**ANEXO N° 9**

Apéndice 1 50

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA FORMULACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS**

**(Mantenimiento Periódico Inicial)**

ÍNDICE

1. OBJETO

2. DEFINICIONES

3. ALCANCE

4. DESARROLLO DEL SERVICIO

4.1 Consideraciones Generales

4.2 Inspección, Evaluación Inicial y Análisis de Antecedentes

4.3 Desarrollo de Disciplinas de Ingeniería

4.3.1 Topografía

4.3.2 Tráfico y Carga

4.3.3 Hidrología, Hidráulica y Drenaje

4.3.4 Estructuras de Concreto, de Obras de Arte y de Drenaje

4.3.5 Canteras, Fuentes de Agua y Botaderos

4.3.6 Suelos y Pavimentos

4.3.7 Puntos Críticos y Puntos Vulnerables

4.3.8 Señalización y Seguridad Vial

4.3.9 Impacto Ambiental

4.3.10 Metrados, Costos, Presupuestos, Fórmulas Polinómicas, Programación y Especificaciones Técnicas

5. EXPEDIENTE TÉCNICO

6. PLAZO

50 Modificado mediante Circular N° 13

1. OBJETO

El objeto de los Términos de Referencia es emitir lineamientos para formular los Expedientes Técnicos para el Mantenimiento Periódico Inicial a nivel de carpeta asfáltica en la Carretera Longitudinal de la Sierra Tramo 4: Huancayo - Izcuchaca - Mayocc - Ayacucho/Ayacucho - Andahuaylas -Puente Sahuinto/Dv. Pisco - Huaytará - Ayacucho, en los Sub Tramos Huanta – Ayacucho (Emp PE-28A), Km 0+000 (Ayacucho) – Abra Tocto, Santa María de Chico – Andahuaylas (Emp PE-30B), Andahuaylas (Emp PE-30B) – Dv. Kishuara (Emp PE-3SE), San Clemente (Emp PE-1S) – Puente Choclococha y Puente Choclococha - Ayacucho (Emp. PE-28A). Dichos estudios deben plantear las soluciones o tratamientos más adecuados para que la infraestructura Vial de cada sub tramo cumpla con los niveles de servicio especificados en el Contrato de Concesión.

2. DEFINICIONES

A efectos de la aplicación de estos Términos de Referencia, se debe emplear el glosario de términos aprobado con R.M. N0 660-2008-MTC/02, así mismo, se debe precisar que toda referencia en este documento a: "Numeral", "Inciso", se deberá entender efectuada a numeral e inciso de estos Términos de Referencia, respectivamente, salvo indicación expresa.

3. ALCANCE

Los Términos de Referencia enmarcan todas las actividades necesarias para la formulación de los Expedientes Técnicos para el Mantenimiento Periódico inicial a nivel de carpeta asfáltica en los Sub Tramos de la Longitudinal de la Sierra Tramo 4, indicados en el punto 1.0.

El Concesionario es responsable que el Expedienté Técnico que ejecute, se efectúe con la calidad técnica requerida, de acuerdo a las Bases y los Términos de Referencia. Por lo que, el Concesionario asume la responsabilidad técnica total y completa de los Expedientes Técnicos.

Los desajustes, errores y/u omisiones que se detecten posteriormente a la aprobación del Expediente Técnico, son de exclusiva responsabilidad del Concesionario.

La revisión de los documentos y planos por parte de PROVIAS NACIONAL, durante la elaboración del Expediente Técnico, no exime al Concesionario de la responsabilidad final y total del mismo.

En base a los resultados de las evaluaciones del estado de la Infraestructura Vial de los diferentes Sub Tramos, se deberán desarrollar las disciplinas necesarias para plantear los tratamientos y soluciones más adecuadas para definir el Mantenimiento Periódico Inicial que cumpla con los niveles de servicio considerados en el Contrato de Concesión, los mismos que necesariamente deberán considerar como alternativa la aplicación de tecnologías modernas de Conservación Vial, previa evaluación de sus costos de aplicación y un análisis de su rentabilidad.

Sin exclusión de las obligaciones que corresponden al Concesionario conforme a los dispositivos legales vigentes, y que le son inherentes como tal, las siguientes actividades se constituyen en obligaciones esenciales:

a. Trabajos de Campo

* + Realizar los conteos de flujos vehiculares, encuestas origen - destino, y censos de carga en las estaciones que se definan para el Estudio de Tráfico y Carga.
	+ Identificar los Puntos Críticos y Puntos Vulnerables del tramo.
	+ Ejecutar los sondajes, muestreos, ensayos y evaluaciones geotecnia, hidrología, hidráulica, suelos, canteras, y fuentes de agua, requeridos para proyectar los trabajos de mantenimiento inicial, y definir las medidas correctivas de Puntos Críticos y Puntos Vulnerables del tramo.
	+ Ejecutar replanteo topográfico en todo el tramo, los que incluye los necesarios para los planteamientos de soluciones relacionados a la intervención en el pavimento, a los Puntos Críticos y Vulnerables, para la determinación de áreas, volúmenes y potencia de canteras, y para otros fines.
	+ Ejecutar las mediciones y ensayos necesarios en el pavimento, las estructuras de concreto, obras de arte, obras de drenaje, y elementos de señalización y seguridad vial.
	+ Identificar los Puntos Negros de la Vía como parte del Estudio de Señalización y Seguridad Vial.
	+ Identificar canteras, botaderos, fuentes de agua y áreas donde se instalarán de ser el caso los campamentos, plantas de producción de agregados, plantas de mezclas asfálticas, plantas de concreto, etc., verificando su disponibilidad.
	+ Identificar las condiciones ambientales de la zona del proyecto, y recolectar información para el manejo ambiental adecuado durante la ejecución del Mantenimiento Periódico Inicial.

b. Trabajo de Gabinete

* + Recopilación, revisión y análisis de toda información relacionada con los estudios, para tomar conocimiento de los antecedentes de las soluciones planteadas anteriormente, evaluar el desempeño de éstas, y obtener los mejores criterios para el planteamiento de las soluciones del Mantenimiento Periódico Inicial, Puntos Críticos y Puntos Vulnerables del tramo.
	+ Cálculo de todos los parámetros que intervienen en los diseños y en el dimensionamiento de las soluciones definitivas a plantear, incluyendo los que se obtienen del Estudio de Tráfico.
	+ En base a la evaluación realizada diseñar y/o acondicionar las obras de arte y de drenaje, u otras estructuras de protección necesarias.
	+ En base a la evaluación realizada, diseñar los refuerzos y/o reparaciones necesarias en el pavimento considerando las zonas o sectores del tramo que de acuerdo a las evaluaciones presenten problemas severos en su condición funcional y estructural.
	+ Calcular los volúmenes de materiales requeridos y disponibles en canteras para su utilización en el proyecto.
	+ De acuerdo a la magnitud de los problemas que se identifiquen como Puntos Críticos, presentar las recomendaciones que se requieran para la solución definitiva, para cada caso específico.
	+ Plantear soluciones en la señalización que contribuyan con la seguridad de los usuarios del tramo.
	+ Diseñar las Mezclas de Concreto Asfáltico, Concreto de Cemento Portland y otras que se consideren necesarias, utilizando para ello agregados de las canteras propuestas, esto con la finalidad de asegurar una óptima calidad de los trabajos, verificando su concordancia con las cantidades de materiales y cantidades de trabajo definidas (dosificaciones de cemento asfáltico, aditivos, etc.), y que se adecúan a la disponibilidad de materiales según el Estudio de Canteras y Fuentes de Agua.
	+ Definir las cantidades de obra resultantes de la selección de la alternativa óptima de Mantenimiento Periódico Inicial.
	+ Presentar el plan de manejo ambiental durante la ejecución del Mantenimiento Periódico Inicial.
	+ Establecer las especificaciones técnicas de cada una de las partidas y sub partidas que se planteen, cuidando que éstas cubran todos los aspectos generales y especiales del proyecto.
	+ Preparar el Expediente Técnico a nivel de ejecución, del Estudio para el Mantenimiento Periódico Inicial de cada uno de los sub tramos, incluyendo costos, presupuestos y programación de actividades.

4. DESARROLLO

A continuación y sin que sea limitativo, se presentan los lineamientos que debe seguir el Concesionario, las acciones que deberá llevar a cabo, las obligaciones esenciales y responsabilidades que se generan a partir de ellas, hasta concluir con el Expediente Técnico.

4.1 Consideraciones Generales

* El Concesionario desarrollará su labor, respetando el marco legal vigente: las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG -2000), aprobadas mediante R.D. N° 1146-2000- MTC/15.17, modificadas por R. D. N° 051-2005-MTC/14 y R.D. N° 087-2005-MTC/14; las Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras aprobado con RD N° 051-2007-MTC/14, el Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras (EM - 2000), aprobadas mediante R.D. N° 028-2001-MTC/15.17; el Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC; los Términos de Referencia para Estudios de Impacto Ambiental en la Construcción Vial del MTC; y el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, aprobado mediante R, M. N° 210- 2000-MTC/15.O2.
* Todo diseño que prepare el Concesionario deberá ceñirse estrictamente al procedimiento que indique su correspondiente Norma o Método, y en la memoria de cálculo se deberá hacer referencia explícita a ésta. De manera similar deberá procederse para la ejecución de ensayos.
* Para el diseño de refuerzos del pavimento, el Concesionario utilizará el método AASHTO en su versión 1993 o superior, previa determinación de parámetros elásticos por un método racional. Adicionalmente, desarrollará la modelación matemática del diseño obtenido para su verificación utilizando criterios de falla.
* En forma supletoria o alternativa, el Concesionario también podrá plantear la utilización de otras metodologías de diseño, normas de ensayos, o criterios técnicos utilizados por entidades u organismos de reconocido prestigio, siempre que se justifique técnicamente su empleo para la optimización del proyecto.
* El Concesionario debe respetar la geometría actual de la vía. De requerirse modificaciones en el trazo, éstas serán mencionadas como alternativas de solución solo para los casos de sectores específicos identificados como Puntos Críticos, Puntos Vulnerables, o Puntos Negros.
* Toda aseveración, estimación, dato o planteamiento del Concesionario deberá estar respaldado por una justificación conceptual y analítica. No se aceptarán estimaciones o apreciaciones sin el debido respaldo.
* De ser necesario el Concesionario deberá efectuar coordinaciones permanentes con el personal de la Oficina Técnica de Concesiones de Provías Nacional, con el propósito de identificar con mayor precisión los principales problemas que deben resolverse para alcanzar una adecuada serviciabilidad del Sub Ttramo.
* Se deberá plantear las Reparaciones más adecuadas en las zonas o sectores de la carretera que se identifiquen como Puntos Críticos y Vulnerables, los que dependiendo de su complejidad y magnitud podrían tener un tratamiento especial.

También deberá plantear los otros tipos de soluciones relacionados con trabajos de prevención de emergencias en Puntos Vulnerables y trabajos de mitigación de impacto ambiental, con el propósito que la ejecución de éstos permita asegurar los Niveles de Servicio exigidos.

* Las mejoras puntuales a introducir en el mantenimiento periódico inicial, en lo referente a la solución de problemas de hidráulica y drenaje deberán ser de magnitud tal que no permitan asumir que se está planteando la ejecución de un proyecto de mejoramiento hidráulico, en lugar de un proyecto de Mantenimiento Periódico Inicial.
* El Expediente Técnico incluyendo planos, especificación técnica y presupuesto de obra debe ser suscrito en señal de conformidad por el Representante Legal del Concesionario, por el Jefe de Proyecto, por los Profesionales Especialistas que participen en su elaboración.
* En la edición del Expediente Técnico, deberá utilizarse Microsoft Word para textos, Microsoft Excel para hojas de cálculo, Power Point para diapositivas, MS Proyect para programación, AUTOCAD para planos y S10 o similar para costos y presupuestos.
* Toda la información de los Estudios deberá presentarse en versión impresa y digital y en los programas originales que se hayan trabajado, no se aceptaran archivos en PDF, salvo las libretas o notas de campo o la versión final del Estudio foliado y firmado.

4.2 Inspección, Evaluación Inicial, y Análisis de Antecedentes

Esta labor comprenderá lo siguiente:

* La inspección y evaluación visual inicial del tramo con el objeto de contrastar los antecedentes que se recopilen, con las condiciones actuales del tramo.
* La recopilación, revisión y análisis de Estudios Básicos, Estudios para el Mantenimiento Periódico Inicial y estudios definitivos elaborados para el tramo (Expediente Técnico de la última Rehabilitación) y toda información relacionada con los mismos, que exista en Provías Nacional, en otra dependencia del MTC, u otra entidad relacionada con el sector, que pueda ser de utilidad para la elaboración de los estudios de Mantenimiento Periódico Inicial.
* La recopilación, revisión y análisis de los informes finales de supervisión y control de calidad de las últimas obras ejecutadas en el tramo (Rehabilitación, Mejoramiento o Mantenimiento u otros).
* Preparación de cuadros y gráficos en base a la información de los antecedentes, en donde se muestren perfiles estratigráficos y la caracterización de los suelos del prisma de la vía, la caracterización de las capas de! pavimento, la identificación de canteras y fuentes de agua con sus características físicas, los volúmenes originales, los volúmenes explotados, y los volúmenes disponibles de las mencionadas canteras, la evolución del tráfico y cargas en el pavimento, la evolución de deterioros del pavimento, la identificación de puntos críticos, puntos vulnerables, puntos negros, pasivos ambientales y otros aspectos relacionados con la geología, geotecnia, hidrología, hidráulica y drenaje del tramo, la identificación de alternativas de solución propuestas anteriormente para los diferentes sectores del tramo y las razones por las cuales no fueron ejecutadas, etc.

4.3 Desarrollo de Disciplinas de Ingeniería

El Concesionario desarrollará como mínimo las siguientes disciplinas de ingeniería que requieren los expedientes técnicos, bajo los siguientes lineamientos:

4.3.1 Topografía

* Se realizara el levantamiento topográfico en el tramo de la carretera. Estos deben abarcar los tramos donde se planteen soluciones en el pavimento que incluyan un aporte estructural (impliquen entre otros trabajos de remoción de la carpeta asfáltica, tales como reciclados in situ de carpetas asfálticas, fresado y reciclado en caliente en planta de carpetas asfálticas, reciclado a profundidad In situ , recapados con utilización de micro pavimento), Capas Nivelantes y otros que permitan corregir la rugosidad, sellos asfálticos y otros para mejorar la macro y micro textura de la carpeta de rodadura. Este replanteo debe permitir obtener los planos de planta, perfil longitudinal y secciones transversales de la vía. Asimismo, cada uno de estos tramos homogéneos deberá presentar sus correspondientes Secciones Transversales Típicas.
* Las áreas y volúmenes de explotación de canteras, áreas de botaderos, áreas de cuencas y otros que requieran revisión, serán determinadas mediante levantamientos topográficos.
* En general, para los aspectos relacionados con lo indicado en los párrafos anteriores del presente ítem, deberá utilizarse como referencia los hitos geodésicos (coordenadas UTM) más cercanos a la zona del proyecto, o serán determinados mediante posicionamiento satelital con equipos GPS. De preferencia, la altimetría deberá estar referenciada a los Bench Mark (BM) del IGN más cercanos.
* En general, todos los puntos topográficos, BMs y puntos de referencia utilizados en el levantamiento topográfico deberán monumentarse con concreto, debiendo estar debidamente señalados en los planos que se confeccionen.
* Para aspectos tales como inventarios de obras de arte menores, elementos de drenaje, señalización vertical, etc., la referenciación podrá ser realizada utilizando un GPS manual de precisión adecuada.
* Los planos del levantamiento topográfico serán elaborados siguiendo lo señalado en el numeral 7 - Expediente Técnico - Volumen N0 4: Planos.

4.3.2 Tráfico

* Toda información sobre conteos de flujos vehiculares y control de pesos y medidas, existente en dependencias del MTC, serán materia de revisión y análisis.
* El Concesionario deberá ubicar las estaciones necesarias en el tramo, para realizar los conteos de tráfico que permitan obtener muestras representativas para el cálculo de los flujos vehiculares en los diferentes sectores del tramo.
* También deberá realizar las encuestas de origen - destino (OID) y los censos de carga necesarios para obtener entre otros, reportes del tipo de carga transportada, la presión de llantas de los vehículos, velocidad de operación, y otros detalles (tipo, marca, modelo, año, número de asientos, número de ocupantes, tipo de combustible, peso vacío, peso seco, carga útil, etc.).
* El trabajo de campo deberá considerar como mínimo siete (7) días de conteos (Lunes a Domingo) por cada estación considerada.
* A partir de la información procesada y evaluada, el Concesionario determinará las proyecciones del tráfico para cada tipo de vehículo, sustentando la adopción de la tasa anual de crecimiento del tráfico. Asimismo determinará la composición del tráfico, los factores destructivos necesarios para el cálculo de ejes equivalentes de 8.2 Ton, y el número de repeticiones de EE-para el periodo de diseño del refuerzo del paquete estructural.
* Los resultados que se obtengan en el desarrollo de esta disciplina también deberán servir como insumo para solución para el pavimento.
* Toda la información deberá presentarse en los formatos establecidos por la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto del MTC.

4.3.3 Hidrología e Hidráulica

* El propósito del Estudio de Hidrología e Hidráulica del tramo, es identificar problemas que puedan ser solucionados con una intervención de Mantenimiento Periódico inicial, debiendo tener en cuenta para tal propósito los estudios básicos y definitivos que deben existir desde su proyecto de construcción. En todo caso, el Concesionario debe utilizar esa información como base para sus evaluaciones.
* El desarrollo de esta disciplina estará enfocado a la obtención de toda la información necesaria para el planteamiento de soluciones a los problemas hidrodinámicos locales, u otros relacionados que se presentan a lo largo del tramo y lo afectan (paquete estructural y/o estructuras principales), tales como deslizamientos de materiales (huaycos), erosiones de riberas, erosiones por escorrentías superficiales, etc.
* Entre los parámetros que deberá obtener el Concesionario para el diseño de nuevas estructuras necesarias para un eficiente sistema del drenaje, que brinde adecuada protección a la vía estarán: probabilidades de creciente, estimaciones de caudales, velocidad de arrastre, erosión de riberas, transporte de sedimentos etc.
* En los lugares que el Concesionario considere necesaria la colocación de nuevas alcantarillas, y previa aprobación del Concedente de Contrato, se deberá elaborar un perfil longitudinal de su eje hasta distancias no menores de 100 mts aguas arriba y aguas abajo, y se tomarán secciones transversales al eje de la alcantarilla, de manera que se reproduzcan las condiciones del cauce de la cuenca, y se obtengan las necesidades de excavación.

Similar procedimiento se adoptará para el caso de las alcantarillas y badenes que requieren reparación por insuficiencia hidráulica.

4.3.4 Estructuras y Obras de Arte

Considerar todos los diferentes tipos de puentes, pontones, badenes, muros y cabezales de alcantarillas, cunetas secciones tipo marco, etc, sin estar limitados por el material de que estén conformados.

Efectuar el Inventario y Evaluación de cada una de las Estructuras existentes.

* Ubicaciones (progresivas y coordenadas con GPS)
* Condiciones actuales (a nivel de los elementos principales y en general de la estructura, las limitaciones de estructuras provisionales, ancho de calzada, sobrecarga de diseño, capacidad hidráulica, etc.)
* Características Generales (dimensiones, capacidad de carga, etc.)
* Llenar las fichas de inspección que será proporcionada por la Gerencia de Estudios y Proyectos de Provías Nacional.
* Vistas fotográficas

El CONCESIONARIO realizará las mediciones. ensayos y evaluaciones necesarias para determinar la condición funcional y estructural (concreto, acero, etc.) de las obras de arte y de las obras de drenaje existentes en el tramo: tales como cunetas, alcantarillas, colectoras, pontones, puentes, badenes, muros de contención, subdrenes, gaviones, muros secos, estructuras de protección, y otras que a su juicio considere conveniente evaluar.

Proponer y detallar en base a la Evaluación, Trabajos de:

* Mantenimiento (estructuras en buena condición)
* Rehabilitación, Reforzamiento para la S/C HL93, y Ampliación (estructuras en regular condición), tanto de la superestructura como de la subestructura, considerando además las acciones sísmicas establecidas en las AASHTO LRFD Bridge Design Specifications vigente.
* Reemplazo (estructuras en mala condición)
* Construcción (estructuras no consideradas actualmente)

Para la evaluación estructural de los puentes y pontones existentes utilizar el AASHTO Manual for Bridge Evaluation vigente.

Para las estructuras nuevas, proponer la estructura necesaria teniendo en consideración los estudios básicos.

Los diseños deberán tener como base a las AASHTO LRFD Bridge Design Specifitacions vigente.

La evaluación y parámetros sísmicos de diseño deberán estar en concordancia con esta versión.

* En base a la información de topografía, geología y geotecnia, hidrología, e hidráulica se diseñarán las estructuras de concreto, las obras de arte, y las obras de drenaje adicionales siempre que sean necesarias, que se requieran en el tramo, o la rehabilitación o reposición de las existentes: alcantarillas, cunetas, zanjas de coronación, chorreras, colectoras, badenes, pontones, estructuras de protección, muros de concreto, muros secos, etc. que se encuentren en mal estado, incluyendo el sellado de fisuras y resane de las estructuras de concreto.
* Para los sectores identificados como insuficientes de drenaje, los diseños de las obras a incorporar como mejoras puntuales deberá precisarse su mejor ubicación y costos. Previamente se calcularán los parámetros a considerar en el diseño de las nuevas estructuras que se requieran para un eficiente sistema de drenaje.

El Concesionario debe tener presente que estas mejoras puntuales a incorporar en el tramo, no serán de una magnitud tal que sugieran que se está planteando un proyecto especial de mejoramiento hidráulico.

* El Concesionario confeccionará planos de detalle a escala conveniente, de cada una de las estructuras que requieran tratamiento, señalando las labores a implementar, así como de las obras de arte y de drenaje superficial o subterráneo que se requieran implementar.

4.3.5 Canteras, Fuentes de Agua y Botaderos

* El Concesionario podrá utilizar como referencia, los análisis efectuados en las canteras consideradas en la ejecución de la última rehabilitación del tramo y/o Mantenimiento Periódico, efectuando las verificaciones de las propiedades y calidad de los materiales, lo mismo que los volúmenes disponibles, realizando los sondajes, ensayos, muestreos, evaluaciones, así como los levantamientos topográficos necesarios para determinar las áreas, volúmenes y potencia.
* El Concesionario efectuará el levantamiento topográfico y las secciones transversales cada 10m de las canteras a utilizarse que sustentarán el volumen de material a explotar.
* Podrá utilizar como referencia, los análisis efectuados en las canteras consideradas en la ejecución de la última rehabilitación del tramo y/o
* Los sondajes de verificación serán tres por cada hectárea a profundidades no menores a la máxima de explotación. El Concesionario presentará un registro fotográfico y de excavación para cada una de las prospecciones que realice en la totalidad de canteras estudiadas, en donde detallará las características de los agregados, forma, tamaño, humedad y color en concordancia con la norma ASTM D-2488.
* Se tendrá en cuenta que los ensayos de laboratorio para determinar las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales de las canteras deben ser los necesarios para asegurar que cumplan con los requerimientos exigidos de calidad, cantidad y disponibilidad.
* Los ensayos de laboratorio para verificar las características físico, químicas y mecánicas de los materiales de cantera; se efectuarán básicamente de acuerdo al Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras del MTC (EM-2000) y complementariamente de acuerdo a alguna otra normativa vigente (ASM, AASHTO, NTP, etc.) y serán de acuerdo al uso propuesto:

Ensayos Estándar:

o Análisis Granulométrico por tamizado,

o Material que pasa la Malla No200.

o Humedad Natural.

o Límites de Atterberg (Material que pasa la Malla N0 40).

o Clasificación de Suelos por los Métodos SUCS y AASHTO.

Ensayos Especiales:

o Proctor Modificado

o California Bearíng Ratio (CBR).

o Módulo Resiliente (AASHTO T307)

o Porcentaje de Partículas Chatas y Alargadas.

o Porcentaje de Partículas con una y dos Caras de Fractura (relación es de 1/3: espesor/longitud),

o Porcentaje de Absorción (Agregado Grueso y Fino),

o Límites de Atterberg (Material que pasa la Malla N0 200).

o Porcentaje de Partículas Friables,

o Equivalente de Arena,

o Abrasión.

o Durabilidad (Agregado Grueso y Fino),

o Adherencia entre el Agregado y Bitumen (agregado grueso y fino),

o Sales Solubles Totales,

o Contenido de Sulfates,

o Impurezas Orgánicas.

o Pesos Volumétricos (suelto y compactado, agregado grueso y fino),

o Pesos Específicos (suelto y compactado, agregado grueso y fino).

Y demás que señalen las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras (EG-2000) del MTC.

* Las muestras representativas de los materiales de cada cantera serán sometidas a la totalidad de ensayos exigidos por las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras del MTC (EG-2000) de acuerdo al uso propuesto; siendo lo mínimo:

o Ensayos Estándar: Un juego de ensayos por cada calicatas,

o Ensayos Especiales: Tres (03) juegos de ensayos por cada cantera, de tal forma cubrir toda el área y volumen de explotación, a fin de determinar y establecer sus características físico - mecánicas y sustentar el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas.

Lo anteriormente expuesto no debe limitar a que el Concesionario considere nuevas canteras, necesarias para el Mantenimiento Periódico inicial en cuyo caso el número mínimo de ensayos será:

o Ensayos Estándar: Un juego de ensayos por cada calicatas,

o Ensayos Especiales: Cinco (05) juegos de ensayos por cada cantera.

* Por cada cantera y tipo de aplicación (base, subbase, y/o relleno) se tendrá que realizar el Ensayo de Modulo Resiliente de acuerdo a la Norma de ensayo AASHTO T 307-99. Las muestras deberán ser procesadas de acuerdo a los tratamientos propuestos para su uso por el CONCESIONARIO; con la finalidad de sustentar la capacidad estructural de los agregados de las canteras a emplearse en la estructuración del pavimento.
* En general, las canteras y/o áreas de préstamos verificada ó nuevas deberán ser ubicadas, delimitadas, definidos sus caminos de acceso, analizadas y clasificadas, evaluando su capacidad y volumen para proporcionar los diferentes tipos de materiales a ser utilizados en los trabajos a ejecutarse en la vía, indicando además su situación legal para evitar costos posteriores por derecho de explotación.
* Igual tratamiento tendrá la información de fuentes de agua. Se deberá determinar su ubicación y realizar tomas de muestras para verificar su calidad (análisis químicos), indicando con precisión si estas fuentes de agua son de régimen permanente.
* En caso los antecedentes sean insuficientes, deberán ubicarse las canteras y fuentes de agua necesarias.
* Se deberá identificar las áreas que servirán de botaderos y realizará las mediciones y levantamientos topográficos para determinar la capacidad de las mismas.

4.3.6 Suelos y Pavimentos

Evaluación de la Condición Superficial del Pavimento

* Comprende la ejecución del relevamiento de fallas, que debe servir para calificar la condición superficial del pavimento con la determinación del valor del Pavement Condition Index (PCI), utilizando el método del mismo nombre (aplicación de la Norma ASTM D 6433 - 99, Standard Practico for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys).
* La tecnología a utilizar para el relevamiento de fallas y el procesamiento de los resultados de las mediciones se ejecutara a través de mediciones directas del relevamiento de fallas (método tradicional). En este caso deberá efectuarse el relevamiento al 100% de la superficie del pavimento e incluirse además las bermas. La evaluación permitirá sectorizar por tipos de intervención en la superficie del pavimento, considerando la evaluación estructural del pavimento.
* Los resultados de esta evaluación deben permitir establecer el estado del avance del deterioro del pavimento, y en una primera instancia su estado y el nivel de intervención que requiere el pavimento a la fecha de su evaluación.

Evaluación de la Condición Funcional del Pavimento

* El Concesionario evaluará la condición funcional del pavimento mediante mediciones de su regularidad superficial (rugosidad), utilizando equipos y métodos de medición que sean compatibles (o que puedan considerarse compatibles) con los métodos de medición Clase 2 establecidos en el World Bank Technical Paper N° 46 (1986), o con los establecidos en la norma ASTM E950.
* En cualquier caso, las medidas de campo se efectuarán en forma continua cada 100 m, a lo largo de toda la vía y en cada carril, lo que permitirá calcular un valor del IRl (promedio y característico). Cualquier ecuación de calibración y/o de correlación deberá ser sustentada estadísticamente y desarrollada en el informe respectivo demostrando la metodología utilizada.
* El objetivo último de la evaluación de la condición funcional del pavimento será determinar el valor del Present Serviciability Index (PSI) del pavimento a partir de los valores de rugosidad medidos, y la utilización de la teoría y algoritmos producto del Experimento Internacional para Rugosidad de Caminos, cuyos resultados fueron publicados en el World Bank Technical Paper N0 45 (1986), lo cual permitirá establecer el estado del avance del deterioro del pavimento, y establecer en una segunda instancia el tipo de tratamiento que debe ejecutarse.

Evaluación de la Condición Estructural del Pavimento

* El Concesionario evaluará la condición estructural del pavimento mediante métodos que utilizan equipos o instrumentos cuyas mediciones de curvas de deflexión o deformada del pavimento permiten efectuar modelaciones y cálculos de parámetros elásticos a través de teorías mecanísticas, tal como, El Deflectómetro de impacto "Falling Weíght Deflectometer'1 (Dynatest FWD, Kuab FWD u otros).
* El CONCESIONARIO deberá presentar la data original de las deflexiones registradas por el Equipo en su formato (archivo original) así como también en formato Excel.
* En cualquier caso, la frecuencia de las mediciones de curvas de deflexión no podrá ser superior a 50 m. Alternados en cada sentido (La medición se efectuará en cada uno de los carriles y a lo largo de todo el tramo). Con esta información deben obtenerse las deflexiones máximas, características y admisibles, el radio de curvatura, los módulos de elasticidad de las sub rasante (Eo) y del pavimento (E\*), y el CBR de la sub rasante, parámetros que utilizará posteriormente en los diseños.
* El CONCESIONARIO, deberá sustentar cada uno de los parámetros empleados para el procesamiento de datos para el cálculo de los módulos elásticos de las capas del pavimento.
* El objetivo último de la evaluación estructural del pavimento será determinar el Número Estructural Efectivo (SNe) o parámetro similar, que será utilizado en el diseño o cálculo del refuerzo.

Prospección de Suelos v Ensayos Destructivos en el Pavimento

* En zonas y/o sectores donde la evaluación del pavimento indique que éste presenta problemas estructurales y/o funcionales severos, o se registren deflexiones superiores a las admisibles, deberán efectuarse todas las calicatas de prospección y toma de muestras necesarias, tanto de la sub rasante y capas que conformen la estructura del pavimento, para efectuar los ensayos y determinar las características físicas y/o químicas de los materiales muestreados, de manera que se puedan corroborar los resultados de las evaluaciones, definir sus causas, y así puedan plantearse las soluciones más adecuadas. El número de prospecciones serán definidas por el Concesionario teniendo en cuenta que estas deberán tener una profundidad no menor de 1.50 m por debajo de la estructura del pavimento y que deben sustentar el fenómeno en ese sector. En cada calicata que se efectúe debe consignarse su ubicación georeferenciada, que permita la fácil ubicación y de ser el caso la verificación de la estratigrafía del suelo, el Concesionario deberá realizar perforaciones de diamantina 01 por cada kilómetros para verificar espesores y ensayar la reutilización de los agregados existentes
* Para el caso de los suelos, y en donde se puede observar que el pavimento conserva sus características estructurales el número mínimo de calicatas a ejecutar será una cada 5 Km.

La ejecución de estas calicatas, debe permitir la obtención de muestras por cada variación estratigráfica, y la elaboración de columnas estratigráficas. A partir de esta información, se determinará las características físicas de los materiales de la sub rasante y de la estructura del pavimento en ambos carriles (granulometría, límites, densidad, humedad, % de compactación, CBR, etc.), para analizarlos y contrastarlos con los resultados del cálculo de parámetros elásticos de la Evaluación Estructural.

* El Concesionario pondrá especial cuidado en identificar y clasificar los sectores del tramo que tienen un alto potencial de deformación del pavimento por la presencia de suelos expansivos en las capas subyacentes.
* Se establecerá una escala relativa a partir de una correlación entre el grado de gravedad del problema y los parámetros resultantes de los ensayos de laboratorio que se elijan, para clasificar los sub sectores o zonas del tramo con esta problemática.

Sectorización del Tramo

* En base a los resultados de la evaluación del pavimento, se formularán los sectores que tendrán un mismo tratamiento de Mantenimiento Periódico Inicial (Sectores Homogéneos).

Adicionalmente se tomarán en cuenta otras variables como tráfico, clima, altitud, tipo de estructura del pavimento, características geométricas del sector u otras que sean aplicables.

En todo caso, el Concesionario deberá calcular el coeficiente de variación de la rugosidad y la deflexión en cada Sector Homogéneo respecto al otro, el mismo que debe ser menor al 15% y 30% respectivamente. En casos específicos podrán considerarse otros límites, siempre que cuenten con el sustento debido.

Diseños

* A partir de los resultados de la evaluación del pavimento, la prospección de suelos y ensayos destructivos en el pavimento, y la sectorización del tramo, El Concesionario planteará los diseños y alternativas de solución para el Mantenimiento Periódico Inicial del pavimento, incluyendo las Reparaciones y Trabajos de Mantenimiento Rutinario que sea necesario ejecutar previamente.
* El Concesionario podrá utilizar la metodología más adecuada para plantear las soluciones, las mismas que debe estar respaldadas (método de diseño AASHTO en su versión 1993 o superior, previa determinación de parámetros elásticos por un método racional para un período de diseño de ocho (08) años, y expondrá en una memoria de cálculo todos los criterios adoptados describiendo paso a paso como se han obtenido los resultados.
* Las soluciones que debe plantearse deben estar comprendidas en el marco de la actividades consideradas en el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras aprobado con RD N° 051-2007-MTC/14, (27-08-2007), de existir otro planteamiento de soluciones el CONCESIONARIO debe sustentar detalladamente cada parámetro empleado.
* El Concesionario podrá proponer alternativas de solución que cumplan el requerimiento de utilizar tecnologías modernas de conservación vial, tales como: micro aglomerados, micropavimentos con asfalto modificado con polímeros tipo SBS, stone mástic asphalt o stone matrix asphalt (SMA), BBTM, BBUM, micro pavimentos con asfalto modificado con polímeros tipo SBS emulsionado, micro pavimentos con asfalto emulsionado modificado con polímeros tipo SBR, recapados de concreto asfáltico preparados con asfalto modificado con polímeros tipo SBS, reciclados en frío in situ (Cold in place recycling) de carpetas asfálticas, fresado (Cold planing) y reciclado en caliente de carpetas asfálticas en planta, reciclado a profundidad in situ (Full depth in place cold recycling), tratamientos antirreflejo de fisuramientos utilizando membranas absolvedoras de tensiones (SAM/SAMI), capas asfálticas drenantes, asfaltos espumados, tratamientos de fisuras y grietas con sellantes elastoméricos en caliente a base de cemento asfáltico modificado con polímero SBS, tratamientos de fisuras y grietas con sellantes elastoméricos en frío a base de cemento asfáltico modificado con polímero SBS emulsionado, tratamiento de fisuras y grietas con sellantes elastoméricos en frío a base de cemento asfáltico emulsionado modificado con polímero SBR, sellos y riegos con asfaltos emulsionados modificados con polímeros tipo SBR, etc. y otros que tengan el sustento técnico correspondiente y que el Administrador del Contrato lo apruebe.
* También deberá considerar la utilización de materiales ecológicos, y de ser el caso adecuar los diseños a las condiciones climatológicas y de altitud de la zona del proyecto (precipitaciones, temperaturas extremas, gradiente térmico, fenómenos meteorológicos, etc., según corresponda), así como a sus tipos de suelos (suelos de potencial expansivo u otros). En el caso específico de las condiciones de altitud, las consideraciones estarán referidas a la incorporación de las recomendaciones para el diseño de pavimentos en altura, específicamente en lo que se refiere a dosificaciones y tipo de cemento asfáltico, espesores mínimos de capas de concreto asfáltico, incorporación de filler, incorporación de aditivos mejoradores de adherencia, utilización de cementos asfálticos de alta performance y calidad mejorada, utilización de husos granulométricos especiales para los agregados, etc.

El Concesionario deberá tener especial cuidado en la determinación de la afinidad del par agregado - asfalto, ensayando los materiales que se tenga previsto utilizar en las diferentes mezclas asfálticas.

* La condición funcional y de los factores de seguridad del pavimento, que serán exigidas a las soluciones que se planteen y que serán incluidas en las Especificaciones Técnicas serán: los parámetros de Condición, Seviciabilidad, Índices de Mantenimiento, etc., de los pavimentos exigidos para las soluciones que plantee el Concesionario, serán las que se detallan en el Contrato de Concesión – Apéndice 2: “Parámetros de Condición y Serviciabilidad Exigibles en Concesiones Viales” (Niveles de servicio individuales y plazos de respuesta).

4.3.7 Puntos Críticos y Puntos Vulnerables

* En base a la inspección visual y Estudios específicos que correspondan a la problemática detectada, a realizar al inicio del estudio, más los resultados de los otras evaluaciones, el Concesionario identificará, evaluará y clasificará los Puntos Críticos y Puntos Vulnerables del tramo; zonas del pavimento con deterioros generalizados, zonas con problemas hidrodinámicos, zonas con problemas geodinámicos, problemas de estabilidad de taludes, insuficiencia de drenajes, insuficiencia hidráulica en obras de drenaje existentes, asentamientos, erosiones de riberas, derrumbes, deslizamientos de materiales (huaycos), socavaciones, colmatación de cauces, inundaciones, filtraciones, etc.
* Se deberá plantear las Reparaciones (Diseños de medidas correctivas) más adecuadas en las zonas o sectores de la carretera que se identifiquen como Puntos Críticos. También deberá plantear las otras Reparaciones relacionadas con trabajos de Prevención de Emergencias en Puntos Vulnerables, con el propósito que la ejecución de éstos permita asegurar los Niveles de Servicio exigidos al tramo durante el período de diseño.

4.3.8 Señalización y Seguridad Vial

* En base a la inspección visual que deberá realizarse al inicio del estudio, más el análisis de las estadísticas de accidentes en el tramo, se identificarán los Puntos Negros del tramo.
* El Concesionario realizará una evaluación pormenorizada de la condición actual de los elementos de la señalización y seguridad vial existentes en el tramo mediante mediciones y ensayos, para identificar los requerimientos de remplazo, reposición, o reparación.
* Los trabajos que se planteen en el Expediente Técnico estarán referidos principalmente a la solución de los requerimientos de remplazo, reposición o reparación de señales deterioradas; pintado de líneas continuas o discontinuas de! eje o borde de la calzada y canales de circulación; pintado de otros elementos de seguridad; remplazo, reposición, o reparación de postes de señales, postes kilométricos, y postes delineadores; mejoras puntuales consistentes en la provisión e instalación de nuevos elementos de señalización y seguridad vial tales como señales, letreros y otros, o mayores longitudes de guardavías, etc.
* El Concesionario también planteará las soluciones más adecuadas a los Puntos Negros del tramo.

4.3.9 Impacto Ambiental

* El Concesionario identificará, predecirá, interpretará y planteará los impactos ambientales que la ejecución del Mantenimiento Periódico Inicial podría ocasionar en los diversos componentes del ambiente, patrimonio cultural y arqueológico; proponiendo las medidas correctivas más apropiadas para evitar la ocurrencia de impactos ambientales perjudiciales a la salud y bienestar de las personas.
* En general el Concesionario deberá plantear las Reparaciones vinculadas a trabajos de mitigación de impacto ambiental en el tramo.
* El Concesionario definirá las medidas de mitigación a los efectos de los trabajos a realizar, así como determinará el tratamiento que debe darse a los pasivos ambientales que puedan estar pendientes de solución, incidiendo principalmente en:

o Ubicación de campamentos, plantas de asfalto, canteras y botaderos.

o Impactos potenciales de los trabajos en general, en el entorno ecológico.

o Procedimientos adecuados para trabajar las canteras de materiales, definiendo los tratamientos que a la culminación de su uso se darán a estas áreas (nivelaciones, rellenos u otras medidas necesarias).

o Procedimientos adecuados para la utilización de áreas de botaderos de materiales excedentes, o de eliminación de desechos, definiendo la forma de acomodarlos y de ser necesario cubrirlos.

o Plan de manejo y seguimiento ambiental para evitar y/o mitigar los impactos indirectos y cuantificarlos,

o Plan de Prevención y Contingencia para afrontar posibles accidentes, sismos, inundaciones y derrames de combustible o contaminantes, accidentes de tránsito, incendios, etc.

o Implementación de Metodologías para cuantificar los impactos, de tal manera que las aseveraciones que puedan hacerse sean objetivas y cuantitativamente verificables.

o Determinación de los costos de las soluciones a adoptar.

* El Concesionario recolectará la información necesaria para el manejo ambiental adecuado del proyecto durante su ejecución.

4.3.10 Metrados, Costos, Presupuestos, Fórmulas Polinómicas, Programación, Especificaciones Técnicas y Planos del Proyecto

* Una vez aprobados los diseños, soluciones, tratamientos y reparaciones en la Infraestructura Vial, se procederá a la elaboración de las planillas de metrados sustentados, costos, presupuestos, fórmulas polinómicas, cronogramas, y especificaciones técnicas, verificando que se correspondan y compatibilicen entre sí en los procedimientos de ejecución, métodos de medición y Planos del Proyecto.
* Los metrados se calcularán considerando las partidas de obra a ejecutarse y su unidad de medida. El Concesionario será responsable de elaborar con razonable detalle y exactitud, las planillas de cantidades de obra que se requiera ejecutar en cada una de las etapas del Mantenimiento Periódico inicial y detallarse por cada partida específica del presupuesto, presentando sus resultados en tres formatos: planillas detalladas por estacas, planillas resumen por kilómetro, y planillas resumen por sectores de cinco kilómetros.

Deberá incluirse diagramas, secciones y croquis típicos que contribuyan a su interpretación. Asimismo; un plano o croquis de la ubicación de canteras, fuente de agua, DME, así como; la ubicación de las plantas, con respectivas progresivas.

* Los análisis de precios unitarios, los costos indirectos (gastos generales fijos y variables, y utilidad), serán calculados en forma detallada para cada partida del proyecto, considerando mano de obra, equipo, y materiales, así como rendimientos reales.Los costos considerados en los materiales e insumos deben ser respaldados por el correspondiente estudio de mercado, anexando las cotizaciones (mínimo 03) y cuadros comparativos que permitieron determinar los costos. Asimismo para los subcontratos.
* Las tarifas del equipo consideradas en los análisis de precios unitarios se deberán ser respaldar con el correspondiente estudio de mercado, adjuntando la cotización y cuadros comparativos.

Para el caso de equipos correspondientes a tecnologías nuevas, que no tengan referencia en el mercado nacional, necesariamente deberán calcularse tarifas de alquiler sustentadas en cotizaciones de adquisición, y cálculos de costos de posesión y operación.

* El presupuesto de Mantenimiento Periódico Inicial deberá calcularse en base a los metrados y a los análisis de precios unitarios, diferenciando los costos directos, indirectos y el IGV.
* Si bien es cierto las especificaciones técnicas del proyecto materia de los trabajos a ejecutar en el Mantenimiento Periódico Inicial están consideradas en el presente capítulo, estas deberán ser desarrolladas por cada uno de los especialistas, por rubros y para cada partida específica de los presupuestos, y deberán estar suscritas por cada especialista en señal de conformidad, así mismo se deberán tener en cuenta las Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras vigente y Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras del MTC (EG-2000) y sus modificaciones, e incluirán también el control de calidad y ensayos durante la ejecución y la recepción del Mantenimiento Periódico Inicial, así como otros aspectos generales referidos a la conservación del medio ambiente, el replanteo topográfico, la construcción de campamentos, la limpieza general de la zona de los trabajos, el mantenimiento de la transitabilidad en todo el tramo, etc.
* Se deberá poner especial cuidado en incluir dentro de los controles de calidad que formarán parte de las especificaciones técnicas, controles permanentes de la condición funcional, estructural y de los factores de seguridad del pavimento, en cada una de las etapas del proceso de ejecución de los trabajos, de manera que ante la eventualidad de que se ejecuten incorrectamente los trabajos, puedan tomarse medidas correctivas en forma oportuna y antes de su culminación.

Asimismo, deberá incluirse la relación de equipo mínimo de laboratorio para un adecuado control de calidad de los trabajos, lo que será un aspecto fundamental del control de calidad de la ejecución del Mantenimiento Periódico Inicial.

* Se formulará el programa de ejecución del Mantenimiento Periódico Inicial, considerando las restricciones que puedan existir para la normal ejecución de los trabajos, tales como lluvias o condiciones climáticas adversas, dificultad de acceso a ciertas áreas, dificultad en el abastecimiento de algunos materiales y/o insumos importados, y otros. Este programa se elaborará empleando el método PERT y CPM, e identificará las actividades o partidas que se hallen en la ruta crítica del proyecto. También se presentará un diagrama de barras para cada una de las tareas, y a partir de esta programación se elaborará el Calendario Valorizado de Avance, y otros.

El programa de ejecución de obra deberá estar acompañado de una relación de equipo mecánico mínimo necesario para asegurar el cumplimiento de los plazos de entrega del Mantenimiento Periódico Inicial.

5. EXPEDIENTE TÉCNICO

El Concesionario elegirá la presentación que considere más apropiada para el Expediente Técnico, siempre que ésta se adecúe a la estructura propuesta por el CONCEDENTE.

La documentación presentada deberá tener un índice y numeración de páginas:

A continuación CONCEDENTE presenta la siguiente estructura para el Expediente Técnico, la misma que estará conformada por los siguientes volúmenes:

* Volumen N° 1: Memoria Descriptiva y Estudios Específicos

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Se presentará la descripción de los trabajos realizados, los resultados obtenidos, y las propuestas planteadas, así como el plano de ubicación del proyecto, un plano general que grafique las propuestas planteadas, y un plano complementario de las secciones típicas de las propuestas planteadas, todas ellas a escala conveniente que permitan su adecuada visualización.

En la primera página se incluirá una relación de todos los profesionales responsables de la elaboración de los estudios, mostrando su nombre completo, especialidad, número de registro CIP y firma.

A continuación la estructura propuesta para esta parte del Expediente Técnico:

1.1 Antecedentes del Proyecto

1.2 Objetivos del Proyecto

1.3 Ubicación del Proyecto

1.4 Plano de Ubicación

1.5 Plano Clave

1.6 Plano de Secciones Típicas y Sectorización

1.7 Alcances del Proyecto

1.7.1 Topografía

1.7.2 Tráfico

1.7.3 Hidrología e Hidráulica

1.7.4 Estructuras y Obras de Arte.

1.7.5 Canteras, Fuentes de Agua y Botaderos

1.7.6 Suelos y Pavimentos

1.7.7 Puntos Críticos y Puntos Vulnerables

1.7.8 Señalización y Seguridad Vial

1.7.9 Evaluación Económica

1.7.10 Impacto Ambiental

1.7.11 Metrados, Costos, Presupuestos, Fórmulas Polinómicas, Programación y Especificaciones Técnicas, Planos

2. TOPOGRAFÍA

2.1 Generalidades

2.1.1 Ubicación

2.1.2 Descripción del Área del Proyecto

2.1.3 Alcance del trabajo

2.2 Antecedentes del Área del Proyecto

2.2.1 Recopilación

2.2.2 Análisis

2.2.3 Conclusiones

2.3 Levantamientos Topográficos de Hidrología, Hidráulica y Drenaje

2.3.1 Trabajo de Campo

2.3.2 Trabajo de Gabinete

2.4 Levantamientos Topográficos de Estructuras de Concreto, de Obras de Arte y de Drenaje

2.4.1 Trabajo de Campo

2.4.2 Trabajo de Gabinete

2.5 Levantamientos Topográficos de Canteras, Botaderos y Fuentes de Agua

2.5.1 Trabajo de Campo

2.5.2 Trabajo de Gabinete

2.6 Levantamientos Topográficos de Suelos y Pavimentos

2.6.1 Trabajo de Campo

2.6.2 Trabajo de Gabinete

2.7 Levantamientos Topográficos de Puntos Críticos y Puntos Vulnerables

2.7.1 Trabajo de Campo

2.7.2 Trabajo de Gabinete

2.8 Levantamientos Topográficos de Señalización y Seguridad Vial

2.8.1 Trabajo de Campo

2.8.2 Trabajo de Gabinete

2.9 Levantamientos Topográficos de Impacto Ambiental

2.9.1 Trabajo de Campo

2.9.2 Trabajo de Gabinete

2.10 Análisis, Conclusiones y Recomendaciones

3. TRÁFICO

3.1 Generalidades

3.1.1 Ubicación

3.1.2 Descripción del Área del Proyecto

3.1.3 Alcance del Trabajo

3.2 Antecedentes del Área del Proyecto

3.2.1 Recopilación

3.2.2 Análisis

3.2.3 Conclusiones

3.3 Ubicación de Estaciones

3.4 Volúmenes y Clasificación de Flujos Vehiculares

3.4.1 Trabajo de Campo

3.4.2 Trabajo de Gabinete

3.5 Proyecciones de Tráfico

3.5.1 Tráfico Normal o Actual

3.5.2 Tráfico Generado y Desviado

3.5.3 Proyecciones

3.6 Estudio de Magnitud y Frecuencia de Ejes

3.7 Análisis, Conclusiones y Recomendaciones

4. HIDROLOGIA E HIDRÁULICA

4.1 Generalidades

4.1.1 Ubicación y Descripción del Área del Trabajo

4.1.2 Alcance del Trabajo

4.2 Antecedentes del Área del Trabajo

4.2.1 Recopilación

4.2.2 Análisis

4.2.3 Conclusiones

4.3 Evaluación de Problemas Hidrodinámicos

4.3.1 Trabajo de Campo

4.3.2 Trabajo de Gabinete

4.4 Evaluación de Insuficiencia Hidráulica e Insuficiencia de Drenaje

4.4.1 Trabajo de Campo

4.4.2 Trabajo de Gabinete

4.5 Planteamiento de Soluciones

4.6 Análisis, Conclusiones y Recomendaciones

5. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE ARTE.

5.1 Generalidades

5.1.1 Ubicación y Descripción del Área del Trabajo

5.1.2 Alcance del Trabajo

5.2 Antecedentes

5.2.1 Recopilación

5.2.2 Análisis

5.2.3 Conclusiones

5.3 Inventario de Puentes y Pontones

5.3.1 Evaluación Funcional

5.3.2 Evaluación Estructural

5.4 Inventario de Obras de Arte

5.4.1 Evaluación Funcional

5.4.2 Evaluación Estructural

5.5 Inventario de Obras de Drenaje

5.5.1 Evaluación Funcional

5.5.2 Evaluación Estructural

5.6 Diseños

5.7 Análisis, Conclusiones y Recomendaciones

6. CANTERAS, FUENTES DE AGUA Y BOTADERO

6.1 Generalidades

6.1.1 Ubicación y Descripción del Área del Trabajo

6.1.2 Alcance del Trabajo

6.2 Antecedentes

6.2.1 Recopilación

6.2.2 Análisis

6.2.3 Conclusiones

6.3 Estudio de Canteras

6.3.1 Ubicación de Canteras

6.3.2 Trabajo de Campo

6.3.3 Trabajo de Gabinete

6.4 Estudio de Fuentes de Agua

6.4.1 Ubicación de Fuentes de Agua

6.4.2 Trabajo de Campo

6.4.3 Trabajo de Gabinete

6.5 Botaderos

6.5.1 Ubicación de Botaderos

6.5.2 Trabajo de Campo

6.5.3 Trabajo de Gabinete

6.6 Análisis, Conclusiones y Recomendaciones

7. SUELOS Y PAVIMENTOS

7.1 Generalidades

7.1.1 Ubicación y Descripción del Área del Trabajo

7.1.2 Alcance del Trabajo

7.2 Antecedentes del Tramo

7.2.1 Recopilación

7.2.2 Análisis

7.2.3 Conclusiones

7.3 Condición Superficial del Pavimento

7.3.1 Trabajo de Campo

7.3.2 Trabajo de Gabinete

7.4 Condición Funcional del Pavimento

7.4.1 Trabajo de Campo

7.4.2 Trabajo de Gabinete

7.5 Condición Estructural del Pavimento

7.5.1 Trabajo de Campo

7.5.2 Trabajo de Gabinete

7.6 Prospección de Suelos y Ensayos Destructivos en el Pavimento

7.6.1 Trabajo de Campo

7.6.2 Trabajo de Gabinete

7.7 Sectorización del Tramo

7.8 Diseños

7.9 Análisis, Conclusiones y Recomendaciones

8. PUNTOS CRÍTICOS Y PUNTOS VULNERABLES

9. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

9.1 Generalidades

9.2 Alcance del Trabajo

9.3 Antecedentes del Tramo

9.3.1 Recopilación

9.3.2 Análisis

9.3.3 Conclusiones

9.4 Inventario de Elementos de Señalización y Seguridad Vial

9.4.1 Evaluación Funcional

9.4.2 Evaluación Estructural

9.5 Análisis, conclusiones y Recomendaciones

10. IMPACTO AMBIENTAL

Tramitado por el Concesionario ante la DGASA

11. METRADOS, COSTOS, PRESUPUESTOS, FÓRMULAS POLINÓMICAS Y PROGRAMACIÓN

Deberán presentarse por cada etapa de ejecución del Mantenimiento Periódico Inicial. La programación incluirá los cronogramas de ejecución de obra y desembolsos, debidamente respaldados por sus correspondientes programas PERT - CPM y Diagrama de Barras.

* Volumen N° 2: Especificaciones Técnicas Generales y Especiales
* Volumen N° 3: Metrados

Deberán considerarse por lo menos los siguientes rubros:

1. Metrados de Obras Preliminares

2. Metrados de Explanaciones (Zona de reparación, puntos negros, etc.)

3. Metrados de Pavimentos

4. Metrados de Obras de Arte y Drenaje

5. Metrados de Señalización y Seguridad Vial

6. Metrados de Trabajos de Mitigación Ambiental

* Volumen N° 4: Planos

o En lo específicamente no señalado en el desarrollo del presente ítem se tendrá en cuenta lo descrito en las DG-2001- Normas para la presentación de Informe Final de los Proyectos, Capítulo I: Presentación del Informe Sección 103: Condición para el Desarrollo del Informe Final, 103.4 Presentación de Planos. Pudiendo ser modificados previo coordinación y aprobación del administrador del contrato.

o Los planos originales se presentarán en papel bond a colores, y las copias en el mismo papel en blanco y negro, con la claridad de la información necesaria para su interpretación.

o Sin estar limitados a la relación que a continuación se detalla, los píanos más importantes y su contenido serán los siguientes:

1. Plano índice con información general.

2. Plano de Ubicación y Localización.

3. Plano Clave a escala conveniente (1/100,000), en papel indeformable, con coordenadas UTM, y mostrando los accidentes geográficos, poblaciones, medios de comunicación, fuentes de materiales, botaderos, fuentes de agua, etc., que existan dentro del área del proyecto, además de una tabla de distancias, altitudes, tráfico y cualquier otra información que se estime necesaria.

4. Plano de Sectorización con la siguiente información:

a. Deterioros superficiales según evaluación del pavimento por el método PCI, mostrando resultados numéricos y gráficos de fallas codificadas, según el catálogo establecido por el método mencionado.

b. Deflectograma por sectores homogéneos (Radíos de curvatura, Deflexión Promedio, Deflexión Característica, Deflexión Admisible para cada etapa del Mantenimiento Periódico), incluyendo proyecciones para los próximos diez años.

c. Rugograma por sectores homogéneos (PSI, IRI promedio, IRI admisible, IRl característico).

d. Módulos de elasticidad del pavimento.

e. Perfil de suelos, clasificación de materiales de los distintos estratos, CBR, constantes físicas y otros parámetros de importancia que considere el Concesionario; de los sectores en los que se realicen prospecciones de suelos y ensayos destructivos, Escala 1:10,000 (H) y para la estratigrafía de las calicatas 1:20 (V).

f. Resultados de las prospecciones en la superficie de rodadura.

g. Identificación y clasificación de puntos críticos y puntos vulnerables.

h. Tráfico IMD por sectores homogéneos, tasa de crecimiento vehicular anual y ubicación de estaciones de conteo.

5. Plano de Sectorización con la Información de la estrategia adoptada como solución, en cada una de las etapas del Mantenimiento Periódico:

a. Refuerzos por insuficiencia estructural, si fuera el caso.

b. Combinación de refuerzos por insuficiencia estructural y capas asfálticas para corregir la rugosidad, si fuera el caso.

c. Capas asfálticas para corregir la rugosidad.

d. Tratamientos superficiales de protección: morteros, sellos, lechadas asfálticas, riegos, etc.

e. Mantenimiento rutinario diferido.

f. Soluciones de insuficiencias de drenaje.

g. Reparación de puntos críticos.

h. Obras de protección.

i. Trabajos de prevención.

j. Mantenimiento Restringido (Transitabilidad).

6. Plano de Secciones Tipo, indicando todas las dimensiones y características típicas de cada uno de los refuerzos, soluciones y tratamientos planteados para el pavimento.

7. Planos de la geometría de la carretera en estudio:

Planos de planta, perfil longitudinal y secciones transversales de la vía en todo tramo homogéneo donde se planteen refuerzos estructurales del pavimento, capas nivelantes para controlar la regularidad, sellos para corrección de la macro y Micro textura del Pavimento.

Plano de Planta y de Perfil Longitudinal se usará las escalas H: 1/2000 y V: /200 de tal manera que permita visualizar gráficamente la sinuosidad y los cambios de pendiente del tramo en estudio.

Plano de Secciones Transversales típicas a escalas H: 1/100 y V: 1/100 indicando todas las dimensiones y demás características de las obras incluidas en la sección transversal de la carretera, tales como ancho y espesor de las distintas capas del pavimento, bermas, cunetas y drenes, inclinación de los taludes, zanjas de coronación o de pie de talud, ancho del Derecho de Vía, etc. Se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

* Tramos Curvos: mínimo 01 sección al centro de la curva horizontal.
* Tramos en Tangente: Mínimo una sección en cada tangente que presente iguales dimensiones geométricas de la vía.
* Mínimo una sección en cada punto crítico y/o estructura comprometida que atraviesa o es paralela a la vía.
* Plano de secciones transversales típicas de todos los tramos homogéneos donde se han definido actividades de mantenimiento periódico.

Plano de secciones transversales típicas de todos los tramos homogéneos donde se han definido actividades de mantenimiento periódico.

8. Planos de hidrología e hidráulica.

9. Planos de canteras, botaderos y fuentes de abastecimiento de agua, incluyendo levantamientos topográficos, secciones y volúmenes, consignado datos acerca de las facilidades de acceso y las distancias de transporte de acuerdo con el diagrama de distribución que lo deberá acompañar.

Estos planos además incluirán ubicación, secciones o calicatas (escala vertical 1:20), volúmenes y demás características técnicas, datos acerca del período de utilización, método de explotación, uso, rendimientos, facilidades de acceso y las distancias de transporte de acuerdo con el diagrama de distribución que lo deberá acompañar.

Planos de canteras, botaderos y fuentes de abastecimiento de agua, escala en planta 1:2,000, consignando ubicación, secciones o calicatas (escala vertical 1:20), volúmenes y demás características técnicas, datos acerca del período de utilización, método de explotación, uso, rendimientos, facilidades de acceso y las distancias de transporte de acuerdo con el diagrama de distribución que lo deberá acompañar.

10. Planos a escala 1:5,000 (H) del sistema del drenaje proyectado, con ubicación de cunetas, zanjas de coronación, pontones, alcantarillas, etc.

Se presentará el perfil longitudinal de cunetas y/o zanjas de drenaje paralelos a la carretera, con indicación de cotas y sus desfogues a alcantarillas, pontones u otros, asimismo las secciones transversales de todas las obras de drenaje, a escala 1:100, con indicación de cotas de entrada y salida, pendientes, tipo de obra de drenaje, cabezales, etc.

11. Planos a escala variable según diseño de estructuras de drenaje y obras de arte (alcantarillas, muros, pontones, cunetas revestidas, sub drenaje, etc.) con tablas de cantidades correspondientes a las distintas partidas que se incluyen en el presupuesto y de conformidad con las bases para las mediciones indicadas en las especificaciones técnicas.

12. Planos de diseños en Puntos Críticos y Puntos Vulnerables.

13. Planos de señalización y seguridad vial a escala variable que incluyan la señalización durante la ejecución de la obra; señalización horizontal (marcas en el pavimento); señalización vertical (señales preventivas, restrictivas e informativas); detalle de los postes de fijación; elementos de seguridad vial, guardavías, tachas, postes delineadores, etc. Además, se presentará un plano general de señalización y seguridad vial, a escala 1:5,000, ubicando claramente la correspondiente señalización horizontal, vertical y los elementos de seguridad vial.

14. Otros que se consideren importantes.

* Volumen N° 5: Análisis de Precios Unitarios

Deberán incluir obligatoriamente la siguiente información a la fecha más reciente:

1. Bases para el cálculo de precios unitarios.

• Costo de Mano de Obra

• Costo de equipo mecánico

• Costo de Materiales

2. Análisis del costo directo por partidas.

3. Análisis de gastos generales.

4. Resúmenes de los componentes del costo y precios unitarios por partidas.

5. Presupuesto.

* Volumen N° 6: Resumen Ejecutivo del Proyecto
* Volumen N° 7: CD

El Concesionario entregará los CD con los archivos en los programas originales correspondientes a los Estudios de Mantenimiento Periódico, en una forma ordenada y con una memoria explicativa indicando la forma de reconstruir totalmente el Informe Final, incluido los archivos de la evaluación económica con el modelo HDM 4.

Respecto a los planos, serán presentados también en un CD en archivos de Autocad.

* Volumen N° 8: Anexos

Anexo N° 1: Libretas de Campo de Topografía

Anexo N° 2: Información de Campo del Estudio de Tráfico

Anexo N°4: Información de Campo y Estadísticas del Estudio de Hidrología, Hidráulica y Drenajes

Anexo N°5: Ensayos de Laboratorio de Suelos, Pavimentos, Concreto Hidráulico, Canteras y Fuentes de Agua

Anexo N° 6: Relevamiento de Fallas en la Superficie de Rodadura y Bermas

Anexo N° 7: Mediciones de Rugosidad

Anexo N° 8: Mediciones de Deflexiones

ANEXO N° 9

Apéndice 2 51

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA FORMULACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO DE INGENIERÍA

(Rehabilitación y Mejoramiento)

ÍNDICE

1. OBJETO

2. ALCANCE

2.1 Revisión y evaluación de antecedentes

2.2 Condiciones generales

2.3 Alcances del estudio

2.4 Cronograma de ejecución de obra

2.5 Expediente técnico

3. EXPEDIENTE TÉCNICO

51 Modificado mediante Circular N° 13