



**PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS MEDIANTE EL
ESQUEMA ASOCIACIÓN PÚBLICO PRIVADA
APP PIRÁMIDES - TULANCINGO - PACHUCA
PARA EL PERIODO 2017-2027**

**Las estimaciones de inversión y aportaciones, en numerario y en especie,
tanto federales y de los particulares como, en su caso, estatales y
municipales.**

Las estimaciones de inversión y aportaciones, en numerario y en especie, tanto federales y de los particulares como, en su caso, estatales y municipales.

Se estimaron los costos de conservación para el esquema plurianual (APP), considerando el cumplimiento estricto de los estándares de desempeño, asumiendo que durante los primeros dos años y medio se ejecutarán cuantas obras sean necesarias para que todos los segmentos del tramo carretero cumplan con los estándares de desempeño definidos a más tardar a finales del año 2019, determinándose las actividades tanto de conservación rutinaria, periódica y de rehabilitación inicial (reconstrucción) a realizarse dentro de los primeros dos años y medio del APP, así como del resto del período analizado para el APP (10 años). El presupuesto total del proyecto se presenta en la tabla 1, diferenciándose la inversión correspondiente a la rehabilitación inicial del resto (conservación rutinaria, conservación periódica y operación), detallándose por concepto.

Concepto	PRESUPUESTO PROYECTO APP PIRÁMIDES - TULANCINGO - PACHUCA											
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
REHABILITACION INICIAL												
CORONA (Pavimentos)	187.73	432.52	578.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,199.10
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00
PUNTES y ESTRUCTURAS	8.60	185.30	25.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	219.20
OBRAS DE DRENAJE	4.73	12.43	15.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.17
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	13.60	15.80	72.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	102.06
SUBTOTAL REHABILITACION INICIAL (Millones de Pesos sin IVA)	214.66	650.06	691.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,556.53
CONSERVACION RUTINARIA, PERIODICA y OPERACION												
CORONA	2.93	3.74	1.11	2.48	3.85	3.85	3.85	3.85	22.55	120.73	136.13	305.07
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES	0.40	0.00	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.10	2.10
PUNTES y ESTRUCTURAS	1.62	2.28	3.28	3.60	3.60	3.60	3.60	13.96	36.12	28.52	1.80	101.98
OBRAS DE DRENAJE	3.63	7.52	8.41	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	5.10	96.08
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	16.34	28.49	31.16	20.65	24.53	33.50	38.70	20.65	24.53	33.50	28.38	300.43
FUNCIONALIDAD DEL DERECHO DE VIA	3.95	6.66	6.66	6.66	6.66	6.66	6.66	6.66	6.66	6.66	3.33	67.26
SERVICIOS DE VIALIDAD	5.71	11.42	11.42	11.42	11.42	11.42	11.42	11.42	11.42	11.42	5.71	114.16
SUBTOTAL RUTINARIA, PERIODICA y OPERACION (Millones de Pesos sin IVA)	34.58	60.11	62.24	55.22	60.47	69.43	74.64	66.95	111.68	211.23	180.54	987.08
TOTAL PRESUPUESTO APP INVERSION (Millones de Pesos sin IVA)	249.23	710.16	754.06	55.22	60.47	69.43	74.64	66.95	111.68	211.23	180.54	2,543.61

Tabla 1. Presupuesto Total de Rehabilitación Inicial, Conservación Rutinaria, Periódica y Operación (MDP)

El presupuesto de \$2,543,608,623 MXN corresponde a la inversión directa a realizar sobre la carretera sin considerar el IVA, y en consecuencia no incluyen: (i) los costos de financiamiento, (ii) los de administración de la empresa de propósito específico, (iii) los de la sensibilidad por riesgos y (iv) los del Gerente Supervisor técnico, legal y financiero.

El plazo contractual del proyecto APP para la conservación plurianual de tramos de la red federal libre de peaje es de 10 años. Para el presente APP Pirámides - Tulancingo - Pachuca se ha previsto su inicio para el día primero de julio de 2017, por lo que su término deberá ser el 30 de junio de 2027, abarcando 11 ejercicios fiscales.

Con la integridad de estos trabajos se pretende levantar la condición de la carretera y ofrecer un servicio de alta calidad a los usuarios, estableciéndose los siguientes estándares de desempeño que se deberán cumplir, en todos los tramos contratados, a más tardar a los 30 meses de iniciado el contrato.

- Estándar de corona, integrado por:
 - Deterioros superficiales: (i) no se admiten, baches, asentamientos, corrimientos de carpeta, ni calaveras, ni grietas de ancho superior a 3mm; (ii) el agrietamiento total ha de ser menor al 5% del área por km carril; (iii) el desprendimiento de agregado pétreo ha de ser menor al 5% del área por km carril;
 - Índice de Rugosidad Internacional (IRI) \leq (menor o igual) a 2.5 m/km por km carril;
 - Profundidad de roderas \leq (menor o igual) a 12 mm por km carril;
 - Capacidad estructural por Deflexiones \leq (menor o igual) a 0.5 mm por km carril;
 - Coeficiente de fricción, mayor a 0.40 y menor o igual a 0.9 por km carril;
 - Macrotextura \geq (mayor o igual) a 0.75 mm por km carril;
 - Limpieza de la calzada y acotamientos, deberán de estar limpios, libres de obstrucciones, animales, basura, cascajo, vegetación y cualquier otro tipo de obstáculos u objetos;
- Estándar de taludes en corte y terraplenes, (i) en los taludes no deberán presentarse agrietamientos ni erosiones; (ii) en los cortes, se deberán de mantener en buen estado las mallas, anclas, muros de contención; (iii) en los terraplenes, se deberá controlar que no existan socavaciones producidas por agua, erosiones, asentamientos e indicios de falla; (iv) no se admiten obstrucciones en la corona y obras de drenaje por derrumbes, deslaves y graneos;
- Estándar de puentes y estructuras, todo elemento de la estructura deberá de contar con una calificación entre 0 y 2 de acuerdo al SIPUMEX (Sistema de Puentes de México de la DGCC);
- Estándar de obras de drenaje, (i) deben estar limpias, desazolvadas, libres de obstáculos, sin daño estructural, firmemente cimentadas y confinadas por el suelo o material circundante; (ii) deberán de tener la capacidad de desagüe suficiente;
- Estándar de señalamiento y dispositivos de seguridad (barreras), integrado por:
 - Señalamiento horizontal, (i) la retroreflexión de la pintura blanca deberá cumplir con un mínimo de 200 mcd/lx/m² por km raya y la amarilla con 150 mcd/lx/m²; (ii) las vialitas deben de estar 100% presentes, visibles y firmemente adheridas al pavimento;
 - Señalamiento vertical, (i) las señales deben estar 100% presentes, conforme a la norma, limpias, legibles, localizadas correctamente y estructuralmente sanas; (ii) la retroreflexión de la señal blanca deberá cumplir con un mínimo de 342 mcd/lx/m² por señal, la señal amarilla 257 mcd/lx/m², la señal naranja 104 mcd/lx/m², la señal verde 38 mcd/lx/m² y la señal azul 17 mcd/lx/m² por unidad;

- Defensas y barrera central deben estar presentes al 100% y en la ubicación correcta, limpias, sin daños significativos, sin corrosión, sin desconchamiento, con los amortiguadores de impacto y terminales correspondientes;
- Funcionalidad del derecho de vía, (i) la vegetación deberá tener una altura inferior a los 20 cm desde el borde del acotamiento (hombro) hasta el límite del derecho de vía, así como en la franja central separadora de cuerpos; (ii) el derecho de vía debe estar limpio, sin obstrucciones, sin basura, cascajo, animales; (iii) los paraderos se deberán mantener siempre limpios, pintados y en buen estado; (iv) no se permitirán deterioros en el cercado del derecho de vía (postes y alambre de púas o mallas);
- Servicios de vialidad, (ii) se realizarán dos recorridos de vigilancia diaria; (ii) se deberá apoyar en la atención a incidentes y emergencias, debiendo de estar presentes en el lugar, a más tardar, 45 minutos después de su detección.

En general, los costes de cada partida presupuestal se obtuvieron del producto de las cantidades de cada elemento de las partidas por sus Precios Unitarios respectivos.

Los valores de los costos unitarios se obtuvieron del listado de precios unitarios elaborado por la Dirección General de Conservación de Carreteras (DGCC), el cual fue conformado a partir de un promedio de los Precios Unitarios de las obras contratadas por la DGCC en el transcurso de este año, afectado, en los trabajos referentes a pavimentos, por los dictámenes técnicos y valoraciones propias de la zona en la que se encuentra el tramo carretero Pirámides - Tulancingo - Pachuca.

A continuación se describe como se obtuvo cada partida del presupuesto tanto para la Rehabilitación Inicial, como para las Conservaciones Rutinarias y Periódicas, enlistando cada partida que integra cada uno de los elementos del presupuesto.

1. REHABILITACIÓN INICIAL

Dentro de la Rehabilitación Inicial se encuentran todos los trabajos necesarios para elevar el Nivel de Servicio de la carretera, cuando menos para que pueda cumplir con los estándares de desempeño definidos, para lo cual se necesitará realizar trabajos de Rehabilitación de Corona (Pavimentos), Taludes en Corte y Terraplén, Puentes y Estructuras, Obras de Drenaje y de Señalamiento y Dispositivos de Seguridad (Barreras).

1.1. CORONA (Pavimentos)

Se cuantificaron las actuaciones sobre los pavimentos a rehabilitar durante los primeros 2.5 años del APP en kilómetros de acuerdo al tipo de trabajo a ejecutar, siendo los siguientes:

- 75.2 km de Reconstrucción de Losas de Concreto Hidráulico en un 25% del total de la superficie de Concreto Hidráulico y colocación de una Microcarpetas de 3 cm de espesor como capa de rodadura.

- 52.6 km de Recuperación de carpeta de 15 cm del pavimento existente, formación de una Base Asfáltica de 15 cm, ejecución de una Carpeta Asfáltica de 10 cm y colocación de una Microcarpeta de 3 cm de espesor como capa de rodadura.
- 55.2 km de Reconstrucción de carpeta de concreto hidráulico, recuperándose 30 cm de espesor del pavimento existente, formando una base hidráulica de 15 cm y ejecutando una carpeta de concreto hidráulico de 30 a 32 cm de espesor.

La programación inversora surgió de la sumatoria de los productos de las cantidades a ejecutar de pavimento (áreas obtenidas del producto de la longitud del segmento por el ancho de su corona), por su precio unitario. Siendo las cantidades totales las de la lista anterior y, los Precios Unitarios los siguientes:

Trabajo	Descripción	Precio por m2
RLC+MIC	Reconstrucción Losas y Microcarpeta	430.00
BN15CA10	Recuperación 15 cm, Base Negra 15 cm y CA10 + MIC	710.00
RCT CH	Reconstrucción CH	1,227.00

Tabla 2. Precios unitarios por metro cuadrado de los trabajos de rehabilitación inicial en pavimentos (en Pesos)

Por lo que considerando las longitudes y el ancho de los tramos carreteros, el total de la rehabilitación inicial es de 1,199.10 MDP para los primeros 2.5 años.

Tramo	Nombre	Longitud (km)	PRESUPUESTO REHABILITACION INICIAL PAVIMENTOS		
			PIRÁMIDES - TULANCINGO - PACHUCA		
			2017	2018	2019
ME132C1-018.2-036.0A	Pirám - Tulancgo (Cpo. A)	17.80	0	80,367,000	0
ME132C1-036.0-047.0A		11.00	0	0	49,665,000
ME/HG132C1-047.0-063.0A		16.00	0	119,135,650	0
HG132C1-063.0-083.4A		20.40	187,731,000	0	0
ME132C1-018.2-036.0B	Pirám - Tulancgo (Cpo. B)	17.80	0	97,246,980	0
ME132C1-036.0-047.0B		11.00	0	0	98,528,100
ME/HGL132C1-047.0-063.0B		16.00	0	135,774,950	0
HG132C1-063.0-083.4B		20.40	0	0	83,334,000
HG130B1-010.2-036.5A	Pachuca - Tulancgo	26.30	0	0	173,658,900
HG130B1-010.2-036.5B		26.30	0	0	173,658,900
TOTAL ANUAL (Pesos)			187,731,000	432,524,580	578,844,900

Tabla 3. Presupuesto de rehabilitación inicial de pavimentos.

1.2. TALUDES EN CORTE y TERRAPLENES

En esta subpartida presupuestal se detectó una necesidad específica, la cual se enuncia a continuación:

Entre el kilómetro 47+000 al 63+000, en ambos cuerpos, existen pequeños problemas de algunos caídos, se ha considerado una estabilización de taludes en corte (de roca) con malla de alambre de triple torsión en estas zonas de acuerdo a las condiciones topográficas y clasificación de suelos que presentan los taludes para la correcta mitigación de los problemas que se presentan actualmente en estos puntos, pero en general a lo largo del tramo no se presentan problemas geotécnicos.

Tramo	Nombre	Longitud (km)	PRESUPUESTO REHABILITACION INICIAL TALUDES EN CORTE Y TERRAPLENES		
			PIRÁMIDES - TULANCINGO - PACHUCA		
			2017	2018	2019
ME132C1-018.2-036.0A	Pirámd - Tulanco (Cpo. A)	17.80	0	0	0
ME132C1-036.0-047.0A		11.00	0	0	0
ME/HG132C1-047.0-063.0A		16.00	0	2,000,000	0
HG132C1-063.0-083.4A		20.40	0	0	0
ME132C1-018.2-036.0B	Pirámd - Tulanco (Cpo. B)	17.80	0	0	0
ME132C1-036.0-047.0B		11.00	0	0	0
ME/HGL132C1-047.0-063.0B		16.00	0	2,000,000	0
HG132C1-063.0-083.4B		20.40	0	0	0
HG130B1-010.2-036.5A	Pachuca - Tulanco	26.30	0	0	0
HG130B1-010.2-036.5B		26.30	0	0	0
TOTAL ANUAL (Pesos)			0	4,000,000	0

Tabla 4. Presupuesto de rehabilitación inicial de taludes en corte y terraplén.

1.3. PUENTES y ESTRUCTURAS

Se tienen actualmente 90 puentes y estructuras en el tramo carretero del APP Pirámides - Tulancingo - Pachuca, 38 en el Estado de México y 52 en el Estado de Hidalgo, de los cuales solo 18 de estas estructuras del total tienen un daño significativo, que requiera cambio de superestructura y reforzamiento de subestructura una atención o rehabilitación de reforzamiento por un presupuesto global estimado de 192.00 MDP.

De acuerdo a las necesidades antes descritas para los 18 puentes con requerimientos de atención urgentes, se consideran los siguientes trabajos:

- 11 obras de Reparación de superestructura,
- 1 obra de Cambio de superestructura,
- 1 obra de Reparación de superestructura y subestructura,

- 1 obra de Reparación de superestructura, subestructura y protección contra socavaciones,
- 2 obras de Reforzamiento de superestructura,
- 2 obras de Protección contra socavación.

Adicionalmente, en esta rehabilitación inicial, se ha previsto el cambio de apoyos, sustitución/colocación de las juntas de calzada y protección contra socavación de los puentes y estructuras presentes en el tramo con calificación 2, por un presupuesto estimado de 27.20 MDP.

Toda la rehabilitación inicial se calendarizará de acuerdo con el programa de pavimentos para la activación completa del tramo.

Tramo	Nombre	Longitud (km)	PRESUPUESTO REHABILITACION INICIAL PUENTES Y ESTRUCTURAS PIRÁMIDES - TULANCINGO - PACHUCA		
			2017	2018	2019
ME132C1-018.2-036.0A	Pirámnd - Tulancgo (Cpo. A)	17.80	0	115,500,000	0
ME132C1-036.0-047.0A		11.00	0	0	23,800,000
ME/HG132C1-047.0-063.0A		16.00	0	33,500,000	0
HG132C1-063.0-083.4A		20.40	8,600,000	0	0
ME132C1-018.2-036.0B	Pirámnd - Tulancgo (Cpo. B)	17.80	0	17,700,000	0
ME132C1-036.0-047.0B		11.00	0	0	1,500,000
ME/HGL132C1-047.0-063.0B		16.00	0	18,600,000	0
HG132C1-063.0-083.4B		20.40	0	0	0
HG130B1-010.2-036.5A	Pachuca - Tulancgo	26.30	0	0	0
HG130B1-010.2-036.5B		26.30	0	0	0
TOTAL ANUAL (Pesos)			8,600,000	185,300,000	25,300,000

Tabla 5. Presupuesto de rehabilitación inicial de puentes y estructuras.

1.4. OBRAS DE DRENAJE

Para las Obras de Drenaje se procesó el inventario actual del tramo y los requerimientos para llegar al estándar del APP, dicho inventario se muestra en la siguiente tabla:

Estado	Tramo	Longitud (km)	OBRAS DE DRENAJE DEL APP						
			Alcantarillas (Ud)			Estado físico		Total de Alcantarillas	Alcantarillas Faltantes
			Tubos (Ud)	Losas (Ud)	Bóvedas (Ud)	Bueno	Regular/ Malo		
México	ME132C1-018.2-036.0A	17.8	12	16	0	12	16	28	5
	ME132C1-036.0-047.0A	11.00	15	13	0	15	13	28	4
Hidalgo	ME/HG132C1-047.0-063.0A	16.00	6	10	0	6	10	16	4
	HG132C1-063.0-083.4A	20.40	1	6	1	6	2	8	3
México	ME132C1-018.2-036.0B	17.80	0	0	1	1	0	1	0
	ME132C1-036.0-047.0B	11.00	0	0	0	0	0	0	0
Hidalgo	ME/HGL132C1-047.0-063.0B	16.00	3	9	0	3	9	12	0
	HG132C1-063.0-083.4B	20.40	5	5	1	6	5	11	0
	HG130B1-010.2-036.5A	26.30	38	7	7	38	14	52	4
	HG130B1-010.2-036.5B	26.30	26	5	8	26	13	39	0
TOTALES		183.00	106	71	18	113	82	195	20

Tabla 6. Inventariado de obras drenajes en el tramo carretero.

Estado	Tramo	Longitud (km)	OBRAS COMPLEMENTARIAS DE DRENAJE DEL APP											
			Lavaderos (Ud)			Cunetas (ml)			Contra-cunetas (ml)			Bordillos (ml)		
			Estado Físico		Total	Estado Físico		Total	Estado Físico		Total	Estado Físico		Total de Bordillos
			Bueno	Regular/ Malo		Bueno	Regular/ Malo		Bueno	Regular/ Malo		Bueno	Regular/ Malo	
México	ME132C1-018.2-036.0A	17.8	0.00	105.00	105	862	288	1,150	0	0	0	9,450	3,150	12,600
	ME132C1-036.0-047.0A	11.00	0.00	0.00	0	2,493	831	3,324	0	0	0	0	0	0
Hidalgo	ME/HG132C1-047.0-063.0A	16.00	0.00	6.00	6	6,217	2,073	8,290	925	925	1,850	600	200	800
	HG132C1-063.0-083.4A	20.40	0.00	0.00	0	6,030	2,010	8,040	3,090	3,090	6,180	0	0	0
México	ME132C1-018.2-036.0B	17.80	0.00	102.00	102	0	0	0	0	0	0	11,400	3,800	15,200
	ME132C1-036.0-047.0B	11.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidalgo	ME/HGL132C1-047.0-063.0B	16.00	0.00	6.00	6	7,725	2,575	10,300	925	925	1,850	825	275	1,100
	HG132C1-063.0-083.4B	20.40	0.00	0.00	0	7,950	2,650	10,600	3,090	3,090	6,180	600	200	800
	HG130B1-010.2-036.5A	26.30	0.00	0.00	0	6,312	2,104	8,416	1,630.5	1,630.5	3,261	4,615	1,539	6,154
	HG130B1-010.2-036.5B	26.30	0.00	0.00	0	6,312	2,104	8,416	310	310	620	4,563	1,521	6,084
TOTALES		183.00	0	219	219	43,901	14,635	58,536	9,970.5	9,970.5	19,941	32,053	10,685	42,738

Tabla 7. Inventariado de obras complementarias de drenaje en el tramo carretero.

De igual manera se presentan los precios unitarios, de acuerdo a los costos facilitados por la DGCC:

Descripción	Unidad	Precio Unitario
Reposición Alcantarilla	ud	650,000
Reparación Alcantarilla	ud	60,000
Reposición/Reparación Cuneta	ml	400
Reposición/Reparación Contra-cuneta	ml	600
Reposición/Reparación Bordillo	ml	100
Reposición/Reparación Lavadero	ud	3,000

Tabla 8. Precios unitarios para la rehabilitación inicial de drenaje.

De las tablas previas de estado físico y precios unitarios se desprende el presupuesto de Rehabilitación Inicial (primeros 2.5 años), para que se cumplan los estándares de desempeño de acuerdo al contrato APP.

Para la Rehabilitación Inicial se consideraron trabajos de: Reposición Alcantarilla, Reparación Alcantarilla, Reposición/Reparación Cuneta, Reposición/Reparación Contracuneta, Reposición/Reparación Bordillo, Reposición/Reparación Lavaderos. En este caso se prevé que en el periodo de 2.5 años se repongan las obras de drenaje que se encuentran en un estado físico de regular a malo, y a su vez se construyen las cantidades de obra por falta de capacidad hidráulica, que en este caso en particular se considera la sustitución de 12 obras y la ampliación de 4 en el tramo Pirámides-Tulancingo; y la sustitución de 3 y ampliación de 1 alcantarilla en el tramo Pachuca – Tulancingo, para que así los tramos se encuentren en perfectas condiciones para su activación y cobro, cumpliendo los estándares de desempeño.

Toda la rehabilitación inicial se calendarizará de acuerdo con el programa de pavimentos para la activación completa del tramo.

Tramo	Nombre	Longitud (km)	PRESUPUESTO REHABILITACION INICIAL OBRAS DE DRENAJE		
			PIRÁMIDES - TULANCINGO - PACHUCA		
			2017	2018	2019
ME132C1-018.2-036.0A	Pirámnd - Tulancgo (Cpo. A)	17.80	0	4,955,200	0
ME132C1-036.0-047.0A		11.00	0	0	3,712,400
ME/HG132C1-047.0-063.0A		16.00	0	4,622,200	0
HG132C1-063.0-083.4A		20.40	4,728,000	0	0
ME132C1-018.2-036.0B	Pirámnd - Tulancgo (Cpo. B)	17.80	0	686,000	686,000
ME132C1-036.0-047.0B		11.00	0	0	0
ME/HGL132C1-047.0-063.0B		16.00	0	2,170,500	0
HG132C1-063.0-083.4B		20.40	0	0	3,234,000
HG130B1-010.2-036.5A	Pachuca - Tulancgo	26.30	0	0	5,413,800
HG130B1-010.2-036.5B		26.30	0	0	1,959,700
TOTAL ANUAL (Pesos)			4,728,000	12,433,900	15,005,900

Tabla 9. Presupuesto de rehabilitación inicial de obras de drenaje.

1.5. SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD (BARRERAS)

El señalamiento horizontal está considerado dentro de la conservación periódica, por lo que en esta fase de rehabilitación inicial solo se incluye el señalamiento vertical y los dispositivos de seguridad.

1.5.1. SEÑALAMIENTO VERTICAL

Para el señalamiento vertical se procesaron los inventarios del tramo, estos contienen el número total y condición del señalamiento vertical bajo, los indicadores de alineamiento (tipo OD) y señalamiento vertical alto (tipo bandera y puente). Los totales de estos elementos son los siguientes:

Estado	Tramo	Longitud (km)	SEÑALAMIENTO VERTICAL DEL APP											
			Señalamiento Vertical Bajo* (Ud)				Señalamiento Vertical Tipo OD (Ud)				Señalamiento Vertical Alto** (Ud)			
			Estado Físico		Total	Faltantes	Estado Físico		Total	Faltantes	Estado Físico		Total	Faltantes
			Bueno	Regular/Malo			Bueno	Regular/Malo			Bueno	Regular/Malo		
México	ME132C1-018.2-036.0A	17.8	23	44	67	0	40	38	78	81	2	3	5	0
	ME132C1-036.0-047.0A	11.00	5	28	33	0	22	24	46	122	6	14	20	0
Hidalgo	ME/HG132C1-047.0-063.0A	16.00	14	104	118	0	13	56	69	445	11	9	20	7
	HG132C1-063.0-083.4A	20.40	23	51	74	0	10	19	29	680	2	6	8	4
México	ME132C1-018.2-036.0B	17.80	21	46	67	0	25	29	54	81	1	4	5	0
	ME132C1-036.0-047.0B	11.00	15	18	33	0	14	11	25	122	0	10	10	0
Hidalgo	ME/HGL132C1-047.0-063.0B	16.00	28	85	113	0	29	48	77	445	9	12	21	6
	HG132C1-063.0-083.4B	20.40	51	127	178	0	10	24	34	680	0	4	4	4
	HG130B1-010.2-036.5A	26.30	37	137	174	0	81	47	128	877	2	0	2	11
	HG130B1-010.2-036.5B	26.30	25	169	194	0	33	83	116	877	1	7	8	10
TOTALES		183	242	809	1,051	0	277	379	656	4,410	34	69	103	42

* Incluye todos los señalamientos bajos a excepción de OD y SII, incluyen las SR, SP, SIT, SID, SIS y SIR

** Incluye los señalamientos SID-13, SID-14 Y SID-15 en todas sus variantes (servicios, turística, información, prevención y dirección)

Tabla 10. Inventario de señalamiento vertical

Para términos de Rehabilitación inicial de señales se tienen los siguientes trabajos:

- Reposición de señal vertical OD
- Reposición de señal vertical baja
- Reposición de señal vertical alta

Para el caso general de las señales verticales, se determinó que para las señales que se encuentren en condiciones de *regular/malo* y *faltantes*, se ejecute su reposición de acuerdo con el programa de pavimentos para la activación completa del tramo, de tal forma que en los 2.5 primeros años del APP se repongan las señales en las condiciones mencionadas anteriormente.

Los precios unitarios de referencia son:

Descripción	Unidad	Precio Unitario
Reposición de señal vertical baja	ud	2,500
Reposición de señal vertical OD	ud	300
Reposición de señal vertical alta	ud	96,000

Tabla 11. Precios Unitarios de la reposición de señalamiento vertical.

1.5.2. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Los dispositivos de seguridad que integran este paquete carretero corresponden a defensas metálicas y barrera central, de las cuales se repondrán de acuerdo con el programa de pavimentos para la activación completa del tramo, las que se encuentren en un estado regular a malo, así como las faltantes. En el caso de la barrera central, se incluye la instalación de la malla antideslumbrante, y para el caso de la defensa metálica, la repuesta y la nueva será de tres crestas (3C).

Estado	Tramo	Longitud (km)	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL APP													
			Defensa Metálica (ml)				Barrera Central (ml)				Valla Antideslumbrante (ml)					
			Estado Físico			Total	Faltantes	Estado Físico			Total	Faltantes	Estado Físico			
			Bueno	Regular/ 3 Crestas	Malo			Bueno	Regular/ Malo	Bueno			Regular/ Malo	Total	Faltantes	
México	ME132C1-018.2-036.0A	17.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ME132C1-036.0-047.0A	11.00	0	0	0	0	0	10,870	0	10,870	458	5,435	0	5,435	5,893	
Hidalgo	ME/HG132C1-047.0-063.0A	16.00	9,900	0	0	9,900	3,900	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HG132C1-063.0-083.4A	20.40	5,800	0	0	5,800	8,200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
México	ME132C1-018.2-036.0B	17.80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ME132C1-036.0-047.0B	11.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidalgo	ME/HGL132C1-047.0-063.0B	16.00	9,200	0	0	9,200	3,300	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HG132C1-063.0-083.4B	20.40	4,700	0	0	4,700	8,700	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HG130B1-010.2-036.5A	26.30	8,300	0	0	8,300	14,200	3,200	6,200	9,400	0	3,200	0	3,200	6,200	
	HG130B1-010.2-036.5B	26.30	7,700	0	0	7,700	11,900	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES		183.00	45,600	0	0	45,600	50,200	14,070	6,200	20,270	458	8,635	0	8,635	12,093	

Tabla 12. Inventario de dispositivos de seguridad (barreras).

Los precios unitarios de la rehabilitación inicial de dispositivos de seguridad (barreras) es el siguiente:

Descripción	Unidad	Precio Unitario
Reposición de defensa metálica	ml	1,500
Reposición de barrera central	ml	1,500
Reposición de valla antideslumbrante	ml	220

Tabla 13. Precios unitarios de la reposición de dispositivos de seguridad.

Tramo	Nombre	Longitud (km)	PRESUPUESTO REHABILITACION INICIAL SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PIRÁMIDES - TULANCINGO - PACHUCA		
			2017	2018	2019
			ME132C1-018.2-036.0A	Pirám - Tulancgo (Cpo. A)	17.80
ME132C1-036.0-047.0A	11.00	0	0		3,441,260
ME/HG132C1-047.0-063.0A	16.00	0	7,796,300		0
HG132C1-063.0-083.4A	20.40	13,597,200	0		0
ME132C1-018.2-036.0B	Pirám - Tulancgo (Cpo. B)	17.80	0	532,000	0
ME132C1-036.0-047.0B		11.00	0	0	1,044,900
ME/HGL132C1-047.0-063.0B		16.00	0	7,038,400	0
HG132C1-063.0-083.4B		20.40	0	0	14,346,700
HG130B1-010.2-036.5A	Pachuca - Tulancgo	26.30	0	0	33,639,700
HG130B1-010.2-036.5B		26.30	0	0	20,192,500
TOTAL ANUAL (Pesos)			13,597,200	15,800,400	72,665,060

Tabla 14. Presupuesto de rehabilitación inicial de señalamiento y dispositivos de seguridad.

2. CONSERVACIÓN RUTINARIA, PERIÓDICA y OPERACIÓN

Dentro de la Conservación Periódica y Rutinaria se encuentran todos los trabajos necesarios para mantener los Niveles de Servicio de los diferentes tramos de la carretera para que cumpla con los estándares de desempeño definidos, para lo cual se necesitará realizar, entre otros, trabajos de calafateo, bacheo, fresado y reencarpentamiento en Pavimentos (Corona), afine de taludes, limpieza y reparación de muros, mantenimiento de malla metálica, relleno de deslaves, recargue de taludes y retiro de derrumbes en Taludes en Corte y Terraplén, limpieza y reparación de los diversos elementos que se encuentran en Puentes y Estructuras, limpieza, desazolve y reparación en Obras de Drenaje y de limpieza, reparación y sustitución en Señalamiento y Dispositivos de Seguridad. Adicionalmente se considera también la funcionalidad del derecho de vía (deshierbe, limpieza, conservación paraderos y valla de cerramiento) y los servicios a la vialidad.

2.1. CORONA (Pavimentos)

Se cuantificaron las actuaciones sobre los pavimentos a conservar durante los 10 años del APP en kilómetros de acuerdo al tipo de trabajo a ejecutar, detectándose para conservación periódica:

- 75.20 km de Fresado de la Microcarpeta existente, reconstrucción localizada de losas de concreto hidráulico en un 7% del total de la superficie de Concreto Hidráulico y se ejecutará recorte del total del espesor de la microcarpeta colocación de una Microcarpeta de 3 cm de espesor como capa de rodadura.
- 107.80 km de Recorte de 3 cm de espesor del pavimento existente y colocación de una Microcarpeta de 3 cm de espesor como capa de rodadura.

Estas actividades previstas en la conservación periódica de la corona se aplicarán 8 años después de su rehabilitación inicial, determinándose esta frecuencia por el tránsito, la climatología y las condiciones del pavimento.

Trabajo	Descripción	Precio por m2
RLC+FMIC	Reconstrucción Losas y Fresado + Microcarpeta	210.00
FR3+MIC	Recorte 3 cm y Microcarpeta	124.00

Tabla 15. Precios unitarios para conservación rutinaria y periódica de tramos en pavimento.

La conservación rutinaria de tramos incluye los trabajos para preservar la funcionalidad de la carretera, estas tareas son el Sellado de grietas, bacheo y limpieza de corona, los cuales se realizan anualmente. Para los trabajos de sellado de grietas y bacheo se consideraron sus volúmenes anuales en función del área de la corona, con lo cual se tiene un 1.0% del área para el sellado de grietas y un 0.2% del área para el bacheo; si bien en el propio año y el siguiente al que se realicen trabajos de rehabilitación inicial o conservación periódica no se requieren los mismos. La limpieza de Corona solo aplica la mitad del periodo en el año de la rehabilitación inicial o conservación periódica, a fin de no duplicar costos.

Descripción	Unidad	Precio Unitario
Sellado de grietas	ml	30.00
Bacheo	m2	750.00
Limpieza corona	Ha	5,000.00

Tabla 16. Precios Unitarios para la conservación rutinaria de tramos en pavimento.

Tramo	Longitud (km)	PRESUPUESTO CONSERVACION PERIODICA y RUTINARIA PAVIMENTOS PIRÁMIDES - TULANCINGO - PACHUCA											Total por tramo (Pesos)
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
ME132C1-018.2-036.0A	17.80	355,110	93,450	93,450	429,870	429,870	429,870	429,870	429,870	429,870	39,342,450	46,725	42,510,405
ME132C1-036.0-047.0A	11.00	219,450	438,900	57,750	265,650	265,650	265,650	265,650	265,650	265,650	265,650	24,283,875	26,859,525
ME/HG132C1-047.0-063.0A	16.00	246,620	64,900	64,900	298,540	298,540	298,540	298,540	298,540	298,540	20,490,200	32,450	22,690,310
HG132C1-063.0-083.4A	20.40	38,250	76,500	351,900	351,900	351,900	351,900	351,900	351,900	19,048,500	76,500	175,950	21,527,100
ME132C1-018.2-036.0B	17.80	332,006	87,370	87,370	401,902	401,902	401,902	401,902	401,902	401,902	34,397,130	43,685	37,358,973
ME132C1-036.0-047.0B	11.00	152,570	305,140	40,150	40,150	184,690	184,690	184,690	184,690	184,690	184,690	9,977,275	11,623,425
ME/HGL132C1-047.0-063.0B	16.00	288,800	76,000	76,000	349,600	349,600	349,600	349,600	349,600	349,600	24,397,900	38,000	26,974,300
HG132C1-063.0-083.4B	20.40	368,220	736,440	96,900	96,900	445,740	445,740	445,740	445,740	445,740	445,740	40,746,450	44,719,350
HG130B1-010.2-036.5A	26.30	464,721	929,442	122,295	122,295	562,557	562,557	562,557	562,557	562,557	562,557	30,390,308	35,404,403
HG130B1-010.2-036.5B	26.30	464,721	929,442	122,295	122,295	562,557	562,557	562,557	562,557	562,557	562,557	30,390,308	35,404,403
TOTAL ANUAL (Pesos)		2,930,468	3,737,584	1,113,010	2,479,102	3,853,006	3,853,006	3,853,006	3,853,006	22,549,606	120,725,374	136,125,025	305,072,193

Tabla 17. Presupuesto de conservación periódica y rutinaria de pavimentos.

2.2. TALUDES EN CORTE y TERRAPLENES

Para el cálculo de esta subpartida presupuestal de conservación rutinaria y periódica en taludes en corte y terraplenes, se tomó la consideración del monto del trabajo total en función de los trabajos realizados en la rehabilitación inicial, así se ha estimado para la conservación rutinaria un monto anual del 5% de su costo.

Para el año 2027, dado que el contrato APP solo aplicará los primeros 6 meses, el monto asignado es la mitad del de los años precedentes.

Tramo	Longitud (km)	PRESUPUESTO RUTINARIA Y PERIÓDICA TALUDES EN CORTE Y TERRAPLENES PIRÁMIDES - TULANCINGO - PACHUCA											Total por tramo (Pesos)
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
ME132C1-018.2-036.0A	17.80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
ME132C1-036.0-047.0A	11.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
ME/HG132C1-047.0-063.0A	16.00	200,000	0	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	50,000	1,050,000
HG132C1-063.0-083.4A	20.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
ME132C1-018.2-036.0B	17.80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
ME132C1-036.0-047.0B	11.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
ME/HGL132C1-047.0-063.0B	16.00	200,000	0	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	50,000	1,050,000
HG132C1-063.0-083.4B	20.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
HG130B1-010.2-036.5A	26.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
HG130B1-010.2-036.5B	26.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
TOTAL ANUAL (Pesos)		400,000		200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	100,000	2,100,000

Tabla 18. Presupuesto de conservación periódica y rutinaria de taludes en corte y terraplenes.

2.3. PUENTES y ESTRUCTURAS

Todos los puentes y estructuras han sido objeto de trabajo en la fase de rehabilitación inicial (ya sea rehabilitación o rutinaria), por lo que las actividades previstas durante el resto del periodo contractual se limitan a la limpieza (parapetos, estribos, pilas, columnas, aleros, drenes, apoyos, juntas de dilatación), pintura, reparaciones y resanes en elementos de concreto, resultando un monto presupuestal constante, a excepción de los últimos años donde se tiene previsto cambiar las juntas de dilatación al séptimo año de su rehabilitación inicial, aplicando la conservación periódica a todos los puentes.

Tramo	Longitud (km)	PRESUPUESTO RUTINARIA Y PERIODICA PUENTES Y ESTRUCTURAS PIRÁMIDES - TULANCINGO - PACHUCA											Total por tramo (Pesos)	
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027		
ME132C1-018.2-036.0A	17.80	300,000	0	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	13,400,000	600,000	300,000	18,200,000
ME132C1-036.0-047.0A	11.00	160,000	320,000	80,000	320,000	320,000	320,000	320,000	320,000	320,000	6,800,000	160,000	9,440,000	
ME/HG132C1-047.0-063.0A	16.00	280,000	200,000	560,000	560,000	560,000	560,000	560,000	560,000	11,800,000	560,000	280,000	16,480,000	
HG132C1-063.0-083.4A	20.40	40,000	440,000	440,000	440,000	440,000	440,000	440,000	10,800,000	440,000	440,000	220,000	14,580,000	
ME132C1-018.2-036.0B	17.80	80,000	0	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	2,300,000	160,000	80,000	3,580,000	
ME132C1-036.0-047.0B	11.00	60,000	120,000	40,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	2,000,000	60,000	3,000,000	
ME/HGL132C1-047.0-063.0B	16.00	180,000	160,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	6,700,000	360,000	180,000	9,740,000	
HG132C1-063.0-083.4B	20.40	60,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	2,500,000	60,000	3,580,000		
HG130B1-010.2-036.5A	26.30	420,000	840,000	840,000	840,000	840,000	840,000	840,000	840,000	840,000	14,100,000	420,000	21,660,000	
HG130B1-010.2-036.5B	26.30	40,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	1,000,000	40,000	1,720,000	
TOTAL ANUAL (Pesos)		1,620,000	2,280,000	3,280,000	3,600,000	3,600,000	3,600,000	3,600,000	13,960,000	36,120,000	28,520,000	1,800,000	101,980,000	

Tabla 19. Presupuesto de conservación periódica y rutinaria de puentes y estructuras.

2.4. OBRAS DE DRENAJE

Para la Conservación Periódica y Rutinaria se consideraron los trabajos presentados en la siguiente tabla, detallados con su Precio Unitario:

Descripción	Unidad	Precio Unitario
Desazolve y limpieza Alcantarilla	ud	1,630
Desazolve y limpieza Cuneta	ml	20
Desazolve y limpieza Contracuneta	ml	30
Desazolve y limpieza Bordillo	ml	7
Desazolve y limpieza Lavadero	ud	100
Reparación Alcantarilla	ud	60,000
Reposición/Reparación Cuneta	ml	400
Reposición/Reparación Contracuneta	ml	600
Reposición/Reparación Bordillo	ml	100
Reposición/Reparación Lavadero	ud	3,000

Tabla 20. Precios unitarios para la conservación rutinaria y periódica.

Los Desazolves y Limpiezas son los trabajos a efectuar en la Conservación Rutinaria, estimándose una periodicidad de 2 veces por año para cada unidad o metro lineal de drenaje.

Para los trabajos de Reparación y Reposición de los diferentes elementos del drenaje, se ha estimado que cada año se sustituya y/o repare el 10% de los mismos.

Para el año 2027, dado que el contrato APP solo aplicará los primeros 6 meses, el monto asignado es la mitad del de los años precedentes.

Tramo	Longitud (km)	PRESUPUESTO RUTINARIA Y PERIODICA OBRAS DE DRENAJE PIRÁMIDES - TULANCINGO - PACHUCA											Total por tramo (Pesos)	
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027		
ME132C1-018.2-036.0A	17.80	277,520	406,880	752,480	752,480	752,480	752,480	752,480	752,480	752,480	752,480	752,480	376,240	7,080,480
ME132C1-036.0-047.0A	11.00	229,360	458,720	338,340	562,240	562,240	562,240	562,240	562,240	562,240	562,240	562,240	281,120	5,243,220
ME/HG132C1-047.0-063.0A	16.00	385,460	678,320	1,092,600	1,092,600	1,092,600	1,092,600	1,092,600	1,092,600	1,092,600	1,092,600	1,092,600	546,300	10,350,880
HG132C1-063.0-083.4A	20.40	454,380	1,486,660	1,486,660	1,486,660	1,486,660	1,486,660	1,486,660	1,486,660	1,486,660	1,486,660	1,486,660	743,330	14,577,650
ME132C1-018.2-036.0B	17.80	141,430	282,860	425,060	425,060	425,060	425,060	425,060	425,060	425,060	425,060	425,060	212,530	4,037,300
ME132C1-036.0-047.0B	11.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
ME/HGL132C1-047.0-063.0B	16.00	429,960	776,580	1,186,520	1,186,520	1,186,520	1,186,520	1,186,520	1,186,520	1,186,520	1,186,520	1,186,520	593,260	11,291,960
HG132C1-063.0-083.4B	20.40	561,530	1,123,060	1,076,760	1,710,660	1,710,660	1,710,660	1,710,660	1,710,660	1,710,660	1,710,660	1,710,660	855,330	15,591,300
HG130B1-010.2-036.5A	26.30	646,450	1,292,900	1,163,260	1,730,856	1,730,856	1,730,856	1,730,856	1,730,856	1,730,856	1,730,856	1,730,856	865,428	16,084,030
HG130B1-010.2-036.5B	26.30	506,406	1,012,812	892,432	1,254,836	1,254,836	1,254,836	1,254,836	1,254,836	1,254,836	1,254,836	1,254,836	627,418	11,822,920
TOTAL ANUAL (Pesos)		3,632,496	7,518,792	8,414,112	10,201,912	10,201,912	10,201,912	10,201,912	10,201,912	10,201,912	10,201,912	10,201,912	5,100,956	96,079,740

Tabla 21. Presupuesto de conservación periódica y rutinaria de obras de drenaje.

2.5. SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD (BARRERAS)

2.5.1. SEÑALAMIENTO

2.5.1.1. SEÑALAMIENTO VERTICAL

Para la conservación, tanto rutinaria como periódica, se ha considerado una limpieza anual de todas las señales verticales y una reposición del 10% del total de señales bajas y OD, y del 5% del señalamiento vertical alto.

Los precios de la conservación de señalamiento se presentan en la siguiente tabla.

Descripción	Unidad	Precio Unitario
Reposición de señal vertical baja	ud	2,500
Reposición de señal vertical OD	ud	300
Reposición de señal vertical alta	ud	96,000
Limpieza de señal vertical baja	ud	150
Limpieza de señal vertical OD	ud	50
Limpieza de señal vertical alta	ud	2,000

Tabla 22. Precios Unitarios de Conservación Rutinaria y Periódica de Señalamiento Vertical.

Para el año 2027, dado que el contrato APP solo aplicará los primeros 6 meses, el monto asignado es la mitad del de los años precedentes.

2.5.1.2. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

El señalamiento horizontal está definido por las longitudes equivalentes del tramo carretero. Todos los tramos serán objeto de repintado (incluida la reposición de vialitas y botones) durante los primeros seis meses del contrato, es decir, el año 2017, y su frecuencia dependerá de la duración de la pintura y de la programación de los trabajos de rehabilitación y conservación periódica del pavimento de la corona.

Se ha considerado cambiar gradualmente a la pintura de altas especificaciones, no aplicándose la misma hasta que el pavimento se haya rehabilitado y activado íntegramente el estándar de corona. Asimismo se han estipulado que en todos los tramos, las rayas de delimitación de calzada serán de tipo vibratorias / sonoras, que advierten al conductor que se está saliendo del carril de circulación.

Respecto a las vialitas, se supone su reposición completa bianual.

Descripción	Unidad	Precio Unitario
Pintura de altas especificaciones y vibrolínea	ml	70
Pintura de altas especificaciones	ml	50
Pintura estándar	ml	15
Vialitas	ud	50

Tabla 23. Precios unitarios de Señalamiento Horizontal.

2.5.2. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD (BARRERAS)

Para la conservación de los dispositivos de seguridad, se han considerado una serie de trabajos de mantenimiento y reposición con una frecuencia para su aplicación en función de los totales del inventario que se especifica en la Tabla 12. La consideración de la limpieza en defensa metálica es de una vez cada dos años, lo cual se expresa como 0.5 anual. La reposición anual de defensa metálica se estima en un 10% del total, mientras que la de barrera central solo es un 5% del total, mientras que la reposición de la valla antideslumbrante prevé su reposición íntegra cada 10 años, es decir, a razón de 10% anual.

Los precios de la conservación los dispositivos de seguridad (defensas) se presentan en la siguiente tabla.

Descripción	Unidad	Precio Unitario
Limpieza de defensa metálica	ml	41
Reposición de defensa metálica	ml	1,500
Reposición de barrera central	ml	1,500
Reposición de valla antideslumbrante	ml	220

Tabla 24. Precios Unitarios de los trabajos de conservación de dispositivos de seguridad (barreras).

Tramo	Longitud (km)	RESUPUESTO RUTINARIA Y PERIODICA SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PIRÁMIDES - TULANCINGO - PACHUCA											Total por tramo (Pesos)
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
ME132C1-018.2-036.0A	17.80	858,500	3,452,500	124,820	124,820	124,820	3,506,820	124,820	124,820	124,820	3,506,820	62,410	12,135,970
ME132C1-036.0-047.0A	11.00	1,012,190	1,501,880	3,096,880	1,295,756	1,295,756	1,295,756	3,385,756	1,295,756	1,295,756	1,295,756	2,737,878	19,509,120
ME/HG132C1-047.0-063.0A	16.00	1,644,695	4,849,390	2,671,620	2,671,620	2,671,620	5,711,620	2,671,620	2,671,620	2,671,620	5,711,620	1,335,810	35,282,855
HG132C1-063.0-083.4A	20.40	4,433,250	2,605,920	2,605,920	2,605,920	6,481,920	2,605,920	2,605,920	2,605,920	6,481,920	2,605,920	1,302,960	36,941,490
ME132C1-018.2-036.0B	17.80	854,100	3,443,700	116,100	116,100	116,100	3,498,100	116,100	116,100	116,100	3,498,100	58,050	12,048,650
ME132C1-036.0-047.0B	11.00	526,060	529,620	2,124,620	120,460	120,460	120,460	2,210,460	120,460	120,460	120,460	2,150,230	8,263,750
ME/HGL132C1-047.0-063.0B	16.00	1,581,660	4,723,320	2,448,610	2,448,610	2,448,610	5,488,610	2,448,610	2,448,610	2,448,610	5,488,610	1,224,305	33,198,165
HG132C1-063.0-083.4B	20.40	1,380,275	1,791,550	4,749,550	2,518,420	2,518,420	2,518,420	6,394,420	2,518,420	2,518,420	2,518,420	5,135,210	34,561,525
HG130B1-010.2-036.5A	26.30	2,129,465	3,009,680	6,823,180	5,052,200	5,052,200	5,052,200	10,049,200	5,052,200	5,052,200	5,052,200	7,523,100	59,847,825
HG130B1-010.2-036.5B	26.30	1,915,395	2,581,540	6,395,040	3,700,590	3,700,590	3,700,590	8,697,590	3,700,590	3,700,590	3,700,590	6,847,295	48,640,400
TOTAL ANUAL (Pesos)		16,335,590	28,489,100	31,156,340	20,654,496	24,530,496	33,498,496	38,704,496	20,654,496	24,530,496	33,498,496	28,377,248	300,429,750

Tabla 25. Presupuesto de conservación periódica y rutinaria de señalamiento y dispositivos de seguridad.

2.6. FUNCIONALIDAD DEL DERECHO DE VÍA

Se detectaron dentro del derecho de vía 42 paraderos, los cuales 22 se encuentran en buen estado, y los restantes 20 en estado regular/malo. Así mismo se tienen 76.6 km de cerca de cerramiento. Los paraderos en estado regular/malo tendrán en el primer semestre su reparación y pintado, posteriormente todos los paraderos serán objeto de dos limpiezas anuales, un repintado y reparación quinquenal y una reposición completa cada 20 años (a razón de 0.05 por año). La reposición de la cerca de cerramiento se realizará a razón de un 10% de longitud anualmente.

Respecto al deshierbe, la frecuencia estimada en función de la condición climatológica de la región es de 3 veces de forma anual, y para el resto del año, se prevén 9 limpiezas del derecho de vía.

Descripción	Unidad	Precio Unitario
Limpieza Paradero	ud	1,000
Reparación y pintado Paradero	ud	50,000
Reposición Paradero	ud	1,000,000
Reposición Cerca cerramiento	m	100
Limpieza derecho de vía	ha	1,000
Deshierbe	ha	3,000

Tabla 26. Precios unitarios de las actividades de conservación del derecho de vía

Los precios unitarios presentados en la tabla anterior se multiplicaron por sus frecuencias anuales y por las cantidades de cada elemento, para al final hacer la sumatoria de los productos de todos los elementos, obteniendo así los montos anuales.

Para el año 2027, dado que el contrato APP solo aplicará los primeros 6 meses, el monto asignado es la mitad del de los años precedentes.

Tramo	Longitud (km)	PRESUPUESTO FUNCIONALIDAD DEL DERECHO DE VÍA PIRÁMIDES - TULANCINGO - PACHUCA											Total por tramo (Pesos)
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
ME132C1-018.2-036.0A	17.80	160,200	392,400	392,400	392,400	392,400	392,400	392,400	392,400	392,400	392,400	196,200	3,888,000
ME132C1-036.0-047.0A	11.00	99,000	242,000	242,000	242,000	242,000	242,000	242,000	242,000	242,000	242,000	121,000	2,398,000
ME/HG132C1-047.0-063.0A	16.00	368,000	591,000	591,000	591,000	591,000	591,000	591,000	591,000	591,000	591,000	295,500	5,982,500
HG132C1-063.0-083.4A	20.40	519,600	821,200	821,200	821,200	821,200	821,200	821,200	821,200	821,200	821,200	410,600	8,321,000
ME132C1-018.2-036.0B	17.80	160,200	392,400	392,400	392,400	392,400	392,400	392,400	392,400	392,400	392,400	196,200	3,888,000
ME132C1-036.0-047.0B	11.00	99,000	242,000	242,000	242,000	242,000	242,000	242,000	242,000	242,000	242,000	121,000	2,398,000
ME/HGL132C1-047.0-063.0B	16.00	368,000	585,000	585,000	585,000	585,000	585,000	585,000	585,000	585,000	585,000	292,500	5,925,500
HG132C1-063.0-083.4B	20.40	519,600	826,200	826,200	826,200	826,200	826,200	826,200	826,200	826,200	826,200	413,100	8,368,500
HG130B1-010.2-036.5A	26.30	827,700	1,297,400	1,297,400	1,297,400	1,297,400	1,297,400	1,297,400	1,297,400	1,297,400	1,297,400	648,700	13,153,000
HG130B1-010.2-036.5B	26.30	827,700	1,274,400	1,274,400	1,274,400	1,274,400	1,274,400	1,274,400	1,274,400	1,274,400	1,274,400	637,200	12,934,500
TOTAL ANUAL (Pesos)		3,949,000	6,664,000	6,664,000	6,664,000	6,664,000	6,664,000	6,664,000	6,664,000	6,664,000	6,664,000	3,332,000	67,257,000

Tabla 27. Presupuesto de funcionalidad del derecho de vía.

2.7. SERVICIOS A LA VIALIDAD

El Servicio de Vialidad que se incluye es el recorrido de un vehículo de auxilio y de atención provisional a percances menores de los elementos de la carretera que pudieran ser peligrosos para los usuarios, tales como cualquier elemento del señalamiento o de los dispositivos de seguridad (barreras) como la defensa metálica, que por algún percance o accidente pudieran estar sobre la corona, animales muertos o basura de dimensiones considerables sobre la corona, algún vehículo descompuesto que pudiera estar estorbando parte de la calzada. Este vehículo realizará un mínimo de 2 recorridos diarios por todos los tramos del contrato, todos los días del año, y además estará preparado para, en cualquier momento y circunstancia, a requerimiento de la policía de tránsito, cruz roja, bomberos, ángeles verdes, acudir a ayudar en una incidencia ocurrida en la carretera.

Los montos para esta partida se obtuvieron de la suma del producto del Precio Unitario fijo mensual por 12 meses, más el producto del Precio Unitario del Km-año por la longitud; lo anterior se consideró para todos los años, con excepción del 2017 y 2027, en los cuales, por ser solamente medio año el período de aplicación del contrato APP, se dividió entre 2.

Descripción	Unidad	Precio Unitario
Vialidad	Fijo - mes	840,000.00
Vialidad	km - año	7,300.00

Tabla 28. Precios unitarios mensuales de los servicios a la vialidad

Tramo	Longitud (km)	PRESUPUESTO SERVICIOS DE VIALIDAD PIRÁMIDES - TULANCINGO - PACHUCA											Total por tramo (Pesos)
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
ME132C1-018.2-036.0A	17.80	555,200	1,110,399	1,110,399	1,110,399	1,110,399	1,110,399	1,110,399	1,110,399	1,110,399	1,110,399	555,200	11,103,990
ME132C1-036.0-047.0A	11.00	343,101	686,202	686,202	686,202	686,202	686,202	686,202	686,202	686,202	686,202	343,101	6,862,016
ME/HG132C1-047.0-063.0A	16.00	499,056	998,111	998,111	998,111	998,111	998,111	998,111	998,111	998,111	998,111	499,056	9,981,115
HG132C1-063.0-083.4A	20.40	636,296	1,272,592	1,272,592	1,272,592	1,272,592	1,272,592	1,272,592	1,272,592	1,272,592	1,272,592	636,296	12,725,921
ME132C1-018.2-036.0B	17.80	555,200	1,110,399	1,110,399	1,110,399	1,110,399	1,110,399	1,110,399	1,110,399	1,110,399	1,110,399	555,200	11,103,990
ME132C1-036.0-047.0B	11.00	343,101	686,202	686,202	686,202	686,202	686,202	686,202	686,202	686,202	686,202	343,101	6,862,016
ME/HGL132C1-047.0-063.0B	16.00	499,056	998,111	998,111	998,111	998,111	998,111	998,111	998,111	998,111	998,111	499,056	9,981,115
HG132C1-063.0-083.4B	20.40	636,296	1,272,592	1,272,592	1,272,592	1,272,592	1,272,592	1,272,592	1,272,592	1,272,592	1,272,592	636,296	12,725,921
HG130B1-010.2-036.5A	26.30	820,323	1,640,646	1,640,646	1,640,646	1,640,646	1,640,646	1,640,646	1,640,646	1,640,646	1,640,646	820,323	16,406,457
HG130B1-010.2-036.5B	26.30	820,323	1,640,646	1,640,646	1,640,646	1,640,646	1,640,646	1,640,646	1,640,646	1,640,646	1,640,646	820,323	16,406,457
TOTAL ANUAL (Pesos)		5,707,950	11,415,900	11,415,900	11,415,900	11,415,900	11,415,900	11,415,900	11,415,900	11,415,900	11,415,900	5,707,950	114,159,000

Tabla 29. Presupuesto de servicios de vialidad.