIÁN – ZHUD DE LA VÍA E35 DE LA PROVINCIA DEL CAÑAR, REALIZADO POR ECUATEST EN EL AÑO 2014, MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE ENSAYOS IN SITU Y EN LABORATORIO, Y DETERMINACIÓN DE LAS POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO PREMATURO DEL PAVIMENTO” se desarrollarán actividades de ensayos en laboratorio para la determinación del estado actual del pavimento.

De acuerdo a lo que establece la normativa ambiental vigente Acuerdo Ministerial 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente Registro Oficial No. 316 del 4 de mayo de 2015, que para

proyectos de bajo impacto ambiental se cuenta con buenas prácticas ambientales documento que presenta de forma resumida las acciones que las personas naturales o jurídicas involucradas en una actividad, ponen en práctica para prevenir o minimizar los impactos ambientales y que no están contempladas en la normativa ambiental, medidas ambientales que debe ejecutar la consultora en el desarrollo de los ensayos de laboratorio, y de la misma manera la Constructora que se contratará luego de tener los estudios para la intervención en la vía.

Una mejor práctica de gestión ambiental es una acción o una combinación de las acciones llevadas a cabo para reducir el impacto ambiental de las operaciones de las actividades a ejecutar en un proyecto. Hay dos tipos de prevención de la contaminación: reducción en la fuente y reciclaje. Reducción en la fuente reduce o elimina la generación de residuos. Reciclado se utilizan materiales, modifica su forma, y las pone a su disposición para volver a utilizarse en el futuro.

Así mismo trata de dar un enfoque de concientización y capacitación, cuanto podemos aportar a minimizar la alteración del ambiente, el buen uso de los recursos; aplicando sugerencias puntuales de buenas prácticas ambientales según sea la actividad que vayamos a realizar.

Estas prácticas de gestión ambiental pretenden sensibilizar sobre la afección que generamos al medio ambiente, desde nuestras profesiones más comunes, aportando soluciones mediante el conocimiento de la actividad y la propuesta de prácticas ambientales correctas.

## **GESTIÓN DE RESIDUOS**

Poner los contenedores adecuados para la segregación de residuos al alcance de todos. Es necesario que estos contenedores estén señalizados y en un lugar acondicionado para el efecto.

Si las posibilidades lo permiten se deberá separar los residuos en su lugar de origen, esto es, en el momento en que se generen, depositándolos en los diferentes contenedores habilitados al efecto y separándolos correctamente, según tipos o características de los residuos producidos.

Priorizar la gestión diaria de los residuos, aplicando la estrategia de las "4R's": Reducción, Reutilización, Reciclaje, y Rechaza.

El mantenimiento de equipos e instalaciones genera residuos peligrosos; entregar a un gestor autorizado que garantice su correcta eliminación evitando la contaminación ambiental.

Almacenar los residuos peligrosos en condiciones adecuadas (tubos fluorescentes agotados, botes de pintura, restos de grasa y lubricantes, pilas y baterías) en un espacio que brinde la seguridad de almacenamiento y la facilidad de transporte.

Tanto los residuos peligrosos como los envases que los han contenido y no han sido reutilizados y los materiales (trapos, papeles, ropas) contaminados con estos productos deben ser entregados para ser gestionados por gestores autorizados.

## **CONSUMO DE AGUA**

No verter por el desagüe ningún producto o residuo peligroso que pueda alcanzar algún curso hídrico o que se infiltre en el suelo con la contaminación consecuente. Recoja derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.

## **EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

Mantener correctamente cerrados todos los botes de pinturas, colas y disolventes. Éstos contienen unas sustancias denominadas compuestos orgánicos volátiles (COV's) que se emiten a la atmósfera si no cerramos adecuadamente sus recipientes.

## **RUIDO**

Se pueden instalar o colocar barreras para evitar que el ruido salga del sitio donde opera el equipo estacionario.

Atender y controlar el ruido generado por los equipos auxiliares, puede ser causa de mal funcionamiento y puede generar molestias evitables.

Colocar la señalética respectiva que indique el perjuicio para la salud la exposición prolongada a alto niveles de ruido.

## **CONSUMO DE ENERGÍA**

Ahorrar energía durante el desarrollo del trabajo aprovechando al máximo la luz natural, usando aparatos de bajo consumo.

Seleccionar la maquinaria por criterios de eficiencia energética

Mantener un buen nivel de limpieza en los sistemas de iluminación. Mantener las bombillas y lámparas limpias permite un ahorro de electricidad.

## **USO Y CONSUMO MAQUINARIA**

Emplear la maquinaria y las herramientas más adecuadas para cada trabajo, eso disminuirá la producción de residuos.

Tener en funcionamiento la maquinaria el tiempo imprescindible reducirá la emisión de ruido y contaminantes atmosféricos.

Reutilizar, en lo posible, materiales, componentes y también los envases.

## **PRODUCTOS QUÍMICOS**

Emplear los productos químicos menos contaminantes.

Usar los productos cuidando la dosificación recomendada por el fabricante para reducir la peligrosidad y el volumen de residuos.

Usar los productos cuidando de vaciar completamente los recipientes, botes y contenedores.

Minimizar, reutilizar o, en su caso entregar a un gestor autorizado, los residuos procedentes de la limpieza de herramientas, equipos e instalaciones.

## **SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

- Dotar del equipo de protección personal a los trabajadores que desarrollaran los trabajos.
- Dotar de botiquín primeros auxilios, extintor entre otros para actuar en caso de accidentes.
- Capacitar al personal de trabajo en seguridad y salud ocupacional (reglamento de seguridad de la empresa).

## **SEGURIDAD VIAL**

- Implementar todos los dispositivos de seguridad vial al momento de ejecutar los trabajos (conos de seguridad, cintas de peligro, barricadas, balizas, paleteros dispositivos luminosos, entre otras)
- Implementar la Señalización Preventiva y seguridad vial, según lo que se establece norma INEN 004-1:2011 Señalización vial Parte 1 Señalización Vertical, 9. Señales y Dispositivos para trabajos viales y propósitos especiales, señalización que se aplica para los proyectos viales según la norma.

### **6.4.1 Certificado de Intersección SUIA**

No aplica, ya que de acuerdo a lo establecido por la normativa ambiental vigente, Acuerdo Ministerial 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente Registro Oficial No. 316 del 4 de mayo de 2015, que para proyectos de bajo impacto ambiental se cuenta con buenas prácticas ambientales documento que presenta de forma resumida las acciones que las personas naturales o jurídicas involucradas en una actividad, ponen en práctica para prevenir o minimizar los impactos ambientales y que no están contempladas en la normativa ambiental, ya que se trata de una Consultoría no amerita un estudio de impacto, sin embargo por la política de conservación del ambiente que implementa el MTOP, desarrollara buenas prácticas ambientales al momento de realizar el monitoreo.

### **6.4.2 Marco Legal/Institucional**

Una vez que el proyecto vaya a ingresar a la fase de inversión, el Especialista Ambiental de la Subsecretaría Regional 6, describirá y analizará el marco legal e institucional aplicable al proyecto en relación al aspecto ambiental.

### **6.4.3 Identificación y Definición de Impactos**

El Especialista Ambiental de la Subsecretaría Regional 6, establecerá una metodología de calificación, en la cual se evaluarán los impactos positivos y negativos que el proyecto podría producir, de esta manera se podrán identificar los impactos significativos que se presenten una vez que empiecen a realizarse las actividades de construcción.

#### **6.4.4 Análisis de Riesgos**

Para el análisis de riesgos se identificarán los riesgos naturales y/o antrópicos, así como las zonas vulnerables del proyecto, una vez que se vaya a presentar el proyecto a la fase de inversión, por lo que el personal técnico de la Subsecretaría Regional 6 y de la Dirección Provincial del Cañar, procederán a realizar este análisis.

#### **6.4.5 Identificación y Definición de Impactos.**

El Especialista Ambiental de la Subsecretaría Regional 6, establecerá una metodología de calificación, en la cual se evaluarán los impactos positivos y negativos que el proyecto podría producir, de esta manera se podrán identificar los impactos significativos que se presenten una vez que empiecen a realizarse las actividades de construcción.

#### **6.4.6 Plan de Manejo Ambiental**

No aplica, ya que de acuerdo a lo establecido por la normativa ambiental vigente, Acuerdo Ministerial 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente Registro Oficial No. 316 del 4 de mayo de 2015, que para proyectos de bajo impacto ambiental se cuenta con buenas prácticas ambientales documento que presenta de forma resumida las acciones que las personas naturales o jurídicas involucradas en una actividad, ponen en práctica para prevenir o minimizar los impactos ambientales y que no están contempladas en la normativa ambiental, una vez que se inicie la fase de inversión, el Especialista Ambiental de la Subsecretaría Regional 6, de acuerdo a la categorización de la zona de influencia, realizará una descripción general de las medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales, con los programas establecidos por el Ente Rector.

#### **6.4.7 Proceso de Regularización Ambiental**

No aplica por cuanto se trata de un estudio, el Especialista Ambiental de la Subsecretaría Regional 6, se encargará de verificar el cumplimiento de medidas de prevención y mitigación de Impactos ambientales.

### **6.5 ASPECTOS SOCIALES**

Los puntos indicados en esta guía de proyectos de pre-inversión relacionados al componente social no se han desarrollado debido a que en el proyecto ESTUDIOS DE VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE EVALUACIÓN FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO DEL TRAMO

BIBLIÁN – ZHUD DE LA VÍA E35 DE LA PROVINCIA DEL CAÑAR, REALIZADO POR ECUATEST EN EL AÑO 2014, MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE ENSAYOS IN SITU Y EN LABORATORIO, Y DETERMINACIÓN DE LAS POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO PREMATURO DEL PAVIMENTO” se desarrollaran actividades de ensayos en laboratorio para la determinación del estado actual del pavimento.

El personal del MTOP en coordinación con el Consultor realizará reuniones de socialización indicando las actividades a realizar en la zona de influencia de la vía actual, con la finalidad de que la población se mantenga informada de las acciones que se están realizando, y se colocará la señalización temporal para trabajos en la vía de acuerdo a lo indicado en el Reglamento Técnico Ecuatoriano de señalización vial INEN 004.

### 6.5.1 MATRIZ DE ACTORES INVOLUCRADOS

| <b>MATRIZ DE INVOLUCRADOS</b>              |  |
|--|--|
| <b>INVOLUCRADOS</b>                        | <b>INTERESES</b>   |
| Ministerio de Transportes y Obras Públicas | Que la vía este en buenas condiciones de transitabilidad para el libre flujo vehicular   |
| Ministerio del Ambiente                    | Que los ecosistemas por donde atraviesa la vía sean lo menos afectado posible, provocando un mínimo impacto para la flora existente en la zona |
| Secretaría de Gestión de Riesgos           | Velar por la seguridad y confort de los usuarios   |
| Usuarios                                   | Es tener una vía transitable para reducir costos de mantenimiento vehicular, reducir tiempos de transporte                                     |

### 6.5.2 ESTRATEGIA DE ABORDAJE

Una vez que se cuente con el financiamiento para la ejecución del proyecto, se procederá a armar una estrategia de abordaje con la finalidad de que la población conozca los beneficios que se van a alcanzar una vez que entre en operación el proyecto.

### 6.5.3 SOSTENIBILIDAD SOCIAL

Con respecto al tema de sostenibilidad social, el equipo técnico de la Dirección Provincial del Cañar, procederá a analizar como este proyecto promueve la equipad e igualdad de género, la equidad etno-cultural e intergeneracional, y de ser el caso procederá a implementar acciones orientadas a lograr cambios profundos en los actuales patrones socio culturales discriminatorios, que reproducen inequidades y desigualdades en los ámbitos de equidad e igualdad de género, equidad étnica cultural y equidad intergeneracional.

#### **6.5.4 Informe de Socialización Final**

Una vez que se cuente con el Estudio Definitivo el MTOP coordinará una reunión de socialización con los beneficiarios directos, con la finalidad de dar a conocer los resultados alcanzados y las actividades que se tiene previsto realizar.

#### **6.5.5 Análisis de Equidad (opcional)**

El equipo técnico de la Dirección Provincial del Cañar, procederá a realizar el análisis de equidad en la zona de influencia del proyecto, tomando en consideración los cambios en la distribución del ingreso, consumo y los cambios en la inclusión de género y diversidad.

## **7. FINANCIAMIENTO Y PRESUPUESTO**

### **7.1 DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE DE FINANCIAMIENTO**

El presupuesto referencial para la contratación de estudios para realizar los “ESTUDIOS DE VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE EVALUACIÓN FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO DEL TRAMO BIBLIÁN – ZHUD DE LA VÍA E35 DE LA PROVINCIA DEL CAÑAR, REALIZADO POR ECUATEST EN EL AÑO 2014, MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE ENSAYOS IN SITU Y EN LABORATORIO, Y DETERMINACIÓN DE LAS POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO PREMATURO DEL PAVIMENTO”, alcanzan el valor de Ciento tres mil setecientos cuarenta 00/100 Dólares (U.S.D. 103.740,00), con recursos fiscales, el mismos que se obtiene de acuerdo a lo indicado en el Memorando Nro. MTOP-EITZ6-2017-45-ME, de fecha 08 de febrero de 2017, lo referente a la parte técnica, a las mismas que se incluye los gastos por reproducción de los productos, Dirección del Proyecto que estará a cargo de un Ingeniero civil, y principalmente será responsable de la Dirección del Estudio de Consultoría manteniendo reuniones de trabajo con los Especialistas del estudio y con los Supervisores del MTOP, su tiempo efectivamente utilizado no será producto de liquidación, pues el pago se realizará a través de este rubro. y el reajuste estimado.

| COMPONENTES                                  | ACTIVIDADES  | GRUPO DE GASTO | FUENTES DE FINANCIAMIENTO (dólares) |             |                   |           |             |                   | TOTAL     |
|--|--|----------------|-------------------------------------|-------------|-------------------|-----------|-------------|-------------------|-----------|
|  |  |                | Externas                            |             | Internas          |           |             |                   |           |
|  |  |                | Crédito                             | Cooperación | Crédito           | Fiscales  | Autogestión | A. Comunidad      |           |
| BARRIDO DE NUCLEOS                           | EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS                                      | 730605         |                                     |             |                   | 19.950,00 |             |                   | 19.950,00 |
|  | ENSAYOS DE COMPRESIÓN SIMPLE (TALLADO)                     |                |                                     |             |                   | 3.420,00  |             |                   | 3.420,00  |
|  | ENSAYOS DE COMPRESIÓN DIAMETRAL (TALLADO)                  |                |                                     |             |                   | 13.680,00 |             |                   | 13.680,00 |
|  | UBICACIÓN Y MEDICIÓN DE ALINEACIÓN DE PASADORES            |                |                                     |             |                   | 1.710,00  |             |                   | 1.710,00  |
| MODULO DE ROTURA DE HORMIGON                 | ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (EXTRACCIÓN Y TALLADO) |                |                                     |             |                   | 22.800,00 |             |                   | 22.800,00 |
| INVESTIGACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO | CALICATAS  |                |                                     |             |                   | 5.130,00  |             |                   | 5.130,00  |
| ANALISIS DE RESULTADOS                       | CAUSAS DEL DETERIORO DEL PAVIMENTO                         |                |                                     |             |                   | 22.800,00 |             |                   | 22.800,00 |
|  | REPRODUCCIONES   |                |                                     |             |                   | 1.140,00  |             |                   | 1.140,00  |
|  | DIRECCIÓN DEL PROYECTO                                     |                |                                     |             |                   | 8.151,00  |             |                   | 8.151,00  |
|  | REAJUSTES  |                |                                     |             |                   | 4.959,00  |             |                   | 4.959,00  |
| <b>TOTAL:</b>                                |  |                |                                     |             | <b>103.740,00</b> |           |             | <b>103.740,00</b> |           |

## 7.2 POR ZONA DE INTERVENCIÓN Y UNIDAD TERRITORIAL

Lo referente a la Zona de intervención y unidad territorial se realizará de acuerdo a la siguiente tabla:

| Indicador de propósito  | Unidad de medida | Año  | Tipología | Cantidad por Parroquia | Monto de cada servicio o producto (\$) | Monto Total       | Zona | Provincia | Cantón                 | Parroquia                                | Beneficiarios por parroquia. |
|---|------------------|------|-----------|------------------------|--|-------------------|------|-----------|------------------------|--|------------------------------|
| Km de vía evaluado  | km               | 2017 | Servicio  | 55                     | 57                                     | 3.135             | 6    | CAÑAR     | CAÑAR                  | Ducur                                    | 2368                         |
|   |                  |      |           | 100                    | 57                                     | 5.700             |      |           |                        | Cañar                                    | 225184                       |
|   |                  |      |           | 45                     | 57                                     | 2.565             |      |           |                        | Honorato Vásquez                         | 2550                         |
|   |                  |      |           | 75                     | 57                                     | 4.275             |      |           |                        | TAMBO                                    | 10000                        |
|   |                  |      |           | 75                     | 57                                     | 4.275             |      |           |                        | BIBLIAN                                  | 30000                        |
| Numero de ensayos de compresión simple.   | Unidad           | 2017 | Servicio  | 10                     | 34,2                                   | 342               | 6    | CAÑAR     | CAÑAR                  | Ducur                                    | 2368                         |
|   |                  |      |           | 35                     | 34,2                                   | 1.197             |      |           |                        | Cañar                                    | 225184                       |
|   |                  |      |           | 10                     | 34,2                                   | 342               |      |           |                        | Honorato Vásquez                         | 2550                         |
|   |                  |      |           | 10                     | 34,2                                   | 342               |      |           |                        | TAMBO                                    | 10000                        |
|   |                  |      |           | 35                     | 34,2                                   | 1.197             |      |           |                        | BIBLIAN                                  | 30000                        |
| Numero de ensayos de compresión diametral.  | Unidad           | 2017 | Servicio  | 20                     | 68,4                                   | 1.368             | 6    | CAÑAR     | CAÑAR                  | Ducur                                    | 2368                         |
|   |                  |      |           | 70                     | 68,4                                   | 4.788             |      |           |                        | Cañar                                    | 225184                       |
|   |                  |      |           | 20                     | 68,4                                   | 1.368             |      |           |                        | Honorato Vásquez                         | 2550                         |
|   |                  |      |           | 20                     | 68,4                                   | 1.368             |      |           |                        | TAMBO                                    | 10000                        |
|   |                  |      |           | 70                     | 68,4                                   | 4.788             |      |           |                        | BIBLIAN                                  | 30000                        |
| Ubicación y medición de alineación de pasadores   | Unidad           | 2017 | Servicio  | 8                      | 34,2                                   | 274               | 6    | CAÑAR     | CAÑAR                  | Ducur                                    | 2368                         |
|   |                  |      |           | 16                     | 34,2                                   | 547               |      |           |                        | Cañar                                    | 225184                       |
|   |                  |      |           | 8                      | 34,2                                   | 274               |      |           |                        | Honorato Vásquez                         | 2550                         |
|   |                  |      |           | 8                      | 34,2                                   | 274               |      |           |                        | TAMBO                                    | 10000                        |
|   |                  |      |           | 10                     | 34,2                                   | 342               |      |           |                        | BIBLIAN                                  | 30000                        |
| Número de ensayos de resistencia a flexión  | Unidad           | 2017 | Servicio  | 14                     | 228                                    | 3.192             | 6    | CAÑAR     | CAÑAR                  | Ducur                                    | 2368                         |
|   |                  |      |           | 25                     | 228                                    | 5.700             |      |           |                        | Cañar                                    | 225184                       |
|   |                  |      |           | 11                     | 228                                    | 2.508             |      |           |                        | Honorato Vásquez                         | 2550                         |
|   |                  |      |           | 25                     | 228                                    | 5.700             |      |           |                        | TAMBO                                    | 10000                        |
|   |                  |      |           | 25                     | 228                                    | 5.700             |      |           |                        | BIBLIAN                                  | 30000                        |
| Número de calicatas realizadas  | Unidad           | 2017 | Servicio  | 1                      | 342                                    | 342               | 6    | CAÑAR     | CAÑAR                  | Ducur                                    | 2368                         |
|   |                  |      |           | 5                      | 342                                    | 1.710             |      |           |                        | Cañar                                    | 225184                       |
|   |                  |      |           | 1                      | 342                                    | 342               |      |           |                        | Honorato Vásquez                         | 2550                         |
|   |                  |      |           | 5                      | 342                                    | 1.710             |      |           |                        | TAMBO                                    | 10000                        |
|   |                  |      |           | 3                      | 342                                    | 1.026             |      |           |                        | BIBLIAN                                  | 30000                        |
| # Estudios definitivos de validación de los resultados obtenidos en el estudio de evaluación funcional y estructural del pavimento del tramo Biblián – Zhud de la vía E 35 de la provincia del Cañar, realizado por ECUATEST en el año 2014, mediante la ejecución de ensayos in situ y en laboratorio, y determinación de las posibles causas del deterioro prematuro del pavimento. | Global           | 2017 | Servicio  | 1                      | 37050                                  | 37.050            | 6    | CAÑAR     | CAÑAR, TAMBO, BIBLIAN. | Ducur, Honorato Vásquez, Tambo, Biblián. | 270102                       |
| <b>TOTAL</b>  |                  |      |           |                        |  | <b>103.740,00</b> |      |           |                        |  |                              |

### 7.3 COSTOS UNITARIOS

Las cantidades de obra, análisis de precios unitarios y especificaciones técnicas se corresponderán estrechamente y estarán compatibilizadas entre sí, en los procedimientos constructivos, métodos de medición y bases de pago. El criterio

general para desarrollar cada uno de los aspectos, será bajo el concepto de Licitación a Precios Unitarios.

Los precios unitarios serán calculados para cada rubro, tomando en cuenta los costos de equipo, mano de obra, materiales y productividad.

Las cantidades de obra se efectuarán, considerando los rubros de obra a ejecutarse, la unidad de medida, los diseños propuestos indicados en los planos de planta de perfil longitudinal, secciones transversales, cortes longitudinales, diseños y detalles constructivos específicos.

La definición de rubros de obra y el cálculo de las cantidades de obra deben ser precisos y estar dentro de un rango razonable de las cantidades de obra reales.

Los Análisis de Precios Unitarios se efectuarán para cada partida del proyecto, considerando la composición de mano de obra, equipo, materiales y rendimiento correspondientes.

Las Especificaciones Técnicas serán desarrolladas para cada rubro del proyecto, incluyendo el rubro de revisión de los estudios, en términos de especificaciones particulares, tendrán como base las recomendaciones y soluciones formuladas por cada especialista, así como las Especificaciones para la Construcción de Carreteras de la AASHTO o ASTM, las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes del MTOP con sus complementaciones y/o modificaciones. Incluirá el control de calidad, ensayos durante la ejecución de obra y criterios de aceptación o rechazo; así mismo los controles para la recepción de la obra; también incluirá los aspectos referidos a la conservación del medio ambiente.

A través del software de Precios Unitarios con el cual presentará el presupuesto de la obra, también el Consultor entregará la Fórmula Polinómica y los anexos de uso de recursos.

En el adjunto 1 se anexa los precios unitarios del contrato ESTUDIOS DE VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE EVALUACIÓN FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO DEL TRAMO BIBLIÁN – ZHUD DE LA VÍA E35 DE LA PROVINCIA DEL CAÑAR, REALIZADO POR ECUATEST EN EL AÑO 2014, MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE ENSAYOS IN SITU Y EN LABORATORIO, Y DETERMINACIÓN DE LAS POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO PREMATURO DEL PAVIMENTO.

## 8. CRONOGRAMA VALORADO

El consultor formulará el cronograma de ejecución de obra, considerando las restricciones que puedan existir para el normal desenvolvimiento de las obras, tales como lluvias o condiciones climáticas adversas, dificultad de acceso a ciertas áreas, etc. el cronograma se puede realizar empleando el método PERT-CPM y el Software MS Project, identificando las actividades o partidas que se hallen en la ruta crítica del proyecto.

Se elaborará un cronograma o calendario de desembolsos, teniendo en cuenta el adelanto que se otorga al inicio de las obras y las fechas probables para que el MTOP efectúe los pagos.

A continuación se describe a que se refiere las actividades: Reproducciones; Dirección del Proyecto; y reajustes, los mismos que fueron determinados por experticia según lo indicado por el Director de MTOP – Cañar mediante memorando Nro. MTOP-DDCA-2017-373-ME, de fecha 13 de abril de 2017, a fin de justificar su financiamiento:

Reproducciones.- Esta actividad se refiere a la información impresa de planos, fotografías y las copias que debe entregar la Consultora del estudio que se requiere contratar.

Dirección del proyecto.- Está actividad se refiere al Ingeniero civil, que principalmente será responsable de la Dirección del Estudio de Consultoría manteniendo reuniones de trabajo con los Especialistas del estudio y con los Supervisores del MTOP, su tiempo efectivamente utilizado no será producto de liquidación, pues el pago se realizará a través de este rubro.

Reajustes: La Ley del Sistema Nacional de Contratación Pública en el Artículo 82.- **Sistema de reajuste**, indica *“Los contratos de ejecución de obras, adquisición de bienes o de prestación de servicios, a que se refiere esta Ley, cuya forma de pago corresponda al sistema de precios unitarios, se sujetarán al sistema de reajuste de precios de conformidad con lo previsto en el Reglamento a esta Ley. Serán también reajustables los contratos de consultoría que se suscribieran bajo cualquier modalidad”*.



**DAP (para prioridad)**

**Cronograma de contratación**

**Planificación**

**En MM.**

**C1 BARRIDO DE NUCLEOS**

act. 1.1 EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS

act. 1.2 ENSAYOS DE COMPRESIÓN SIMPLE (TALLADO)

act. 1.3 ENSAYOS DE COMPRESIÓN DIAMETRAL (TALLADO)

act. 1.4 UBICACIÓN Y MEDICIÓN DE ALINEACIÓN DE PASADORES

**C2. MODULO DE ROTURA DE HORMIGON**

act.1 ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (EXTRACCIÓN Y TALLADO)

**C3. INVESTIGACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO**

act. 3.2 CALICATAS

**C4. ANALISIS DE RESULTADOS**

act. 4.1 CAUSAS DEL DETERIORO DEL PAVIMENTO

act. 4.2 REPRODUCCIONES

act. 4.3 DIRECCIÓN DEL PROYECTO

act. 4.4 REAJUSTES

**Sub Total**

**Total**

|  | 2017                     |          |                      |               | Sub Total                |          |                      |               | Total Proyecto  |
|--|--------------------------|----------|----------------------|---------------|--------------------------|----------|----------------------|---------------|-----------------|
|  | Contrato/Planificado (a) | IVA (b)  | Total Fiscal (a + b) | Total Externo | Contrato/Planificado (a) | IVA (b)  | Total Fiscal (a + b) | Total Externo |                 |
|  | 34.000,0                 | 4.760,0  | 38.760,0             | 0,0           | 34.000,0                 | 4.760,0  | 38.760,0             | 0,0           | <b>38.760,0</b> |
| act. 1.1 EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS                                   | 17.500,0                 | 2.450,0  | 19.950,0             | 0,0           | 17.500,0                 | 2.450,0  | 19.950,0             | 0,0           | 19.950,0        |
| act. 1.2 ENSAYOS DE COMPRESIÓN SIMPLE (TALLADO)                  | 3.000,0                  | 420,0    | 3.420,0              | 0,0           | 3.000,0                  | 420,0    | 3.420,0              | 0,0           | 3.420,0         |
| act. 1.3 ENSAYOS DE COMPRESIÓN DIAMETRAL (TALLADO)               | 12.000,0                 | 1.680,0  | 13.680,0             | 0,0           | 12.000,0                 | 1.680,0  | 13.680,0             | 0,0           | 13.680,0        |
| act. 1.4 UBICACIÓN Y MEDICIÓN DE ALINEACIÓN DE PASADORES         | 1.500,0                  | 210,0    | 1.710,0              | 0,0           | 1.500,0                  | 210,0    | 1.710,0              | 0,0           | 1.710,0         |
|  |                          |          |                      |               |                          |          |                      |               |                 |
| <b>C2. MODULO DE ROTURA DE HORMIGON</b>                          | 20.000,0                 | 2.800,0  | 22.800,0             | 0,0           | 20.000,0                 | 2.800,0  | 22.800,0             | 0,0           | <b>22.800,0</b> |
| act.1 ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (EXTRACCIÓN Y TALLADO) | 20.000,0                 | 2.800,0  | 22.800,0             | 0,0           | 20.000,0                 | 2.800,0  | 22.800,0             | 0,0           | 22.800,0        |
|  |                          | 0,0      |                      |               |                          |          |                      |               |                 |
| <b>C3. INVESTIGACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO</b>          | 4.500,0                  | 630,0    | 5.130,0              | 0,0           | 4.500,0                  | 630,0    | 5.130,0              | 0,0           | <b>5.130,0</b>  |
| act. 3.2 CALICATAS   | 4.500,0                  | 630,0    | 5.130,0              | 0,0           | 4.500,0                  | 630,0    | 5.130,0              | 0,0           | 5.130,0         |
|  |                          | 0,0      |                      |               |                          |          |                      |               |                 |
| <b>C4. ANALISIS DE RESULTADOS</b>                                | 32.500,0                 | 4.550,0  | 37.050,0             | 0,0           | 32.500,0                 | 4.550,0  | 37.050,0             | 0,0           | <b>37.050,0</b> |
| act. 4.1 CAUSAS DEL DETERIORO DEL PAVIMENTO                      | 20.000,0                 | 2.800,0  | 22.800,0             | 0,0           | 20.000,0                 | 2.800,0  | 22.800,0             | 0,0           | 22.800,0        |
| act. 4.2 REPRODUCCIONES  | 1.000,0                  | 140,0    | 1.140,0              | 0,0           | 1.000,0                  | 140,0    | 1.140,0              | 0,0           | 1.140,0         |
| act. 4.3 DIRECCIÓN DEL PROYECTO                                  | 7.150,0                  | 1.001,0  | 8.151,0              | 0,0           | 7.150,0                  | 1.001,0  | 8.151,0              | 0,0           | 8.151,0         |
| act. 4.4 REAJUSTES   | 4.350,0                  | 609,0    | 4.959,0              | 0,0           | 4.350,0                  | 609,0    | 4.959,0              | 0,0           | 4.959,0         |
| <b>Sub Total</b>   | 91.000,0                 | 12.740,0 | 103.740,0            | 0,0           | 91.000,0                 | 12.740,0 | 103.740,0            | 0,0           | 103.740,0       |
| <b>Total</b>   |                          |          |                      | 103.740,0     |                          |          |                      | 103.740,0     |                 |

| Productos                                      | Plazo            | Monto     |
|--|------------------|-----------|
| Barrido de núcleos                             | 1 mes<br>37.4%   | 38.760,00 |
| - Módulo de rotura de Hormigón                 | 2 meses          | 27.930,00 |
| - Investigación de la Estructura del Pavimento | 26.9%            |           |
| Análisis de Resultados                         | 3 meses<br>30.7% | 37.050,00 |
| Observaciones y correcciones                   | 1 mes<br>4%      |           |
| Acta de recepción única                        | 1 mes<br>1%      |           |



## **9. MODELO DE GESTIÓN**

### **9.1 MODELO DE GESTIÓN DEL PROYECTO**

#### **9.1.1 ESTRATEGICO**

El proyecto “ESTUDIOS DE VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE EVALUACIÓN FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO DEL TRAMO BIBLIÁN – ZHUD DE LA VÍA E35 DE LA PROVINCIA DEL CAÑAR, REALIZADO POR ECUATEST EN EL AÑO 2014, MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE ENSAYOS IN SITU Y EN LABORATORIO, Y DETERMINACIÓN DE LAS POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO PREMATURO DEL PAVIMENTO”, será contratada a través del Ministerio de Transporte y Obras Públicas – Dirección Distrital del Cañar. No existen alianzas estratégicas con instituciones públicas y/o privadas.

Los Consultores remitirán el avance de los productos, al Administrador del proyecto en este caso el Director Distrital del Cañar el cual a su vez envía al Supervisor del proyecto, para a su vez remitir a los Especialistas de la Subsecretaría Regional 6 para su revisión y análisis.

#### **9.1.2 ADMINISTRATIVO - OPERATIVO**

Una vez suscrito el contrato, La Subsecretaría Regional 6 del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, designará un administrador del contrato, que pertenecerá a la Dirección Provincial, persona con quién la Consultora, deberá canalizar y coordinar todas y cada una de las obligaciones contractuales; además el administrador realizará gestiones inherentes a la ejecución del estudio, comunicar todos los aspectos operativos, técnicos, económicos y de cualquier naturaleza que pudiere afectar al cumplimiento del objeto del contrato, incluyendo aquello que se relaciona con la aceptación o no de los pedidos de prórroga que puede hacer la Consultora, así como velará por la vigencia de las garantías previstas en el contrato. El administrador también será el encargado de aprobar los informes que emita la Consultora y suscribir las actas que para tales efectos se elaboren, y velar por el cumplimiento de las normas legales y compromisos contractuales por parte de la Consultora. La administración de las garantías, durante todo el período de vigencia del contrato estará a cargo de la Dirección Provincial del Cañar del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

La Supervisión estará a cargo del Personal Técnico de la Dirección Provincial, quienes serán responsables de controlar in situ el trabajo que desarrollan la consultora y los fiscalizadores del proyecto, verificar los avances de obra, revisar las planillas elaboradas por la Consultora, revisar que los actos administrativos

realizados por la Consultora cumplan con las normas aplicables y participar en la Comisión de recepción definitiva del estudio.

La Fiscalización estará a cargo de los Especialistas de la Dirección de Estudios de la Subsecretaría Regional 6, quienes revisarán, observarán y aprobarán en el ámbito de sus competencias los informes presentados por el consultor.

Durante el avance del estudio, será el Supervisor el encargado de remitir los informes a los Especialistas de la Subsecretaría Regional 6.

El seguimiento mensual del proyecto es reportado a través de la herramienta informática SITOP (Sistema Integrado de Transporte y Obras Públicas), en donde el Supervisor registra los avances físicos y económicos del proyecto, así como información correspondiente a datos generales, garantías, situaciones actuales, personal involucrado, fuentes de financiamiento, beneficiarios, etc.

El avance económico del proyecto es reportado a través de la presentación de planillas, una vez que los Especialistas aprueban cada una de las ingenierías, esta información es reportada en el SITOP y entregada al Departamento Financiero para su revisión y pago correspondiente.

Una vez que los Especialistas aprueben cada una de las ingenierías, el Supervisor solicitará la Recepción Definitiva del proyecto

Está previsto que una vez que se cuente con el Estudio a nivel Definitivo se procederá a programar el proyecto en el PAI 2017 para ser contratado y ejecutar el mismo en la fase de inversión correspondiente.

## **9.2 BANCABILIDAD- ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO**

El financiamiento será mediante recursos fiscales, una vez que las planillas sean aprobadas y ruteadas en el sistema SITOP por parte del fiscalizador, para luego dar paso al pago de las mismas.

## **9.3 ARREGLOS INSTITUCIONALES Y MODALIDAD DE EJECUCIÓN**

La administración del proyecto es directa, por lo que no hay arreglos institucionales

Será responsable de la Dirección técnica del proyecto, manteniendo reuniones de trabajo con los Especialistas del estudio y con los Supervisores del MTOP.

#### 9.4 DEMANDA PÚBLICA NACIONAL PLURIANUAL

| CODIGO CATEGORIA CPC | TIPO COMPRA (Bien, obra o servicio) | DETALLE DEL PRODUCTO (especificación técnica) | CANTIDAD ANUAL | UNIDAD  | COSTO UNITARIO (dólares) | ORIGEN DE LOS INSUMOS (USD Y %) |           | DEFINA EL MONTO A CONTRATAR EN EL AÑO 2017 |
|----------------------|-------------------------------------|---|----------------|---------|--------------------------|---------------------------------|-----------|--|
|                      |                                     |   |                |         |                          | NACIONAL                        | IMPORTADO |  |
| 83312                | Servicio                            | Estudio de consultoría para vía Zhud-Biblián  | 1              | GLOBA L |                          | 100                             | 0         |  |

#### 9.5 ANÁLISIS DE PUNTO BASE

Una vez que se obtenga el financiamiento y se vaya a ejecutar el proyecto el MTOP Cañar precederá a actualizar la línea base

### 10. CACTERÍSTICAS DEL PROVEDOR.

#### 10.1 PERFIL DEL PROVEDOR

El Consultor asumirá la responsabilidad técnica total por los servicios profesionales prestados, para la elaboración del Estudio Definitivo, de acuerdo a la Ley de Consultoría.

El Consultor, será responsable de dar información precisa de todos los ensayos de laboratorio y su fecha de ejecución, su localización ( $\pm 50$  cm.) en la época del diseño, con el fin de poder comprobar los resultados de los ensayos, en la etapa de ejecución de la obra y efectuar reclamos.

La revisión de los documentos y planos por parte del MTOP, durante la elaboración del Estudio, no exime al Consultor de la responsabilidad final y total del mismo.

En atención a que el Consultor, es el responsable absoluto del Estudio que realiza, deberá garantizar la calidad del Estudio y responder del trabajo realizado, de acuerdo a las normas legales durante los siguientes (5) años desde la fecha de aprobación del Informe Final por parte del MTOP; por lo que, en caso de ser requerido para cualquier aclaración o corrección, no podrá negar su concurrencia.

En caso de no concurrir a la citación, se hará conocer su negativa inicialmente al Ministro de Obras Públicas o la Contraloría General del Estado, a los efectos legales consiguientes, en razón a que el servicio prestado es un acto administrativo, por el cual es responsable ante el Estado.

Para la prestación de los servicios correspondientes a la elaboración del Estudio, el Consultor utilizará el personal profesional calificado especificado en su Propuesta Técnica, no estando permitido cambios, salvo por razones de fuerza mayor debidamente comprobadas. En estos casos, el Consultor deberá proponer al MTOP, con diez (10) días útiles de anticipación, el cambio de personal, a fin de obtener la aprobación del mencionado cambio.

El nuevo personal profesional propuesto, deberá reunir similar o mejor calificación que el profesional ofertado inicialmente.

El incumplimiento por parte del Consultor, de lo señalado en los presentes Términos de Referencia, conlleva a la aplicación de las multas señaladas en los Pliegos del Concurso y/o en el contrato respectivo.

## **10.2 PERSONAL BÁSICO REQUERIDO.**

A continuación se detalla el personal mínimo que se le exigirá al proveedor para participar en el Estudio de validación de los resultados obtenidos en el estudio de evaluación funcional y estructural del pavimento del tramo Biblián – Zhud de la vía e35 de la provincia del cañar, realizado por ECUATEST en el año 2014, mediante la ejecución de ensayos in situ y en laboratorio, y determinación de las posibles causas del deterioro prematuro del pavimento.

### **Experiencia General mínima del Oferente**

La experiencia general mínima que deberá acreditar el oferente será de dos proyectos de Ingeniería Civil (estudios, diseño o fiscalización) igual o superior al treinta por ciento (30%) del valor del presupuesto del actual proceso, ejecutado en los últimos 10 años.

### **Experiencia Específica Mínima del Oferente**

## **PERSONAL REQUERIDO**

### **Perfil del Personal Técnico**

Los profesionales que presente el Consultar tendrán el siguiente perfil:

- **Director de Proyecto:** Será un ingeniero civil o geotécnico con experiencia en la dirección de estudios viales y/o de deflectometría.
- **Especialista en Geotecnia:** Será un ingeniero Civil y/o Geotécnico con especialidad en Geotecnia y experiencia en estudios de Evaluación Estructural de pavimentos.

### **Experiencia Mínima del Personal Técnico**

Los profesionales del equipo de Consultoría deberán tener la siguiente experiencia mínima:

- Director del Proyecto.- Experiencia en dirección y/o gerencia de dos proyectos de estudios viales con longitudes iguales o mayores a 10 km, en los últimos 10 años.
- Especialista en Geotecnia.- Experiencia, haber realizado trabajos de Evaluación Estructural de Pavimentos en al menos 100 Km de vías en los últimos 5 años.

## 11. MÉTODOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

La empresa encargada de la consultoría, capacitara a los técnicos del MTOP en temas de ejecución de Pruebas Deflectométricas y Operación de Equipos, para ello se realizará un seminario con una duración mínima de 20 horas en el tema antes mencionado; que será dictado el segundo mes de iniciado el estudio. Se invitará a técnicos del MTOP y profesionales calificados; dichos seminarios contarán con las entregas respectivas de certificados de capacitación a los participantes y la logística para la ejecución del curso estarán a cargo de la Consultora.

La implementación de actividades de transferencia de conocimientos fomentará la formación y fortalecimiento de técnicos del MTOP y técnicos locales, lo que permitirá establecer capacidades necesarias en conocimientos técnicos para que el proyecto cumpla su cometido a lo largo de su vida útil. En las actividades de los seminarios se establecerá la Estabilización de Taludes.

El MTOP designará un Supervisor que se encargará de realizar o ejecutar la metodología de transferencia para el seguimiento del cumplimiento de los productos y la transferencia del conocimiento o tecnología para la Institución.

## 12. PRODUCTOS ESPERADOS

El producto esperado estará basado en los diferentes informes detallados en el siguiente punto

### INFORMES

Los informes Específicos se presentarán en original y 2 copias en físico y 2 en digital, en los plazos establecidos y con los contenidos mínimos indicados a continuación:

- a) **INFORME DEL ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO Y SUB-RASANTE:** El consultor presentará un informe donde se indique los resultados del barrido de núcleos realizado, es decir los tramos donde se extrajeron los núcleos del pavimento rígido y los resultados de los ensayos de laboratorio,

referente a compresión simple y medición de la alineación de los pasadores de transferencia de carga, así como el resultado de los ensayos de resistencia a la flexión concerniente al estudio de validación de la Estructura de Pavimento Rígido, dicho informe se presentará al segundo mes de iniciado el Proyecto.

- b) INFORME FINAL BORRADOR:** El borrador del Informe Final, se presentará a la fecha de finalización del plazo del contrato, donde se complementará el informe del estudio de la estructura del pavimento y subrasante y se dará a conocer el análisis de los resultados obtenidos, y el proceso a realizarse para la reparación del pavimento rígido; el mismo que será revisado y aprobado por la Supervisión y los Especialistas de la subsecretaría.
- c) INFORME FINAL DEFINITIVO:** Luego de aprobado el informe final borrador, éste será presentado como Informe Final definitivo, cuyo contenido será un compendio de las actividades realizadas como parte de los Estudios de Consultoría, es decir una descripción general del estudio. Se adjuntarán los volúmenes complementarios de los estudios Geológico-Geotécnicos, Impactos Ambientales, Ensayos e informes de Laboratorio.

A la fecha de la terminación del plazo contractual se presentará un borrador del INFORME FINAL impreso a color, cuyo texto estará en hojas de tamaño INEN A4 y los planos respectivos en formato A-1 ó A-3 en función del tamaño del documento. El informe estará debidamente anillado o encuadernado, de tal suerte que los planos se mantengan unidos al informe pero que permitan su fácil desprendimiento. Adicionalmente se entregará un CD con el informe completo y ordenado en Word, Excel, Auto-Cad, etc., que también deberá incluir las salidas gráficas del cálculo de estabilidad, según sea el caso, con una memoria explicativa que indique la manera de reconstruirlo.

Una vez aprobado el Informe Final, el Consultor entregará el mismo, debidamente impreso en original y dos copias, y en dos CD's, de acuerdo con lo antes indicado anteriormente.

Todas las páginas y los planos del Informe deberán estar debidamente numerados y visados por el Director del Proyecto. Cada Especialista, en señal de conformidad con la información que se presenta, deberá visar los documentos de su especialidad.

Los informes se revisarán conforme se desarrolle el proyecto en coordinación directa entre los especialistas de la Empresa Consultora y los especialistas del MTOP.

Las observaciones y/o correcciones que se hagan al Borrador del Informe Final, deben considerarse en la presentación del Informe Final.

Toda la documentación que se presente deberá tener un índice y numeración de páginas, así mismo mostrará el sello y visación del encargado del Proyecto; cada Especialista visará en señal de conformidad, los documentos de su especialidad.

En la Memoria Descriptiva, se incluirá una relación de todos los profesionales responsables en cada actividad del proyecto; esta relación mostrará especialidad, nombre, registro profesional y firma.

El Informe Final estará constituido por los volúmenes siguientes:

- **Volumen principal**

Tendrá el siguiente contenido:

- (1) Descripción general del proyecto
- (2) Plano general del proyecto
- (3) Informe de medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales.
- (4) Estudio de la estructura del Pavimento y sub-rasante.
- (5) Metodología de Reparación.

El Consultor deberá entregar los "CDs", utilizables y modificables, sin protección de datos contra el acceso (no de lectura), con los archivos correspondientes al Estudio, en una forma ordenada y con una memoria explicativa, indicando la manera de reconstruir totalmente el Informe Final, utilizando los parámetros finales de diseño.