

## ALCANCE DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO DE LA RUTA 32, CRUCE RUTA 4 - LIMÓN

### I. Objeto del Contrato:

El objeto de la contratación es el financiamiento, la elaboración de los estudios básicos de ingeniería, la elaboración del diseño final, la construcción de las obras de la Ruta N° 32 y los planos "As Built" con la recepción definitiva de las obras de la, Sección Cruce Ruta 4 (KM 49+299,12)-Limón (KM 156+534,97), con una longitud de 107.24 Km, de acuerdo con el Anteproyecto Referencial y el alcance que se describe en el presente documento, según el siguiente resumen:

- a) Ampliación a cuatro vías (cuerpo nuevo) y rehabilitación de la vía (cuerpo existente), de acuerdo con las secciones transversales y el alcances que se describen en el presente documento para cada tramo;
- b) Duplicación y Reforzamiento de los 36 puentes existentes (Ver Tabla 1 en Anexo 1);
- c) Construcción de pasos a desnivel (13 PSV Tabla 2 en Anexo 1);
- d) Construcción de retornos e intersecciones (a nivel Tabla 2 Anexo 1);
- e) Construcción de cinco intercambios (intersecciones a desnivel Tabla 2 Anexo 1);
- f) Construcción de obras de seguridad vial como: puentes peatonales, bahías para autobuses, ciclovía, aceras, cordón y caño, cunetas revestidas, calles marginales, entradas a casas y fincas y otros componentes definidos en el Anteproyecto Referencial (Ver Tabla 2 Anexo 1);
- g) Elaboración de estudios e implementación de obras y medidas de mitigación ambiental y social;
- h) Construcción de obras para la reubicación de servicios públicos afectados por el Proyecto.
- i) Revisión sistema de drenajes (Ver apartado 8 Drenajes).

### II. Anteproyecto Referencial:

El contratista debe realizar los estudios básicos de ingeniería, diseños, planos y construcción de las obras, de conformidad con las recomendaciones emitidas en este alcance de las obras y los planos funcionales suministrados.

El Contratista debe realizar como mínimo lo siguiente:

#### 1. Revisión del Anteproyecto

- 1.1 Topografía
- 1.2 Impacto Ambiental
- 1.3 Proyecto Geométrico
- 1.4 Estudios de Geotecnia y Mecánica de Suelos
- 1.5 Procedimiento Constructivo y Diseño de Pavimentos
- 1.6 Señalamiento Vertical y Horizontal
- 1.7 Obras de Drenaje
- 1.8 Intersecciones e Intercambios

- 1.9 Estructuras de Puentes, Pasos a Desnivel, Intercambios, Pasos Peatonales, etc.
- 1.10 Presupuesto y Plan de Pagos
- 2. El contratista debe suministrar Planos del Proyecto Geométrico para la revisión correspondiente por la Administración.
  - 2.1 Planos Planta-Perfil Camino Abierto
  - 2.2 Planos Planta-Perfil de Entronques
  - 2.3 Sección Tipo y Planta-Perfil de PSV
  - 2.4 Sección Tipo y Planta de Retornos a Nivel
  - 2.5 Planos de todas las estructuras, Puentes, pasos peatonales, intercambios, etc.
  - 2.6 Planta de Señalamiento
  - 2.7 Obras de Drenaje
    - 2.7.1 Planos de Cuencas
    - 2.7.2 Planos de Alcantarillas

Asimismo el Contratistas deberá considerar los ajustes y demás alcances presentados en este documento con respecto al Anteproyecto Referencial.

### III. Especificaciones Técnicas

1. **Parámetros de Diseño:** En la siguiente tabla se indican los parámetros que regirán para el diseño del alineamiento horizontal y vertical del proyecto

Velocidad de diseño (Km/h)	100
Radio mínimo de curvatura (m)	335(*)
Pendiente longitudinal mínima (%)	0.3
Pendiente longitudinal máxima (%)	6
Pendiente gobernadora (%)	4
Longitud mínima curva vertical (m)	60

(\*) De no tener la carretera existente el radio de curvatura mínimo exigido se permitirá cumplir con el radio de curvatura existente.

#### 2. Secciones Típicas a construir por tramos

Las secciones típicas de diseño que se deben utilizar para este Proyecto son las siguientes:

- a) SECCIÓN 1: Sección con calzada existente y calzada proyectada, cada una de las cuales tiene 2 carriles de 3.65m, con espaldones laterales de 1.80m, separados por una isla central de 2.00m, en la que se colocará una barrera longitudinal tipo New Jersey.

- b) SECCIÓN 2: Sección con calzada existente y calzada proyectada, cada una de las cuales tiene 2 carriles de 3.65m, con espaldones laterales de 1.80m, separados por una isla central de 2.00m, en la que se colocará una barrera longitudinal tipo New Jersey, con cordón y caño, acera de 1.20m y ciclovía de 2.50m, a un solo costado.
- c) SECCIÓN 3: Sección con calzada existente y calzada proyectada, cada una de las cuales tiene 2 carriles de 3.65m, con espaldones laterales de 1.80m, separados por una isla central de 2.00m, en la que se colocará una barrera longitudinal tipo New Jersey, y ciclovía de 1.80m extendiendo el espaldón del margen izquierdo y separado por elemento físico trapezoidal de concreto o asfalto con espacios libres de 1m a cada 5m.
- d) SECCIÓN 4: Sección con calzada existente y calzada proyectada, cada una de las cuales tiene 2 carriles de 3.65m, separados por una isla central de 2.00m, bahías de autobuses en ambos sentidos sobre la calzada nueva con 5.10m, espacio para albergar parada de autobuses de 2.1m.
- e) SECCIÓN 5: Sección con calzada existente y calzada proyectada, cada una de las cuales tiene 2 carriles de 3.65m, separados por una isla central de 2.00m con barrera longitudinal tipo New Jersey, espaldones de 1.8m, vías marginales en ambos sentidos de 4.00 m .
- f) SECCIÓN 6: (Tramo Moín-Santa Rosa). Sección con calzada existente y sección proyectada, cada una de las cuales tiene 2 carriles de 3.50m, espaldones externos de 1.0m, isla central de separación, abollonada de concreto de 1.0m de ancho, y ciclovía de 1.80m extendiendo el espaldón del margen izquierdo y separado por un elemento físico trapezoidal de concreto o asfalto con espacios libres de 1m a cada 5m.
- g) SECCIÓN 7:(Tramo Santa Rosa-Limón). Sección con calzada existente, 3 carriles de 3.50m, con espaldones laterales de 1.80m, ciclovía a un costado con un ancho de 2.50m.
- h) SECCIÓN 8: La sección típica en puentes es la que se describe en la siguiente figura



En las secciones típicas no se señalan las estructuras de drenajes y evacuaciones pluviales, por lo que se deberá de contemplar en los diseños definitivos según estudios hidrológicos.

En los casos en que, por restricciones del derecho de vía, no sea posible la construcción de la sección completa, el contratista debe proponer a la Administración los ajustes correspondientes para aprobación del Ingeniero.

### **3. Estructura de Pavimento**

La estructura de pavimento existente debe ser rehabilitada para llevarla a un nivel de servicio y de seguridad adecuados al estándar del Proyecto. Esta rehabilitación se hará de acuerdo con el diseño final que debe realizar el Contratista conforme a los requisitos establecidos en el Anteproyecto Referencial y las normas y parámetros de diseño definidos en la Bases Técnicas del Contrato.

El Contratista debe diseñar y construir la estructura de pavimento en las zonas de ampliación, es decir, tanto en las ampliaciones del cuerpo existente (para completar la explanación de acuerdo con las secciones típicas transversales definidas en el presente documento) como en la duplicación de la vía (cuerpo nuevo). El diseño y construcción de la nueva estructura de pavimento se hará conforme a los requisitos establecidos en el Anexo 3 de este documento, donde se incluyen los tránsitos de los años 2008 y 2010 y la proyección al año 2012, con los porcentajes de crecimiento, que sirvan también para el diseño de la estructura del pavimento. El diseño de los espesores del pavimento es para soportar la sollicitación de cargas durante diez años, antes de la primera intervención de mantenimiento.

Los diseños finales de la rehabilitación del pavimento existente y construcción del pavimento nuevo, deberán ser revisados y aprobados por el Ingeniero de la Administración de previo al inicio de los trabajos correspondientes.

Los espesores del pavimento de las marginales será de 5 cm de carpeta asfáltica, 20 cm de base granular CBR 80 y una sub base de 30 cm con CBR 30.

### **4. Intercambios Proyectados**

El Contratista debe diseñar y construir cinco intersecciones a desnivel o intercambios (IC), en los sitios indicados en la Tabla 2 del el Anexo 1. El diseño de estos componentes de la obra debe cumplir con las normas y especificaciones definidas en las Bases Técnicas del Contrato.

**Tabla 4.1: Intercambios del Proyecto**

<b>N°</b>	<b>Estación</b>	<b>Nombre del Intercambio</b>	<b>Observaciones</b>
1	49+650	IC Río Frío	Entronque con la Ruta 4
2	62+850	IC Guápiles	Entronque con la Ruta 247
3	96+900	IC Siquirres	Entronque con la Ruta N° 10
4	146+100	IC TCM	Entronque con acceso a Terminal de Contenedores de Moín
5	148+750	IC Moín	Entronque con acceso a Puerto de Moín

## 5. Pasos a Desnivel (PSV) y Retornos

El Contratista debe diseñar y construir 13 pasos a desnivel (PSV) y 11 Retornos a lo largo de todo el tramo, conforme las normas y especificaciones definidas en los Planos, Bases Técnicas del Contrato y en los sitios indicados en la Tabla 2 del Anexo 1 de este documento.

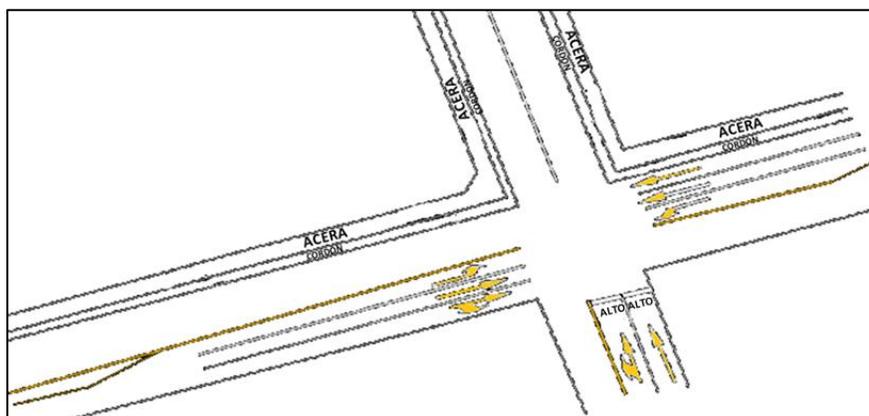
## 6. Intersecciones a Nivel

Además de los Retornos, PSV e Intercambios definidos en los puntos anteriores, el Contratista deberá diseñar y construir una intersección canalizada, conforme las normas y especificaciones definidas en las Bases Técnicas del Contrato.

N°	Nombre del Intercambio
1	Acceso Ruta cantonal a Moín después del IC Moín 1km hacia Limón Km 149+800
2	Acceso a nuevo estadio Limón estación Km 151800
3	Entronque con la Ruta N° 241 en Santa Rosa km 152+900
4	Entronque con la Ruta N° 36 Km 154+300

Particularmente para el diseño geométrico y construcción de la intersección en el entronque de la Ruta N°36, se deberá cumplir con las recomendaciones definidas en los Estudios y Diseño Funcional de la Intersección con la Ruta 36, realizado por la Dirección General de Ingeniería de Tránsito del MOPT. El ancho de carril mínimo será de 3,35m.

Dicho diseño debe contemplar los carriles que se indican en el siguiente diagrama:



## 7. Obras de Seguridad Vial

El Contratista deberá diseñar y construir las obras de seguridad vial necesarias para el Proyecto, tales como: señalamiento horizontal y vertical, dispositivos de seguridad vial (guardacaminos), baranda en la isla central tipo New Jersey, puentes peatonales, bahías para autobuses, ciclovías, calles marginales y otros componentes o elementos, de acuerdo

con el siguiente detalle. El diseño y construcción de estos elementos de seguridad vial debe cumplir con las Bases Técnicas del Contrato.

- a) Diseño y construcción de 23 Puentes Peatonales (PP) en los sitios indicados en la Tabla 2 del Anexo 1 de este documento.
- b) Bahías de autobuses. Diseño y construcción de un total de 176 Bahías para Autobuses (BA), en los sitios indicados en la Tabla 1 del Anexo 4 de este documento.
- c) Ciclovías. Diseño y construcción de 26160 metros lineales de ciclovía en la margen izquierda de la vía, de acuerdo con las ubicaciones definidas en las Tablas 2 del Anexo 1 de este documento.
- d) Marginales. El Contratista debe diseñar y construir un total de 14.705 metros de vías marginales en la margen izquierda y 11.475 metros en la margen derecha, adicionalmente debe incluir el diseño y construcción de los accesos a casas y fincas. Las marginales tendrán un ancho de 4 m y una superficie de ruedo constituida por 5 cm de carpeta asfáltica, 20 cm de base granular CBR 80 y una sub base de 30 cm con CBR 30.

El propósito de estas marginales es complementar los movimientos vehiculares más importantes, previstos en los retornos y pasos a desnivel (PSV), ordenar los accesos de caminos existentes, así como dar salida a comercios o zonas de desarrollos habitacionales a lo largo de la carretera. La ubicación y longitudes de las marginales a construir se indican en la Tablas 1 del Anexo 1 de este documento. Las entradas a casas y fincas no están ubicadas ni contabilizadas.

Estas marginales serán utilizadas también como ciclovía en aquellos sectores donde sea necesario, y donde exista marginal, la bahía de buses se ubicará en la marginal. Todas estas marginales son de una vía, utilizadas en un solo sentido y se conectarán entre los PSVs proyectados.

- e.) Accesos de caminos a la carretera principal. El Contratista deberá diseñar y construir un total de 18 accesos de calles existentes a la carretera principal (Ruta N°32), con los respectivos carriles de aceleración y desaceleración, los que deberán cumplir con las normas y parámetros de diseño del Proyecto. Estos accesos deberán ser debidamente pavimentados y estarán ubicados en los sitios indicados en la Tabla 7.1.

**Tabla 7.1: Accesos a construir para calles existentes**

N°	Estación	Ubicación
1	50+750	
2	51+100	
3	53+950	
4	54+900	
5	56+600	
6	57+000	
7	58+650	
8	65+500	Calle 6
9	78+600	
10	81+600	

N°	Estación	Ubicación
11	82+600	
12	83+800	
13	84+200	
14	119+600	San Miguel
15	123+100	B-line
16	124+300	Ruta 805
17	126+500	Estrada
18	147+400	Sandoval

- f) Estación de pesaje: existente y ubicada en Búfalo Km 137+800, El constructor deberá proponer y presupuestar la remodelación o reubicación de dicha estación incluyendo todas sus facilidades, con el propósito de garantizar su operación.

## 8. Drenajes:

El Contratista deberá inspeccionar y realizar los estudios hidrológicos e hidráulicos necesarios para evaluar el estado de todos los drenajes existentes (alcantarillas, cabezales, tomas, bordillos, canales, cunetas, contracunetas, bajantes, etc) y determinar los caudales de diseño. Estos estudios deberán cumplir con los métodos y parámetros definidos en las Bases Técnicas del Contrato. El diseño y construcción de las obras necesarias para la rehabilitación y ampliación del sistema de drenaje existente, es responsabilidad del Contratista.

El Contratista debe presentar a la Administración los estudios técnicos realizados que sustentan los diseños y planos finales de las obras de drenaje, los cuales deben ser revisados y aprobados por la dependencia de la administración competente para dicha labor de previo al inicio de los trabajos.

El diseño de todas las alcantarillas que se determine que tienen una capacidad hidráulica inferior a la escorrentía real, conforme los estudios hidrológicos e hidráulicos que realice el Contratista, o bien que hayan sufrido un deterioro tal que afecte su capacidad hidráulica o funcional, deberá ser incorporado en los diseños y planos finales que el Contratista debe presentar a la Administración para aprobación.

En los planos deberá establecerse la sección transversal de cada alcantarilla, definida mediante levantamiento topográfico, indicando la ubicación y el diseño geométrico respectivo.

## 9. Puentes Mayores:

El Contratista deberá realizar las inspecciones, pruebas y sondeos que considere necesarios para evaluar y establecer la presencia y magnitud de daños, tanto en las losas como en los elementos estructurales (subestructura) de los puentes existentes en todo el tramo de la ruta a intervenir. Estos estudios deberán permitir la determinación de las obras de rehabilitación, reforzamiento o reconstrucción de los puentes existentes.

El Proyecto incluye además el diseño y construcción de los nuevos puentes, paralelos a los existentes, que permitan llevar la vía a cuatro carriles, dos por sentido, en los sitios que se indican en la Tabla incluida en el Anexo 1 de este documento.

#### **10. Obras y Medidas de Mitigación del Impacto Ambiental y Social:**

El Contratista debe incluir en el presupuesto de obra una partida para cubrir los siguientes costos:

- a) Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y del Plan de Gestión Ambiental (PGA)
- b) Pago de Garantía Ambiental
- c) Elaboración del Inventario Forestal
- d) Contrato de Regencia Ambiental
- e) Desmante en zonas de bosque para una densidad del 100%, incluye tala, roza, desenraice y limpieza del terreno de ciento cincuenta y siete hectáreas, (157Ha).
- f) Acciones y prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales durante la construcción
- g) Rescate, plantación y conservación en viveros de especies vegetales y colecta de semillas por unidad de obra terminada en ciento cincuenta y siete hectáreas, 157 Ha)
- h) Rescate y reubicación de fauna silvestre por unidad de obra terminada en ciento cincuenta y siete hectáreas (157 Ha).
- i) Restauración de suelos y arroje de taludes por unidad de obra terminada en ciento cincuenta y siete mil doscientos quince metros cúbicos (157.215,00 m3).
- j) Monitoreo de la supervivencia de las especies vegetales plantadas y reforestación necesaria
- k) Reforestación del derecho de vía, taludes, entronques y zonas designadas con especies nativas 26.202 unidades (veintiséis mil doscientos dos unidades).

#### **11. Obras y Medidas para la relocalización de las redes de servicios públicos:**

El Ministerio de Hacienda del Gobierno de la República de Costa Rica debe incluir los fondos para cubrir los costos relacionados con los estudios y construcción de las obras necesarias para la reubicación o reposición de los servicios públicos afectados por la construcción de las obras del Proyecto. Dichas obras se estiman en US\$10.000.000,00 (Diez millones de dólares de los Estados Unidos de América).

#### **12. Plan de Reasentamiento:**

Con base en el Plan de Trabajo que proponga el Contratista, éste debe desarrollar e implementar un Plan de Reasentamiento, el que tendrá como objetivo primordial apoyar y brindar la asesoría técnica, legal y financiera que requiera la Administración para llevar a cabo todo el proceso de expropiación y reasentamiento que sea necesario. El Contratista será responsable de los costos correspondientes a la gestión social, técnica y legal del Plan de Reasentamientos y de la gestión de adquisición del derecho de vía, incluyendo los pagos por concepto de indemnizaciones o compensaciones de cada una de las áreas de terreno a adquirir. Para estos pagos el Ministerio de Hacienda del Gobierno de la República de Costa Rica, debe incluir una partida global de US\$10.000.000,00 (Diez millones de dólares) para realizar los pagos de las indemnizaciones que por concepto de expropiaciones y reasentamientos se hagan necesarias para el Proyecto.

Es obligación del Contratista la entrega oportuna, de acuerdo con los plazos establecidos en el apartado 16 de este documento, de toda la información que requiera la Administración para la gestión de la adquisición o liberación de las áreas del derecho de vía, necesarias para el Proyecto, a fin de llevar a cabo oportunamente la ejecución de las obras, de acuerdo a las condiciones contractuales y al Plan de Trabajo aprobado al Contratista.

### **13. ESTUDIOS TÉCNICOS Y PROYECTO EJECUTIVO:**

El Contratista deberá efectuar todos los estudios básicos de ingeniería que se requieran y elaborar el Proyecto Ejecutivo y planos constructivos de las obras estructurales, de construcción, reconstrucción, ampliación, mejoramiento y rehabilitación, de conformidad con el Alcance de las Obras antes descrito, los planos referenciales del Proyecto, las normas, parámetros y especificaciones técnicas definidas en las especificaciones técnicas definidas en este documento.

### **14. NORMAS DE DISEÑO GEOMETRICO Y DE ESTRUCTURAS.**

En la elaboración de los estudios y diseños requeridos, el Contratista deberá utilizar las últimas versiones de las especificaciones y normas de la AASHTO, ASTM, AISC, ACI que sean aplicables a nuestro país, el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de las Carreteras Nacionales de SIECA, el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tráfico de SIECA y el Anexo II al Memorándum de Entendimiento de Mérida de 2002 para la Red Interamericana de Carreteras Mesoamericanas. En la dirección que se muestra se encuentran las especificaciones de la SIECA.

***<http://www.sieca.int/site/VisorDocs.aspx?IDDOC=Cache/17990000001297/17990000001297.swf>***

Los análisis hidráulicos e hidrológicos deberán realizarse preferentemente aplicando modelos bidimensionales (2D), apropiados para las características geomorfológicas de los cauces y las condiciones de los ríos, de acuerdo a las buenas prácticas de la disciplina.

El estudio que debe realizar el Contratista deberá aplicar las técnicas modernas de análisis y diseño hidrológico e hidráulico, tomando en cuenta como mínimo lo indicado en los manuales HEC-18 "Evaluating Scour at Bridges" y HEC-20 "Stream Stability at Highway Structures" o "Hydraulic Design of Highways Culverts", de Federal Highway Association de EEUU.

Para el diseño y revisión de puentes se debe cumplir con las Especificaciones Estándar para puentes de carreteras AASHTO 17th Edición – 2002 o edición vigente, con el tren de cargas HS20-44 incrementada en un 25% o con las especificaciones AASHTO LRFD con el tren de cargas HL-93, ediciones vigentes en ambos caso. Asimismo se deberá consultar el Manual Centroamericano de Gestión de Riesgos de Puentes y, en su caso, Especificaciones guía para el diseño de puentes de acero por fatiga, AASHTO 1989 o última versión vigente.

Para la evaluación de la estructura ante riesgo sísmico, se empleará el Código Sísmico de Costa Rica y en forma subrogatoria las de la División 1A, Diseño sísmico de AASHTO 1996, Edición 16.

Para el análisis de licuefacción en las zonas de cimentación de estructuras se utilizarán, al menos, los métodos de la Asociación Japonesa de Caminos y Tsuchida y Hayashi, así como las indicaciones que al respecto se hacen en el Código de Cimentaciones del País en su última versión vigente.

Igualmente, se tomará en consideración las disposiciones de la Guía Informativa de la Federal Highway Administration de los Estados Unidos de América denominada “Métodos de Bajo Costo para el Mejoramiento de las Operaciones de Tráfico en Carreteras de Dos Carriles” (“Low-Cost Methods for Improving Traffic Operations on Two-Lane Roads”), el Report N° FHWA-IP-87-2 y la más reciente versión del “Manual de Capacidad de Caminos” (Highway Capacity Manual) del Bureau of Public Roads de los Estados Unidos de América.

En lo relativo al análisis de los impactos ambientales, deberán observarse las normas impuestas la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA).

Los criterios para la aplicación particular de cada norma o especificación dependerán de la investigación que se efectúe respecto a parámetros específicos de diseño tales como: mejoramiento de la operación vehicular, incremento de la seguridad vial, vida útil y naturaleza de las obras del proyecto, tipos y cargas del tráfico de diseño, factores climáticos, materiales a emplear, etc.

En la selección de las normas a adoptar se deberá balancear la conveniencia de aplicar los estándares con las posibilidades económicas reales locales, considerando además los convenios que a nivel centroamericano haya suscrito Costa Rica, en especial lo atinente a la seguridad vial, con las consiguientes estipulaciones sobre los límites de velocidad, la señalización horizontal y vertical, el uso de reductores de velocidad, el diseño de cruces e intersecciones eficientes para minimizar los puntos de conflicto y en general al uso de dispositivos de seguridad.

Las obras que se diseñen y construyan deberán cumplir como mínimo con los estándares acordados por los países en el Memorándum de Entendimiento de Mérida de 2002 para la Red Interamericana de Carreteras Mesoamericanas, los cuales se anexan al presente documento.

Para el caso particular del diseño del pavimento asfáltico se deberá tomar como en consideración como mínimo, lo indicado en las **Especificaciones Especiales Diseño del Pavimentos**, incluidas el Anexo No. 5 del presente documento.

## **15. NORMAS DE CONSTRUCCION.**

Para la construcción se debe utilizar las especificaciones vigentes para Costa Rica que están incluidas en el Manual de Especificaciones Generales para Carreteras Caminos y Puentes CR-2010 y cualquier otra especificación adicional previamente acordada y descrita en este documento.

## **16. FORMA DE PAGO**

Los pagos se realizarán mensualmente previa revisión y aprobación de los certificados de calidad de las obras realizadas, utilizando para tal fin el formato de estimación de obra típico de esta Administración.

## **17. PLAZOS**

### **17.1. Plazo de ejecución del contrato**

Se establece un plazo de 30 meses para la ejecución de las obras

### **17.2. Plazo de entrega de los planos catastrados para efectos del trámite de las expropiaciones.**

### **17.3. Plazo del diseño de la obra.**

Se establece un plazo de 12 meses para la elaboración de los diseños del proyecto, mismos que deberán ser presentados en avances trimestrales.  
Para analizar y aprobar o improbar cada uno de los dichos avances trimestrales, la administración tendrá un plazo de 45 días

## **18. RIESGOS**

18.1 *Riesgos de la Administración*

18.2 *Riesgos del Contratista.*

## **19. REAJUSTES DE COMBUSTIBLE, ASFALTO, CEMENTO Y ACERO**

**NOTA: ESTA INFORMACION SE COMPLETARÁ UNA VEZ QUE EL CONAVI Y CHEC ACUERDEN LOS TÉRMINOS DE EJECUCION DEL PROYECTO**

**ANEXO 1****TABLA No. 1: PUENTES MAYORES A REFORZAR (EXISTENTES) Y PUENTES A DUPLICAR (NUEVOS)**

PUENTE N°	CADENAMIENTO	NOMBRE DEL PUENTE	NUMERO DE CLAROS	LONGITUD POR CLARO	LONGITUD TOTAL	OBSERVACIONES
1.-	50+960	Rio Corintio	2 claros	37	74.00 mts	
2.-	54+080	Rio Costa Rica	1 claros	36	36.00 mts	
3.-	56+190	Rio Blanco	2 claros	36	72.00 mts	
4.-	57+340	Rio Q.DANTAS	1 claros	36	36.00 mts	
5.-	59+160	Rio TORO AMARILLO	2 claros centrales	90	180.00 mts	<b>PUENTE EN DOBLE VOLADIZO</b>
			2 claros laterales	45	90.00 mts	
5a.-	62+060	Río Guápiles				<b>Canal 3.05x1.50m</b>
6.-	63+185	Rio Santa Clara	1 claros	12	12.00 mts	
7.-	64+905	Rio Q.El Molino	1 claros	36	36.00 mts	
8.-	67+360	Rio JIMENEZ	2 claros	34	68.00 mts	
9.-	67+530	Rio ROCA	2 claros	34	68.00 mts	
10.-	73+785	Rio Guacimo	2 claros	31	62.00 mts	
11.-	74+070	Rio Guacimito	1 claros	36	36.00 mts	
12.-	78+210	Rio PARISMINA	3 claros	35	105.00 mts	
13.-	83+065	Rio DOS NOVILLOS	2 claros	34	68.00 mts	
14.-	84+310	Rio DESTIERRO	3 claros	35	105.00 mts	
15.-	89+335	Rio VUELTAS	1 claros	36	36.00 mts	
16.-	94+360	Rio REVENTAZON	3 claros centrales	90	270.00 mts	<b>PUENTE EN DOBLE VOLADIZO</b>
			2 claros laterales	45	90.00 mts	
17.-	97+185	Rio SIQUIRRES	2 claros	34	68.00 mts	
18.-	99+735	Rio PACUARE	8 claros	40	320.00 mts	<b>TRABES DE CONCRETO</b>
18 a.-	100+070	Río Quebrada del Diablo				<b>2 Tuberías de concreto de Ø=1.75 m</b>
19.-	101+660	Rio PACUARITO	2 claros	23	46.00 mts	
20.-	106+640	Rio CIMARRONES	2 claros	35	70.00 mts	
		Rio CIMARRONES	1 claros	15	15.00 mts	
21.-	107+895	Rio HONDO	2 claros	23	46.00 mts	
22.-	109+770	Rio MADRE DE DIOS	2 claros	34	68.00 mts	
23.-	115+625	Rio BARBILLA	3 claros	35	105.00 mts	
24.-	120+500	Rio Q.Calderon	1 claros	20	20.00 mts	
25.-	121+580	Paso sobre un canal	1 claros	26	26.00 mts	
26.-	123+570	Rio SAN MIGUEL	1 claros	20	20.00 mts	
27.-	125+480	Rio CHIRRIPO	7 claros	60	420.00 mts	<b>TRABES METALICAS</b>
28.-	133+240	Rio Escondido	1 claros	20	20.00 mts	
29.-	134+075	Rio Cuba	2 claros	34	68.00 mts	
30.-	134+985	Rio ROJO	1 claros	20	20.00 mts	
31.-	135+225	Rio Toro	1 claros	20	20.00 mts	
32.-	141+430	Rio Madre	1 claros	36	36.00 mts	
33.-	145+325	Rio Blanco	2 claros	34	68.00 mts	
34	148+900	Río Bartolo	1 claro	36	36 mts	

**NOTA:** Las características de estas estructuras así como sus ubicaciones precisas deberán ser corroboradas en campo por el contratista.

**TABLA No. 2: LISTADO DE PSV, RETORNOS, MARGINALES, CICLOVIAS, PUENTES PEATONALES Y SECCIONES**

PSV-RETORNOS-MARGINALES-CICLOVÍAS-PASOS PEATONALES (PP)								
KM	LUGAR	PSV	RETORNO	MARGINAL		ciclovía	PP	Tipo Seccion
				IZQUIERDA	DERECHA			
		13	11	14705	11475	26160	23	
49580								
49630							1	
49650	INTERSECCION DOS NIVELES CRUCE RUTA 4							
49000								1
50000								1
50600								1
50650							1	
50960	RIO CORINTIO							
51100								1
51550								1
51700								1
52350								1
52510								1
52700	FLORES	PSV						
52750								
52900								1
53000						inicio		2
53100								2
53820								2
54080	COSTA RICA							2
54900								2
55200						2200		2
55310								1
55400								1
55500								1
55635	LA MARINA	PSV						
56090	RIO BLANCO							1
56190	RIO BLANCO							
56300				ini	INI			4
56600								4
57250				950	950			4
57340	Q.DANTAS							
57450	DANTAS	PSV						
57750								1
58650								1

Ampliación y Rehabilitación de la Ruta 32, Sección Cruce Ruta 4-Limón

59160	<b>TORO AMARILLO</b>							
59500	URBA		INI	INI			4	
59600							4	
60600							4	
60960	B FLORES						4	
61000								
61200			1700	1700			4*	
61400	GUAPILES		INI	INI			4	
61550	GUAPILES					1		
61980	GUAPILES						4	
62060	<b>RIO GUAPILES</b>							
62850			1450	1450		1	4*	
62850	RUTA 247	INTERSECCION DOS NIVELES EN GUAPILES (CALLE EMILIA)						
63500							1	
63500			INICIO	INICIO			4	
63700							4	
64100	RIO VERDE		600	600			4	
64330	rio verde	PSV						
64850	<b>RIO MOLINO</b>							
65400	CALLE 6						1	
65900							1*	
66350	CRISTINA		INI	INI			4	
66400	CRISTINA							
66800	CRISTINA		450	450			4*	
67100	JIMENEZ							
67160	JIMENEZ	PSV						
67500	JIMENEZ		INI	INI			4*	
67730	JIMENEZ					1	4	
68000			500	500			4	
68200					INI		2*	
70425							2*	
70900		RETORNO			2700			
72390								
72500			INI	INI			4	
72890							4	
73000						1	4	
73075							4*	
73100							4*	
73300			800	800			4	
73490								

Ampliación y Rehabilitación de la Ruta 32, Sección Cruce Ruta 4-Limón

73620	GUACIMO	PSV				ini		2
73750	RIO GUACIMO							
74000						700		2
76200				ini				5
76300								5*
77680								5
78050	PARISMINA			1850				5*
78100	RIO PARISMINA							
78600						ini		2
79020								2*
79360			RETORNO					
79730								2*
80900								2*
80950							1	2
81200						2600		2
81500	EARTH	PSV						
81900						INI		2
82000								2*
82500							1	2
82900						1000		2*
83000	RIO DOS NOVILLOS							
83125				INI	INI		1	4
83190								4*
83300				175	175			4
83780	POCORA	PSV						
84250						INI	1	2*
84625	RUTA 812							2*
85720	ESTRELLA							2*
86200	ESTRELLA		RETORNO					
86530	ESTRELLA 2							2*
87340	AMERICA							2*
87990								
89900						5650		2
90200								
90330	HEREDIANA	PSV						
90800				ini				5
90800								5*
92180				1380				5*
92720	CAIRO	PSV						
93200								1

Ampliación y Rehabilitación de la Ruta 32, Sección Cruce Ruta 4-Limón

94300	<b>RIO REVENTAZON</b>						
95100	<b>CASI SIQUIRRES</b>	PSV					
95790							
95950				INI		1	4
96100							4*
96800			850	850			4*
96900	<b>SIQUIRRES</b>	<b>INTERSECCION DOS NIVELES EN SIQUIRRES</b>					
97050	SIQUIRRES			INI	INI		4
97500	SIQUIRRES					1	4
97720	SIQUIRES						4*
98530							4*
99100			2050	2050			4
99230							
99450	<b>RIO PACUARE</b>						
101580	PACUARITO						1*
101970	PACUARITO						
102340	PACUARITO		RETORNO				
102530							1*
104230							1*
104520							1*
105090	KM 105						1*
105910	KM 105+910						1*
106100	SANTA ROSA						1
106450	<b>RIO CIMARRONES</b>						
106920	CIMARRONES					1	1
107020	CIMARRONES						1*
107610	RIO HONDO						1*
108000	RIO HONDO		RETORNO				
108620	RIO HONDO						1*
109600	<b>RIO MADRE DE DIOS</b>						
109850	MADRE DE DIOS						1*
110450							1*
113110							1*
114190							
114500	SALSIPUEDES		RETORNO				
115450	<b>RIO BARBILLA</b>						
119000	SAN MIGUEL						1
119890	SAN MIGUEL						1*
120170	SAN MIGUEL		RETORNO				
120540							1*

Ampliación y Rehabilitación de la Ruta 32, Sección Cruce Ruta 4-Limón

121130								1*
121510								
122210								1*
122550	BLINE			INI	INI			4
122980								
123940								
123100	BLINE							4
124000	BLINE						1	4
124390								
124500				1950	1950			4
124600	CHIRRIPO		RETORNO					
124900	CHIRRIPO							1
124300	RUTA 805							1
125150	<b>RIO CHIRRIPO</b>							
126630	ESTRADA							1-*
127000	ESTRADA							1
127290								1*
128320								
129310	ZENT							1
129500	EMPACADORAS	PSV						
129740	EMPACADORAS							1
131130								
131150	EMPACADORAS					Ini		2*
131810								2*
132265	SABORIO						1	
133200						2050		2
133500								
134110								1*
134710								
135235	LARGA DISTANCIA		RETORNO					
135780	LARGA DISTANCIA							1*
136800								1*
137800	ESTACION DE PESAJE "BUFFALO"							
138400								1*
138760	NUEVA YORK	PSV						
139290	BUFFALO							1*
140230								1*
141050	<b>RIO MADRE</b>							
141290	MADRE							1*
141640	MADRE		RETORNO					

*Ampliación y Rehabilitación de la Ruta 32, Sección Cruce Ruta 4-Limón*

142290								1*
142400						INI		2*
142820								2*
143820								
144450								2*
144500						2500	1	
145030	<b>RIO BLANCO</b>							
145090								
145710	SANTA RITA							1*
146100	<b>INTERSECCION DOS NIVELES TCM</b>							
146110						INI		3
146510								
147350								
148300								
148750	<b>IC MOIN</b>							
148790						2680		3*
148900	<b>RIO BARTOLO</b>							
150410								
148920							1	3
150500							1	
151110								
152700							1	
151910								
152900	SANTA ROSA		RETORNO					9
153000	INA Y UCR					4080	1	6
153450								
153500							1	
154130								
154200							1	
154300	<b>RUTA 36</b>	<b>INTERSECCION A NIVEL RUTA 36</b>						
154530								
154930								
155230								
155490								
155500	CEMENTERIO						1	urbana
156+000							1	
156534	<b>PARQUE VARGAS LIMON</b>							urbana

**NOTA:** Estos elementos deberán ser diseñados y sus ubicaciones deberán ser corroboradas en campo por el contratista, según las características particulares de cada sitio de emplazamiento.

## **ANEXO No. 2**

### **SECCIONES TIPICAS DEL PROYECTO**

**ANEXO No. 3****TABLA No. 1: DATOS DE TRANSITO PROMEDIO DIARIO, COMPOSICIÓN, Y CRECIMIENTO PROYECTADO PARA EL TRAMO A INTERVENIR**

RUTA	ESTACIÓN	SECC CONTROL	AÑO	TPD	CLASIFICACIÓN						% Crec. al 2012	TPD estim 2012	% Crec. a 10 años (futuro)	Tramo	Ubicación	
					PASAJ	C. LIV.	BUSES	2 EJES	3 EJES	4 EJES						5 EJES
32	328	70150	2008	9847	45,15	21,63	4,16	10,5	2,75	0	15,81	2,57%	10899	2,20%	LA Y GRIEGA R.4 - GUAPILES R.247	1 KM DESPUES DEL INICIO DE LA R.4, PUENTE RIO CORINTO
32	753	70490	2008	16290	54,10	22,29	3,01	8,85	2,04	0	9,71	5,35%	20066	3,29%	GUAPILES CALLE EMILIA R.243 - LTE. CANTONAL RIO JIMENEZ	SALIDA DE GUAPILES A GUACIMO, 300 M DESPUES DEL SERVICENTRO SANTA CLA
32	753	70142	2008	16290	54,10	22,29	3,01	8,85	2,04	0	9,71	5,35%	20066	3,29%	LTE CANT. POCOCÍ/ GUÁCIMO (RÍO JIMÉNEZ)- GUÁCIMO (R.142)	
32	703	70141	2008	8863	42,02	20,78	5,11	10,85	2,61	0	18,63	4,86%	10716	3,75%	GUACIMO R.248 - LTE. CANT GUÁCIMO/ SIQUIRRES (RIO DESTIERRO)	SALIDA DE GUACIMO A SIQUIRRES, RIO GUACIMO
32	703	70130	2008	8863	42,02	20,78	5,11	10,85	2,61	0	18,63	4,86%	10716	3,75%	LTE CANT. GUÁCIMO/SIQUIRRES (RÍO DESTIERRO)- SIQUIRRES (RUTA 10)	SALIDA DE GUACIMO A SIQUIRRES, RIO GUACIMO
32	EP 13	70090	2008	9074	40,73	15,28	4,29	8,24	4,7	0	26,76	4,33%	10751	3,36%	SIQUIRRES(R.10)-LTE CANT.SIQUIRRES/MATINA(RIO MADRE DE DIOS)	CUBA, 100 M DESPUES DEL PUENTE RIO ESCONDIDO
32	EP 13	70472	2008	9074	40,73	15,28	4,29	8,24	4,7	0	26,76	4,33%	10751	3,36%	LTE CANT.SIQUIRRES/MATINA(R.MADRE DE DIOS)-SAN MIGUEL(ENTRADA PRINCIPAL)	
32	247	70471	2008	8216	40,9	17,63	3,59	7,39	3,21	0	27,28	5,97%	10361	4,55%	ENTRADA PRINCIPAL A SAN MIGUEL - LTE. CANTONAL (RIO TORO)	B-LINE PUENTE RIO CHIRRIPO
32	247	70080	2008	8216	40,9	17,63	3,59	7,39	3,21	0	27,28	5,97%	10361	4,55%	LTE CANT.MATINA/LIMON(RIO TORO)-LIVERPOOL(ESCUELA)	
32	248	70070	2010	13471	54,21	14,37	4,75	5,1	6,87	0	14,7	5,08%	14874	3,64%	LIVERPOOL - LIMON MUELLE ALEMAN	BUENOS AIRES, 100 M ANTES DE LA R.240 A MOIN
* El Tránsito en la estación 753, se ve claramente elevado respecto al resto de los tramos, lo que se debe al tránsito local.																

## **ANEXO No. 4**

**TABLA No. 1: LISTADO Y UBICACIÓN DE BAHIAS PARA AUTOBUSES A SER CONSTRUIDAS A LO LARGO DEL PROYECTO**

	<b>UBICACIÓN</b>	<b>ESTACIONAMIENTO (KM)</b>
1	PARADA EN LA "Y" GRIEGA	49,5
2	100 m OESTE RIO CORINTO	51,8
3	PARADA DE LA UNION	53,5
4	100 m ESTE DEL RIO COSTA RICA	55
5	CONTIGUO AL CRUCE DE LA MARINA	56,7
6	100 m ESTE REPUESTOS "RIO BLANCO"	57,9
7	CRUCE DEL RIO DANTA	58,5
8	300 m ESTE DE RIO TORO AMARILLO	60,8
9	DIAGONAL AL RESTAURANTE "ANDALE"	62
10	CONTIGUO ENTRADA A LA TROCHA	62,5
11	TERMINAL DEL CARIBE RUTA 32 GUAPILES	63,3
12	FRENTE A LA BOMBA "SANTA CLARA"	63,9
13	FRENTE AL PLANTEL DE "PIPASA"	65,4
14	CONTUGUO AL CRUCE DE "MUNDIMAR"	66,5
15	100 m ESTE RESTAURANTE "LAS TILAPIAS"	67,6
16	CONTIGUO A ENTRADA A JIMENEZ	68,4
17	CONTIGUO AL CRUCE A LA SELVA	71,8
18	CONTIGUO ENTRADA A LAS JARALIA	73,7
19	CONTIGUO A LA ENTRADA A GUAYACAN	74,2
20	CONTIGUO ENTRADA A GUACIMO	74,8
21	CONTIGUO ENTRADA A PARISMINA	79
22	CONTIGUO ENTRADA A IROQUOIS	82,5
23	ENTRADA DE LA E.A.R.T.H.	83,4
24	CONTIGUO ENTRADA A POCORA	84,6
25	CONTIGUO ENTRADA A GERMANIA	89,4
26	CONTIGUO ENTRADA A HEREDIANA	91,8
27	CONTIGUO ENTRADA A EL CAIRO	94,3
28	CENTRO DE ANTRENCIÓN INTEGRAL DE SALUD (CAIS) DE SIQUIRRES	95.1
29	CONTIGUO ENTRADA A SIQUIRRES	98,8
30	PRIMERA ENTRADA A PACUARE	103,5

31	SEGUNDA ENTRADA A PACUARE	103,9
32	CONTIGUO ENTRADA A FREE HOLD	104,8
33	PARADA DE MONTEVERDE	106,8
34	100 m ESTE REST. "LA MONTAÑA" (MATAS DE CR)	107,7
35	100 m ESTE REST. "CIMARRONES"	108,5
36	CONTIGUO ENTRADA A SAN PABLO ( PAN BON)	110,2
37	PARADA DEL ESPABEL	112,7
38	CONTIGUO ENTRADA A 28 MILLAS	116
39	100 m ESTE DEL RIO BARBILLA	117,5
40	CONTIGUO ENTRADA A SAN MIGUEL	121
41	ENTRADA VIEJA DE BATAAN	122,9
42	CONTIGUO ENTRADA DE LA ESPERANZA	123,8
43	PRIMERA PARADA DE B-LINE	124,4
44	SEGUNDA PARADA DE B-LINE	124,9
45	FRENTE IGLESIA EVANGELICA B-LINE	125,2
46	FRENTE AL "CACIQUE DEL ATLANTICO"	125,7
47	CONTIGUO ENTRADA A MATINA	126,2
48	CONTIGUO ENTRADA A BRISTOL	126,6
49	CONTIGUO ENTRADA A ESTRADA	128,3
50	400 m ESTE DE LA "ESTACION DE SERVICIO MATINA"	129,5
51	CONTIGUO ENTRADA A ZENT	130,5
52	FRENTE A LA FINCA "MIRAVALLS"	131,5
53	CONTIGUO ENTRADA A BOSTON	132
54	PRIMERA PARADA DE VENECIA	132,9
55	SEGUNDA PARADA DE VENECIA	133,3
56	TERCERA PARADA DE VENECIA	133,9
57	CONTIGUO ENTRADA A SABORIO	134,4
58	FRENTE AL SALON "EL COQUITO"	135
59	CONTIGUO ENTRADA A CUBA CREEK	135,4
60	100m ESTE REST. "LA LANGOSTA" ( FINCA CARRANDI)	135,8
61	100 m OESTE DEL RIO TORO	137
62	400 m ESTE DEL RIO TORO	137,5
63	CONTIGUO A ENTRADA A CEDAR CREEK	138,8
64	500 m OESTE DEL PEAJE	139,7
65	FRENTE A PLANTEL DE "ABOPAC"	141
66	50 m ESTE DE LA ESCUELA DE BUFALO	141,8
67	FRENTE AL RESTAURANTE "BUFALO"	142,3
68	PARADA DE ZARQUIS	142,7
69	28 MILLAS FRENTE A RESTAURANTE "CATA"	144
70	100 m OESTE DE ENTRADA PLANTEL "HIDALCHI"	144,7

	CONTIGUO A LA SODA "CARIBEAN"	144,9
72	CONTIGUO ENTRADA DE R.T.V. Limón 2000	145,5
73	CONTIGUO ENTRADA BARRIO SAN ANTONIO	146,3
74	PARADA DE LIVERPOOL	147
75	CONTIGUO ENTRADA DE LA ZONA FRANCA	147,9
76	FRENTE AL PLANTEL DE "TROPIGAS"	148,7
77	FRENTE AL PLANTEL DEL MOPT SANDOVAL	149,6
78	FRENTE AL CENTRO PENAL DE SANDOVAL	150,6
79	CONTIGUO AL PREDIO DE "GOBAL"	152,7
80	FRENTE AL SERVICENTRO "MOIN S.A."	153,3
81	FRENTE A LA SEDE DEL I.N.A.	154,1
82	FRENTE A LA SEDE DE LA U.C.R.	155
83	CONTIGUO ENTRADA A SANTA ROSA	155,7
84	CONTIGUO ENTRADA A PUEBLO NUEVO	156,4
85	COSTADO NORTE DEL CEMENTERIO DE LIMON	156,8
86	FRENTE A LA FERIA DEL AGRICULTOR	157,2
87	CONTIGUO ENTRADA A BARRIO LOS COCOS	157,5
88	200 m OESTE DEL CRUCE A CIENEGUITA	157,8

**NOTA:** Estos elementos deberán ser diseñados y sus ubicaciones deberán ser corroboradas en campo por el contratista, según las características particulares de cada sitio de emplazamiento.

## **ANEXO No. 5**

### **ESPECIFICACIONES ESPECIALES DISEÑO DEL PAVIMENTO**

#### **1. DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO**

Para el diseño estructural del pavimento, los materiales a utilizar se deben caracterizar como mínimo de la siguiente forma:

- a) Los suelos y materiales granulares deberán ser caracterizados mediante el ensayo de Módulo Resiliente según la Norma AASHTO T 307-99, utilizando especímenes de 150 mm de diámetro por 300 mm de altura, compactados mediante el método apropiado para cada condición y material.
- b) La mezcla asfáltica deberá ser caracterizada mediante Módulo Dinámico ( $E^*$ ), según la norma AASHTO TP 62-07. Dicha normativa establece la determinación del  $E^*$  a 5 temperaturas (-10°C, 4.4°C, 21.1°C, 37.8°C y 54.4°C) y 6 frecuencias (0.1 Hz, 0.5 Hz, 1 Hz, 5 Hz, 10 Hz, y 25 Hz). Con base en las mediciones anteriores se debe determinar la curva maestra del material.
- c) En caso de que no se desarrollaran las curvas maestras, se deberá como mínimo hacer la medición del módulo dinámico a la frecuencia de carga y temperatura más características de la vía, según las velocidades de tránsito observadas o esperadas en la ruta y las temperaturas de operación. Típicamente se ha determinado que una frecuencia de carga de 10 Hz es equivalente a un vehículo que viaja a 60 km/h y 16 Hz, uno que viaja a 90 km/h. Aunque hay varias metodologías para relacionar la velocidad del vehículo, la profundidad del punto de interés en la capa de mezcla asfáltica y la frecuencia asociada, los valores recomendados pueden servir de referencia.
- d) Con base en la información anterior y modelos de estimación de la respuesta de la estructura del pavimento (modelos de multicapa elástica, elemento finito, etc.), que consideren la no linealidad de las capas granulares y el suelo, se deberán realizar predicciones con modelos de transferencia de carga, que permitan predecir cuál será el nivel de deterioro de la estructura de pavimento con el tiempo. Dichas estimaciones se deberán comparar con los límites aceptables de falla, de manera que se compruebe que la capacidad de la estructura es adecuada.
- e) Dadas las condiciones de humedad presentes en la zona (con materiales expuestos a altos contenidos de humedad cercanos al nivel de saturación), se deberá considerar este factor climático en la modelación estructural de capas granulares y suelos.
- f) Como mínimo se deberá verificar la deformación permanente y fatiga de las capas asfálticas, así como la deformación de las capas granulares y el suelo. Sin embargo, dado que para el caso de Costa Rica aún no existen modelos calibrados que permitan estimar todos los modos de falla, se podrá seleccionar uno o más modelos de uso a nivel internacional. Esto con la finalidad de que se analicen los resultados para predecir de la mejor manera, el desempeño y reducir el riesgo de que el pavimento falle prematuramente.
- g) Se debe mantener la misma estructura de pavimento en el espaldón, para minimizar la concentración de esfuerzos que generan mayor deterioro en la huella derecha de la calzada (efecto de borde libre).

## 2. LA CAPACIDAD ESTRUCTURAL

La capacidad estructural del proyecto se calificará de forma independiente para cada uno de los diferentes diseños estructurales de pavimento, de conformidad con el siguiente procedimiento:

- a) Se identificarán los tramos del proyecto que posean diferentes diseños estructurales, geo-referenciando las coordenadas de inicio y final de cada uno de los tramos. Para esto se podrá utilizar el estacionamiento definido para el proyecto o coordenadas geográficas.
- b) Una vez identificados los tramos se calculará el valor de la deflexión inicial, por medio de un proceso de retro-cálculo, para cada uno de ellos, marcando este valor la condición de capacidad estructural de referencia o valor de condición estructural inicial. Este valor corresponderá al primer valor del rango de evaluación para cada tramo asociado con valores de deflexiones “Muy Bajas”.
- c) Posteriormente, y por medio de la aplicación del método de “Vida Remanente” del AASHTO 1993, se procede a calcular los distintos valores de deflexiones para una pérdida de vida remanente del 60%, 70%, 80% y 90%; de esta forma se calcula el factor de corrección para el valor de deflexión inicial y se definen de esta forma los valores de los rangos para condiciones de deflexiones “Muy Bajas”, “Bajas”, “Moderadas”, “Altas” y “Muy Altas”. Es decir, valores de deflexiones que ubiquen a la sección de control entre 0 - 60% de pérdida de vida remanente corresponden a deflexiones “Muy bajas”, entre 60 – 70% corresponden a deflexiones “Bajas”, entre 70 - 80% corresponden a deflexiones “Moderadas”, entre 80-90% corresponden a deflexiones “Altas” y valores de deflexiones que evidencien a una pérdida de vida remanente de más del 90% corresponden a deflexiones “Muy Altas”.
- d) Una vez establecidos los rangos para cada tramo del proyecto se realiza una evaluación de su capacidad estructural por medio de un deflectómetro de impacto o un equipo similar, que permita obtener valores de deflexión directamente del pavimento de forma no destructiva.
- e) Las distancias de medición aplicadas serán las establecidas en la Norma ASTM D 4695-03. Serán cada 200 m en el carril de diseño (carril derecho) y en el carril externo cada 500 m como valor de referencia, ya que se asume que no existen variaciones transversales significativas del paquete estructural construido. En el caso de existir variaciones en los paquetes estructurales de carriles adyacentes se procederán a evaluar por separado cada carril, manteniendo la distancia de 200 entre cada punto de deflectometría y asociando los datos obtenidos con los rangos de calificación correspondientes.
- f) Una vez realizada la medición de deflexiones se calcula el valor promedio de todos los valores puntuales y este valor es considerado como la “Deflexión Característica” de la sección con una misma estructura de pavimento.
- g) De esta forma se caracterizarán las distintas estructuras que se encuentren; ninguna de estas estructuras podrá presentar deflexiones promedio distintas a las calificadas como “Muy Bajas” en el análisis de retrocálculo. En el caso de que alguno de los tramos llegue a presentar deflexiones superiores, el Contratista deberá realizar las labores de refuerzo estructural correspondiente sin costo para la Administración contratante.

### 3. MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE

#### 3.1. Renglón de pago 418(3) Mezcla asfáltica Superpave para resistir deformación plástica y daño por humedad

La mezcla asfáltica a colocar como capa de rodadura, deberá satisfacer los requisitos para la mezcla asfáltica designación como **418(3)** de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras, Caminos y Puentes CR-2010, denominada **Mezcla asfáltica Superpave para resistir deformación plástica y daño por humedad**, considerando las siguientes modificaciones y adiciones al apartado 418.06.03 Requisitos para la mezcla asfáltica designación 418 (3):

- c.) Se adiciona lo siguiente: Se define además una tolerancia de  $\pm 0,5\%$  con respecto al contenido óptimo de cemento asfáltico en función al total de la mezcla.
- d.) Donde dice “tamiz N° 2000” se sustituye por “tamiz N° 200”.
- f.) Se elimina esta exigencia.
- g.) Se sustituye el valor de 1000 MPa por 450 MPa.
- h.) Se elimina este requerimiento.
- j.) Se sustituye el requerimiento por: La deformación plástica luego de 20000 ciclos de carga en la pista de ensayo de Hamburgo (HWTD), a 50 °C, deberá ser menor o igual a 5,00 mm. Esta deformación deberá obtenerse como promedio de 2 corridas de ensayo (4 especímenes). Las condiciones de ensayo deben ser las indicadas en la Norma TEX-42-F. Adicionalmente debe verificarse que el punto de inflexión de la curva de deformación vrs número de pasadas, no ocurra antes de 10000 pasadas de la rueda.
- k.) Se adiciona lo siguiente: La temperatura de mezclado no deberá exceder 165 °C.
- m.) Se adiciona la siguiente cláusula: La cantidad de repeticiones de carga para la falla por fatiga a 20 °C deberá ser, para todos los niveles de deformación unitaria controlada, igual o superior a los requisitos mínimos de la siguiente Tabla N° 1. Para la determinación de la cantidad de repeticiones para la falla por fatiga se empleará la metodología AASHTO T 321. Los especímenes de ensayo son vigas de concreto asfáltico, con longitud de 380 mm y sección transversal de 50 mm (ancho) por 63 mm (altura), densificadas de forma que su contenido de vacíos sea (7,0  $\pm$ 1,0)%. Los especímenes de ensayo serán envejecidos, de previo al ensayo, en un horno a 85 °C por 5 días.

**Tabla N° 1**  
**Repeticiones de carga para falla por fatiga mín. en mezcla asfáltica tipo 418(3)**

<b>Deformación unitaria controlada a lo largo de todo el ensayo</b>	<b>Cantidad de repeticiones mínima de carga para la falla a 20 °C</b>
400 E-6 (mm/mm)	1000000
600 E-6 (mm/mm)	300000

Todos los demás requisitos se mantienen invariables.

#### 3.2. Renglón de pago 418(4) Mezcla asfáltica Superpave para resistir agrietamiento por fatiga

La mezcla asfáltica a colocar como capa intermedia, deberá satisfacer los requisitos para la mezcla asfáltica designación **418(4)** de las Especificaciones Generales para la Construcción

de Carreteras, Caminos y Puentes CR-2010, denominada **Mezcla asfáltica Superpave para resistir agrietamiento por fatiga**, considerando las siguientes modificaciones y adiciones al apartado 418.06.04 Requisitos para la mezcla asfáltica designación 418 (4):

- g.) Se elimina esta exigencia.
- i.) Se varía la table 418-16 a la tabla N° 2

**Tabla N° 2**

**Repeticiones de carga para falla por fatiga mín. en mezcla asfáltica tipo 418(3)**

<b>Deformación unitaria controlada a lo largo de todo el ensayo</b>	<b>Cantidad de repeticiones mínima de carga para la falla a 20 °C</b>
400 E-6 (mm/mm)	1250000
600 E-6 (mm/mm)	375000

- j.) Se adiciona lo siguiente: La temperatura de mezclado no deberá exceder 165 °C.
- m.) Se adiciona el siguiente apartado: La deformación plástica luego de 8000 ciclos de carga en la pista de ensayo de Georgia, a 60 °C, deberá ser menor o igual a 3,50 mm. Se aplicará una carga de compresión que produzca vacíos de aire en los especímenes de ensayo de  $(7,0 \pm 1) \%$ . La normativa de ensayo a seguir está normada por NCHRP, Reporte 508, Apéndice B, Metodología de ensayo preliminar para ensayo APA.

Se requiere adicionalmente que el ensayo APA sea realizado con mezcla asfáltica condicionada a corto plazo (4 horas  $\pm$  45 minutos  $(135 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$ ), compactada inmediatamente después de este condicionamiento. El procedimiento de ensayo a seguir es el AASHTO TP-63-03.

Todos los demás requisitos se mantienen invariables.

#### **4. ESPECIFICACIONES FUNCIONALES DEL PAVIMENTO**

Para asegurar el confort y desempeño funcional del pavimento, se establece un Índice de Regularidad Internacional (IRI) según el siguiente criterio:

El IRI se calculará a partir del perfil longitudinal en tramos de 100 metros. Para 10 valores consecutivos (media móvil) el valor deberá ser menor a 2.5 m/km en pavimentos flexibles rehabilitados, ni mayor de 2.0 m/Km en pavimentos flexibles nuevos. Además, el percentil 80 se debe calcular para cada tramo de 1 km y no debe exceder el valor de 3 m/km (pavimentos rehabilitados) o 2.5 m/km (pavimentos nuevo). No se permitirán valores individuales superiores a 3,6 y en un tramo nuevo no debe ser mayor de 3.0 m/km.

Es importante recalcar que para alcanzar valores de IRI bajos, es fundamental que se controle el IRI de las capas de soporte conforme se construye la estructura. De otra forma será más difícil cumplir con los requisitos establecidos.

## **FE DE ERRATAS**

Se sustituyen las páginas número 8, 11 y 12 del texto original por las que se adjuntan a continuación.

**(NOTA: LAS CORRECCIONES CORRESPONDIENTES A ESTA FE DE ERRATAS YA SE HAN REALIZADO EN LAS PÁGINAS DEL DOCUMENTO PARA EFECTOS DE NO PERDER LA NUMERACIÓN)**