



**PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS MEDIANTE EL
ESQUEMA ASOCIACIÓN PUBLICO PRIVADA
APP TEXCOCO - ZACATEPEC
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 TEXCOCO - ZACATEPEC											
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
REHABILITACION INICIAL												
CORONA (Pavimentos)	247.40	674.19	669.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,590.71
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES	20.00	1.50	5.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.00
PUENTES y ESTRUCTURAS	18.30	44.20	77.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	139.50
OBRAS DE DRENAJE	7.07	20.72	21.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49.57
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	16.43	27.86	35.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	79.53
SUBTOTAL REHABILITACION INICIAL (Millones de Pesos sin IVA)	309.21	768.47	808.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,886.31
CONSERVACION RUTINARIA, PERIODICA y OPERACIÓN												
CORONA	4.43	4.90	2.40	4.55	6.46	6.46	73.80	175.85	133.85	4.55	3.23	420.49
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES	0.70	1.55	1.08	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0.68	13.45
PUENTES y ESTRUCTURAS	2.22	3.56	3.48	4.60	4.60	4.60	4.60	10.80	31.86	45.44	2.30	118.06
OBRAS DE DRENAJE	3.24	7.33	9.97	13.16	13.16	13.16	13.16	13.16	13.16	13.16	6.58	119.25
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	27.97	42.41	39.61	35.14	47.79	45.81	35.14	47.79	45.81	35.14	17.81	420.40
FUNCIONALIDAD DEL DERECHO DE VIA	5.06	9.61	9.61	9.61	9.61	9.61	9.61	9.61	9.61	9.61	4.81	96.35
SERVICIOS DE VIALIDAD	6.09	12.18	12.18	12.18	12.18	12.18	12.18	12.18	12.18	12.18	6.09	121.83
SUBTOTAL RUTINARIA, PERIODICA y OPERACIÓN (Millones de Pesos sin IVA)	49.70	81.54	78.32	80.60	95.16	93.18	149.84	270.74	247.82	121.44	41.49	1,309.84
TOTAL PRESUPUESTO APP INVERSION (Millones de Pesos sin IVA)	358.91	850.01	886.96	80.60	95.16	93.18	149.84	270.74	247.82	121.44	41.49	3,196.14

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

El presupuesto de \$ 3,196,141,657 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 Texcoco – Zacatepec 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 vialetas 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 Texcoco - Zacatepec.

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.

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:

- 19.60 km de Reconstrucción de Losas de concreto hidráulico, perfilado y texturizado de las losas existentes.
- 10.20 km de Recorte de 5 cm de espesor del pavimento existente, ejecución de una Carpeta Asfáltica de alto módulo de 8 cm y colocación de una Microcarpeta de 3 cm de espesor como capa de rodadura.
- 87.06 km de Recorte de 10 cm de espesor del pavimento existente, ejecución de una Carpeta Asfáltica de alto módulo de 10 cm y colocación de una Microcarpeta de 3 cm de espesor como capa de rodadura.
- 145.20 km de Recuperación del pavimento existente en un espesor de 15 cm, formación de base estabilizada con cemento portland de 15 cm, ejecución de una carpeta asfáltica de alto módulo de 10 cm y colocación de una microcarpeta de 3 cm.
- 26.00 km de Recuperación del pavimento existente en un espesor de 20 cm, formación de base estabilizada con cemento portland de 20 cm, ejecución de una carpeta asfáltica de alto módulo de 10 cm y colocación de una microcarpeta de 3 cm

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 m ²
RLC+PRF	Reconstrucción Losas y Perfilado	240.00
F5C8+MIC	Recorte 5 cm y CA8 + Microcarpeta	402.00
F1C1+MIC	Recorte 10 cm y CA10 + Microcarpeta	449.00
RP15CA10	Recuperación 15 cm, Base Estab. 15 cm y CA10 + MIC	670.00
RP20CA10	Recuperación 20 cm, Base Estab. 20 cm y CA10 + MIC	742.00

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 1,590.71MDP para los primeros 2.5 años.

Tramo	Nombre	Longitud (km)	PRESUPUESTO REHABILITACIÓN INICIAL PAVIMENTOS		
			TEXCOCO - ZACATEPEC		
			2017	2018	2019
ME136B1-022.3-032.1A	Tex-Calp	9.80	0	24,696,000	0
ME/TL136C1-032.1-060.2A	Cpo. A	27.55	123,699,500	0	0
ME136B1-022.3-032.1B	Tex-Calp	9.80	0	24,696,000	0
ME/TL136C1-032.1-060.2B	Cpo. B	27.55	123,699,500	0	0
TL136C1-060.2-072.9U	Calpul.	12.70	0	0	64,668,400
TL136C1-072.9-106.8A	Arco N -	34.28	0	187,337,264	0
TL136C1-106.8-141.5A	XC Amoz	34.40	0	0	238,439,600
TL136C1-141.5-157.0A	Cpo. A	16.40	0	0	105,913,600
TL136C1-072.9-106.8B	Arco N -	33.88	0	0	190,252,604
TL136C1-106.8-141.5B	XC Amoz	34.40	0	235,156,600	0
TL136C1-141.5-157.0B	Cpo. B	16.40	0	105,484,800	0
TL136C1-157.0-174.0U	XC Amoz -	17.00	0	96,815,000	0
TL/PU136C1-174.0-187.9U	Zacatep	13.90	0	0	69,847,500
TOTAL ANUAL (Pesos)			247,399,000	674,185,664	669,121,704

Tabla 3. Presupuesto de Rehabilitación Inicial de pavimentos.

1.2. TALUDES EN CORTE y TERRAPLENES

Esta subpartida presupuestal se obtuvo a partir de tres necesidades específicas de los tramos pertenecientes al paquete carretero del APP Texcoco – Zacatepec.

- Para controlar desprendimientos de pequeñas dimensiones se protegerán los taludes con malla, ubicándose una reposición general de malla en pequeños tramos ubicados entre los km 38+300 al 74+000.
- Se requiere la estabilización de taludes en pequeños tramos ubicados entre los km 38+550 al 75+700.
- Por último, se tiene una zona inestable rocosa en los km 40+100 al 40+600, para lo cual se requerirá su estabilización de forma urgente.

Tramo	Nombre	Longitud (km)	PRESUPUESTO REHABILITACIÓN INICIAL TALUDES EN CORTE Y TERRAPLENES		
			TEXCOCO - ZACATEPEC		
			2017	2018	2019
ME136B1-022.3-032.1A	Tex-Calp	9.80	0	0	0
ME/TL136C1-032.1-060.2A	Cpo. A	27.55	10,000,000	0	0
ME136B1-022.3-032.1B	Tex-Calp	9.80	0	0	0
ME/TL136C1-032.1-060.2B	Cpo. B	27.55	10,000,000	0	0
TL136C1-060.2-072.9U	Calpul.	12.70	0	0	500,000
TL136C1-072.9-106.8A	Arco N -	34.28	0	1,500,000	0
TL136C1-106.8-141.5A	XC Amoz	34.40	0	0	0
TL136C1-141.5-157.0A	Cpo. A	16.40	0	0	0
TL136C1-072.9-106.8B	Arco N -	33.88	0	0	5,000,000
TL136C1-106.8-141.5B	XC Amoz	34.40	0	0	0
TL136C1-141.5-157.0B	Cpo. B	16.40	0	0	0
TL136C1-157.0-174.0U	XC Amoz -	17.00	0	0	0
TL/PU136C1-174.0-187.9U	Zacatep	13.90	0	0	0
TOTAL ANUAL (Pesos)			20,000,000	1,500,000	5,500,000

Tabla 4. Presupuesto de Rehabilitación Inicial de taludes en corte y terraplén.

1.3. PUENTES y ESTRUCTURAS

Se tienen actualmente 115 puentes y estructuras en el tramo carretero, de los cuales 23 de estas estructuras tienen un daño significativo, con calificación superior o igual a 3, que requiera cambio de superestructura y reforzamiento de subestructura una atención o rehabilitación de reforzamiento por un presupuesto global estimado de 116.6 MDP, para su Rehabilitación Inicial en los primeros 2.5 años de inicio de los trabajos.

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 22.9 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 REHABILITACIÓN INICIAL PUENTES Y ESTRUCTURAS		
			TEXCOCO - ZACATEPEC		
			2017	2018	2019
ME136B1-022.3-032.1A	Tex-Calp	9.80	0	23,700,000	0
ME/TL136C1-032.1-060.2A	Cpo. A	27.55	17,300,000	0	0
ME136B1-022.3-032.1B	Tex-Calp	9.80	0	7,100,000	0
ME/TL136C1-032.1-060.2B	Cpo. B	27.55	1,000,000	0	0
TL136C1-060.2-072.9U	Calpul.	12.70	0	0	0
TL136C1-072.9-106.8A	Arco N -	34.28	0	2,300,000	0
TL136C1-106.8-141.5A	XC Amoz	34.40	0	0	63,900,000
TL136C1-141.5-157.0A	Cpo. A	16.40	0	0	9,300,000
TL136C1-072.9-106.8B	Arco N -	33.88	0	0	3,800,000
TL136C1-106.8-141.5B	XC Amoz	34.40	0	11,100,000	0
TL136C1-141.5-157.0B	Cpo. B	16.40	0	0	0
TL136C1-157.0-174.0U	XC Amoz -	17.00	0	0	0
TL/PU136C1-174.0-187.9U	Zacatep	13.90	0	0	0
TOTAL ANUAL (Pesos)			18,300,000	44,200,000	77,000,000

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						Total de Alcantarillas	Total de Alcantarillas Faltantes
			Alcantarillas (Ud)			Estado físico				
			Tubos (Ud)	Losas (Ud)	Bóvedas (Ud)	Bueno	Regular/ Malo			
México	ME136B1-022.3-032.1A	9.8	4	0	1	4	1	5	0	
	ME/TL136C1-032.1-060.2A	27.55	36	7	14	45	12	57	1	
	ME136B1-022.3-032.1B	9.80	0	0	0	0	0	0	0	
	ME/TL136C1-032.1-060.2B	27.55	2	0	0	1	1	2	0	
Tlaxcala	TL136C1-060.2-072.9U	12.70	14	4	3	15	6	21	0	
	TL136C1-072.9-106.8A	34.28	31	17	10	40	18	58	2	
	TL136C1-106.8-141.5A	34.40	19	25	2	35	11	46	2	
	TL136C1-141.5-157.0A	16.40	8	15	4	20	7	27	1	
	TL136C1-072.9-106.8B	33.88	10	10	4	15	9	24	0	
	TL136C1-106.8-141.5B	34.40	22	19	1	30	12	42	0	
	TL136C1-141.5-157.0B	16.40	3	1	6	6	4	10	0	
TL136C1-157.0-174.0U	17.00	4	10	2	10	6	16	0		
Puebla	TL/PU136C1-174.0-187.9U	13.90	9	29	0	20	18	38	0	
TOTALES		288.06	162	137	47	241	105	346	6	

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

Estado	Tramo	Longitud (km)	OBRAS COMPLEMENTARIAS DE DRENAJE DEL APP											
			Lavaderos (Ud)				Cunetas (ml)				Contracunetas (ml)			
			Estado Físico		Total de Lavaderos	Total de Faltantes	Estado Físico		Total de Cunetas	Total de Faltantes	Estado Físico		Total de Contracunetas	Total de Faltantes
			Bueno	Regular/Malo			Bueno	Regular/Malo			Bueno	Regular/Malo		
México	ME136B1-022.3-032.1A	9.8	0.00	15.00	15	15	50	50	100	361	0	0	0	0
	ME/TL136C1-032.1-060.2A	27.55	0.00	113.00	113	113	5,380	5,380	10,760	0	0	0	0	1,014.74
	ME136B1-022.3-032.1B	9.80	0.00	4.00	4	4	740	740	1,480	361	0	0	0	0
	ME/TL136C1-032.1-060.2B	27.55	0.00	59.00	59	59	2,250	2,250	4,500	0	0	0	0	1,014.74
Tlaxcala	TL136C1-060.2-072.9U	12.70	0.00	3.00	3	0	595	595	1,190	468	0	0	0	0
	TL136C1-072.9-106.8A	34.28	0.00	131.00	131	131	4,772	4,772	9,544	0	0	57	57	1,262.62
	TL136C1-106.8-141.5A	34.40	0.00	95.00	95	95	6,673	6,673	13,346	0	0	0	0	1,267.04
	TL136C1-141.5-157.0A	16.40	0.00	96.00	96	0	1,214	1,214	2,428	604	0	0	0	0
	TL136C1-072.9-106.8B	33.88	0.00	57.00	57	57	6,809	6,809	13,618	0	0	0	0	1,247.89
	TL136C1-106.8-141.5B	34.40	0.00	73.00	73	73	6,518	6,518	13,036	0	0	0	0	1,267.04
	TL136C1-141.5-157.0B	16.40	0.00	163.00	163	0	1,749	1,749	3,498	604	0	0	0	0
	TL136C1-157.0-174.0U	17.00	0.00	4.00	4	0	60	60	120	626	0	0	0	0
Puebla	TL/PU136C1-174.0-187.9U	13.90	0.00	0.00	0	0	130	130	260	512	0	0	0	0
TOTALES		288.06	0	813	813	547	36,940	36,940	73,880	3,536	0.0	57.0	57	7,074.07

Tabla 7. (1 de 2) Inventariado de obras complementarias de drenaje en el tramo carretero.

Estado	Tramo	Longitud (km)	OBRAS COMPLEMENTARIAS DE DRENAJE DEL APP							
			Bordillos (ml)				Subdrenaje (ml)			
			Estado Físico		Total de Bordillos	Total de Faltantes	Estado Físico		Total de Subdrenaje	Total de Faltantes
			Bueno	Regular/Malo			Bueno	Regular/Malo		
México	ME136B1-022.3-032.1A	9.8	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0	0
	ME/TL136C1-032.1-060.2A	27.55	2,145	2,145	4,290	0.00	0.00	0.00	0	0
	ME136B1-022.3-032.1B	9.80	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0	0
	ME/TL136C1-032.1-060.2B	27.55	1,255	1,255	2,510	0.00	0.00	0.00	0	0
Tlaxcala	TL136C1-060.2-072.9U	12.70	840	840	1,680	0.00	0.00	0.00	0	0
	TL136C1-072.9-106.8A	34.28	2,702	2,702	5,404	0.00	0.00	0.00	0	5,000
	TL136C1-106.8-141.5A	34.40	3,470	3,470	6,940	0.00	0.00	0.00	0	5,000
	TL136C1-141.5-157.0A	16.40	1,148	1,148	2,296	0.00	0.00	0.00	0	0
	TL136C1-072.9-106.8B	33.88	1,987	1,987	3,974	0.00	0.00	0.00	0	5,000
	TL136C1-106.8-141.5B	34.40	3,375	3,375	6,750	0.00	0.00	0.00	0	5,000
	TL136C1-141.5-157.0B	16.40	1,254	1,254	2,508	0.00	0.00	0.00	0	0
Puebla	TL/PU136C1-174.0-187.9U	13.90	18	18	36	0.00	0.00	0.00	0	0
TOTALES		288.06	18,194	18,194	36,388	0	0	0	0	20,000

Tabla 8. (2 de 2) 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 Contracuneta	ml	600
Reposición/Reparación Bordillo	ml	100
Reposición/Reparación Lavadero	ud	3,000
Reposición/Reparación Subdrenaje	ml	650

Tabla 9. 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 Lavadero y particularmente la instalación de 20 km de subrenaje. 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 (excepto las alcantarillas que aplica la reparación), a su vez se construyen las cantidades de obra faltantes, que en este caso en particular se considera 6 alcantarillas, 547 lavaderos, 3,536 metros lineales de cuentas, 7,047.07 metros lineales de contracunetas y los 20 km de subrenaje mencionados anteriormente, 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 REHABILITACIÓN INICIAL OBRAS DE DRENAJE		
			TEXCOCO - ZACATEPEC		
			2017	2018	2019
ME136B1-022.3-032.1A	Tex-Calp	9.80	0	314,400	0
ME/TL136C1-032.1-060.2A	Cpo. A	27.55	5,023,343	0	0
ME136B1-022.3-032.1B	Tex-Calp	9.80	0	464,400	0
ME/TL136C1-032.1-060.2B	Cpo. B	27.55	2,048,343	0	0
TL136C1-060.2-072.9U	Calpul.	12.70	0	0	878,200
TL136C1-072.9-106.8A	Arco N -	34.28	0	9,386,773	0
TL136C1-106.8-141.5A	XC Amoz	34.40	0	0	9,556,425
TL136C1-141.5-157.0A	Cpo. A	16.40	0	0	2,200,000
TL136C1-072.9-106.8B	Arco N -	33.88	0	0	7,803,033
TL136C1-106.8-141.5B	XC Amoz	34.40	0	8,112,925	0
TL136C1-141.5-157.0B	Cpo. B	16.40	0	1,795,600	0
TL136C1-157.0-174.0U	XC Amoz -	17.00	0	648,200	0
TL/PU136C1-174.0-187.9U	Zacatep	13.90	0	0	1,336,800
TOTAL ANUAL (Pesos)			7,071,686	20,722,298	21,774,458

Tabla 10. 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 (barreras).

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	ME136B1-022.3-032.1A	9.8	34	86	120	68	8	16	24	255	0	0	0	0
	ME/TL136C1-032.1-060.2A	27.55	68	138	206	117	41	67	108	531	7	1	8	1
	ME136B1-022.3-032.1B	9.80	19	59	78	44	3	11	14	255	0	0	0	2
	ME/TL136C1-032.1-060.2B	27.55	68	117	185	105	51	84	135	396	6	1	7	5
Tlaxcala	TL136C1-060.2-072.9U	12.70	20	118	138	78	4	65	69	240	8	8	16	2
	TL136C1-072.9-106.8A	34.28	53	124	177	100	44	81	125	210	22	19	41	2
	TL136C1-106.8-141.5A	34.40	16	72	88	50	19	21	40	1215	11	9	20	1
	TL136C1-141.5-157.0A	16.40	27	102	129	73	20	47	67	210	20	26	46	2
	TL136C1-072.9-106.8B	33.88	56	102	158	89	47	49	96	195	27	22	49	3
	TL136C1-106.8-141.5B	34.40	10	57	67	38	9	18	27	1065	6	11	17	0
	TL136C1-141.5-157.0B	16.40	26	65	91	52	11	42	53	570	24	18	42	0
	TL136C1-157.0-174.0U	17.00	12	104	116	66	14	52	66	510	0	12	12	1
Puebla	TL/PU136C1-174.0-187.9U	13.90	27	32	59	33	12	15	27	510	7	5	12	15
TOTALES		288.06	436	1,176	1,612	913	283	568	851	6,162	138	132	270	34

* 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 11. 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 OD	ud	300
Reposición de señal vertical baja	ud	2,500
Reposición de señal vertical alta	ud	96,000

Tabla 12. 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		Total	Faltantes	
			Bueno	Regular/ Malo	3 Crestas			2 Crestas	Bueno			Regular/ Malo	Bueno			Regular/ Malo
México	ME136B1-022.3-032.1A	9.8	1,852	0	463	2,315	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ME136B1-032.1-060.2A	27.55	2,160.8	2,220	540.2	4,921	248	22,040	5,510	27,550	0	17,632	9,818	27,450	100	
	ME136B1-022.3-032.1B	9.80	1,944	230	486	2,660	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ME136C1-032.1-060.2B	27.55	4,880	2,320	1,220	8,420	461	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlaxcala	TL136C1-060.2-072.9U	12.70	240	1,660	60	1,960	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TL136C1-072.9-106.8A	34.28	252	4,362	63	4,677	888	27,424	6,856	34,280	0	21,939	8,261	30,200	4,080	
	TL136C1-106.8-141.5A	34.40	1,600	4,744	400	6,744	636	27,520	6,880	34,400	0	22,016	10,884	32,900	1,500	
	TL136C1-141.5-157.0A	16.40	1,739.2	1,000	434.8	3,174	145	13,120	3,280	16,400	0	10,496	1,904	12,400	4,000	
	TL136C1-072.9-106.8B	33.88	240	4,340	60	4,640	574	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TL136C1-106.8-141.5B	34.40	1,600	4,268	400	6,268	574	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TL136C1-141.5-157.0B	16.40	1,742.4	1,000	435.6	3,178	259	0	0	0	0	0	0	0	0	
TL136C1-157.0-174.0U	17.00	0	751	0	751	57	0	0	0	0	0	0	0	0		
Puebla	TL/PJ136C1-174.0-187.9U	13.90	0	402	0	402	377	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTALES		288.06	18,250.4	27,297	4,562.6	50,110.0	4,534	90,104	22,526	112,630	0	72,083	30,867	102,950	9,680	

Tabla 13. 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 14. Precios unitarios de la reposición de dispositivos de seguridad.

Tramo	Nombre	Longitud (km)	PRESUPUESTO REHABILITACIÓN INICIAL SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD		
			TEXCOCO - ZACATEPEC		
			2017	2018	2019
ME136B1-022.3-032.1A	Tex-Calp	9.80	0	1,258,300	0
ME/TL136C1-032.1-060.2A	Cpo. A	27.55	12,638,160	0	0
ME136B1-022.3-032.1B	Tex-Calp	9.80	0	1,258,300	0
ME/TL136C1-032.1-060.2B	Cpo. B	27.55	3,796,500	0	0
TL136C1-060.2-072.9U	Calpul.	12.70	0	0	2,006,500
TL136C1-072.9-106.8A	Arco N-	34.28	0	17,088,776	0
TL136C1-106.8-141.5A	XC Amoz	34.40	0	0	16,234,280
TL136C1-141.5-157.0A	Cpo. A	16.40	0	0	10,291,180
TL136C1-072.9-106.8B	Arco N-	33.88	0	0	3,901,700
TL136C1-106.8-141.5B	XC Amoz	34.40	0	3,079,400	0
TL136C1-141.5-157.0B	Cpo. B	16.40	0	3,246,000	0
TL136C1-157.0-174.0U	XC Amoz -	17.00	0	1,927,100	0
TL/PU136C1-174.0-187.9U	Zacatep	13.90	0	0	2,805,500
TOTAL ANUAL (Pesos)			16,434,660	27,857,876	35,239,160

Tabla 15. 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 reencarpetamiento 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:

- 19.60 km de Reconstrucción de Losas de concreto hidráulico y perfilado y texturizado de las losas existentes.
- 268.46 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 6 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+PRF	Reconstrucción Losas y Perfilado	240.00
FR3+MIC	Recorte 3 cm y Microcarpeta	124.00

Tabla 16. 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 anterior al que se realicen los trabajos de Rehabilitación Inicial o conservación periódica no se requieren los mismos. La limpieza de la 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 17. Precios Unitarios para la conservación rutinaria de tramos en pavimento.

Tramo	Longitud (km)	PRESUPUESTO CONSERVACION PERIODICA y RUTINARIA PAVIMENTOS TEXCOCO - ZACATEPEC											Total por tramo (Pesos)
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
ME136B1-022.3-032.1A	9.80	195,510	51,450	51,450	236,670	236,670	236,670	236,670	24,747,450	51,450	236,670	118,335	26,398,995
ME/TL136C1-032.1-060.2A	27.55	68,875	137,750	633,650	633,650	633,650	633,650	34,299,750	137,750	633,650	633,650	316,825	38,762,850
ME136B1-022.3-032.1B	9.80	195,510	51,450	51,450	236,670	236,670	236,670	236,670	24,747,450	51,450	236,670	118,335	26,398,995
ME/TL136C1-032.1-060.2B	27.55	68,875	137,750	633,650	633,650	633,650	633,650	34,299,750	137,750	633,650	633,650	316,825	38,762,850
TL136C1-060.2-072.9U	12.70	183,388	366,776	48,260	48,260	221,996	221,996	221,996	221,996	12,016,740	48,260	110,998	13,710,666
TL136C1-072.9-106.8A	34.28	646,334	170,088	170,088	782,405	782,405	782,405	782,405	42,351,912	170,088	782,405	391,202	47,811,737
TL136C1-106.8-141.5A	34.40	676,172	1,352,344	177,940	177,940	818,524	818,524	818,524	818,524	44,307,060	177,940	409,262	50,552,754
TL136C1-141.5-157.0A	16.40	300,352	600,704	79,040	79,040	363,584	363,584	363,584	363,584	19,680,960	79,040	181,792	22,455,264
TL136C1-072.9-106.8B	33.88	656,157	1,312,315	172,673	172,673	794,296	794,296	794,296	794,296	42,995,577	172,673	397,148	49,056,399
TL136C1-106.8-141.5B	34.40	666,862	175,490	175,490	807,254	807,254	807,254	807,254	43,697,010	175,490	807,254	403,627	49,330,239
TL136C1-141.5-157.0B	16.40	299,136	78,720	78,720	362,112	362,112	362,112	362,112	19,601,280	78,720	362,112	181,056	22,128,192
TL136C1-157.0-174.0U	17.00	274,550	72,250	72,250	332,350	332,350	332,350	332,350	17,990,250	72,250	332,350	166,175	20,309,475
TL/PU136C1-174.0-187.9U	13.90	198,075	396,150	52,125	52,125	239,775	239,775	239,775	239,775	12,979,125	52,125	119,888	14,808,713
TOTAL ANUAL (Pesos)		4,429,797	4,903,237	2,396,786	4,554,799	6,462,936	6,462,936	73,795,136	175,849,027	133,846,210	4,554,799	3,231,468	420,487,129

Tabla 18. 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 PERIODICA TALUDES EN CORTE Y TERRAPLENES TEXCOCO - ZACATEPEC											Total por tramo (Pesos)
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
ME136B1-022.3-032.1A	9.80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
ME/TL136C1-032.1-060.2A	27.55	0	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	250,000	4,750,000
ME136B1-022.3-032.1B	9.80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
ME/TL136C1-032.1-060.2B	27.55	0	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	250,000	4,750,000
TL136C1-060.2-072.9U	12.70	50,000	50,000	0	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	12,500	287,500
TL136C1-072.9-106.8A	34.28	150,000	0	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	37,500	787,500
TL136C1-106.8-141.5A	34.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
TL136C1-141.5-157.0A	16.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
TL136C1-072.9-106.8B	33.88	500,000	500,000	0	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	125,000	2,875,000
TL136C1-106.8-141.5B	34.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
TL136C1-141.5-157.0B	16.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
TL136C1-157.0-174.0U	17.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
TL/PU136C1-174.0-187.9U	13.90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
TOTAL ANUAL (Pesos)		700,000	1,550,000	1,075,000	1,350,000	1,350,000	1,350,000	1,350,000	1,350,000	1,350,000	1,350,000	675,000	13,450,000

Tabla 19. 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 etapa 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 la Rehabilitación Inicial, aplicando la conservación periódica a todos los puentes.

Tramo	Longitud (km)	PRESUPUESTO RUTINARIA Y PERIODICA PUENTES Y ESTRUCTURAS TEXCOCO - ZACATEPEC											Total por tramo (Pesos)
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
ME136B1-022.3-032.1A	9.80	320,000	40,000	640,000	640,000	640,000	640,000	640,000	640,000	9,500,000	640,000	320,000	14,660,000
ME/TL136C1-032.1-060.2A	27.55	100,000	320,000	320,000	320,000	320,000	320,000	320,000	5,100,000	320,000	320,000	160,000	7,920,000
ME136B1-022.3-032.1B	9.80	40,000	0	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	1,000,000	80,000	40,000	1,640,000
ME/TL136C1-032.1-060.2B	27.55	20,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	1,500,000	80,000	80,000	40,000	2,200,000
TL136C1-060.2-072.9U	12.70	20,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	500,000	20,000	860,000
TL136C1-072.9-106.8A	34.28	300,000	440,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	9,300,000	600,000	300,000	14,540,000
TL136C1-106.8-141.5A	34.40	800,000	1,600,000	720,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	30,700,000	800,000	44,220,000
TL136C1-141.5-157.0A	16.40	220,000	440,000	280,000	440,000	440,000	440,000	440,000	440,000	440,000	8,200,000	220,000	12,000,000
TL136C1-072.9-106.8B	33.88	140,000	280,000	200,000	280,000	280,000	280,000	280,000	280,000	280,000	3,800,000	140,000	6,240,000
TL136C1-106.8-141.5B	34.40	220,000	240,000	440,000	440,000	440,000	440,000	440,000	440,000	8,000,000	440,000	220,000	11,760,000
TL136C1-141.5-157.0B	16.40	40,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	1,300,000	80,000	40,000	2,020,000
TL136C1-157.0-174.0U	17.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
TL/PU136C1-174.0-187.9U	13.90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
TOTAL ANUAL (Pesos)		2,220,000	3,560,000	3,480,000	4,600,000	4,600,000	4,600,000	4,600,000	10,800,000	31,860,000	45,440,000	2,300,000	118,060,000

Tabla 20. 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
Reparación Alcantarilla	ud	60,000
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
Reposición/Reparación Cuneta	ml	400
Reposición/Reparación Contracuneta	ml	600
Reposición/Reparación Bordillo	ml	100
Reposición/Reparación Lavadero	ud	3,000
Reposición/Reparación Subdrenaje	ml	650

Tabla 21. 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 TEXCOCO - ZACATEPEC											Total por tramo (Pesos)	
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027		
ME136B1-022.3-032.1A	9.80	25,150	41,040	98,180	98,180	98,180	98,180	98,180	98,180	98,180	98,180	98,180	49,090	900,720
ME/TL136C1-032.1-060.2A	27.55	449,290	1,735,609	1,735,609	1,735,609	1,735,609	1,735,609	1,735,609	1,735,609	1,735,609	1,735,609	1,735,609	867,804	16,937,572
ME136B1-022.3-032.1B	9.80	29,600	59,200	151,280	151,280	151,280	151,280	151,280	151,280	151,280	151,280	151,280	75,640	1,374,680
ME/TL136C1-032.1-060.2B	27.55	109,690	619,529	619,529	619,529	619,529	619,529	619,529	619,529	619,529	619,529	619,529	309,764	5,995,212
TL136C1-060.2-072.9U	12.70	131,110	262,220	206,660	368,920	368,920	368,920	368,920	368,920	368,920	368,920	368,920	184,460	3,366,890
TL136C1-072.9-106.8A	34.28	491,844	817,008	2,063,171	2,063,171	2,063,171	2,063,171	2,063,171	2,063,171	2,063,171	2,063,171	2,063,171	1,031,585	18,845,802
TL136C1-106.8-141.5A	34.40	521,540	1,043,080	941,220	2,250,765	2,250,765	2,250,765	2,250,765	2,250,765	2,250,765	2,250,765	2,250,765	1,125,382	19,386,577
TL136C1-141.5-157.0A	16.40	187,346	374,692	309,872	604,944	604,944	604,944	604,944	604,944	604,944	604,944	604,944	302,472	5,408,990
TL136C1-072.9-106.8B	33.88	407,324	814,648	731,308	1,938,803	1,938,803	1,938,803	1,938,803	1,938,803	1,938,803	1,938,803	1,938,803	969,401	16,494,300
TL136C1-106.8-141.5B	34.40	495,680	880,240	2,143,845	2,143,845	2,143,845	2,143,845	2,143,845	2,143,845	2,143,845	2,143,845	2,143,845	1,071,922	19,598,602
TL136C1-141.5-157.0B	16.40	131,308	225,576	562,452	562,452	562,452	562,452	562,452	562,452	562,452	562,452	562,452	281,226	5,137,726
TL136C1-157.0-174.0U	17.00	76,696	97,832	210,704	210,704	210,704	210,704	210,704	210,704	210,704	210,704	210,704	105,352	1,965,512
TL/PU136C1-174.0-187.9U	13.90	181,140	362,280	195,600	413,640	413,640	413,640	413,640	413,640	413,640	413,640	413,640	206,820	3,841,320
TOTAL ANUAL (Pesos)		3,237,718	7,332,953	9,969,429	13,161,840	13,161,840	13,161,840	13,161,840	13,161,840	13,161,840	13,161,840	13,161,840	6,580,920	119,253,903

Tabla 22. Presupuesto de conservación periódica y rutinaria de obras de drenaje.

2.5. SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

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 23. 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 vibrolinea	ml	70.0
Pintura de altas especificaciones	ml	50.0
Pintura estándar	ml	15.0
Vialitas	ud	50.0

Tabla 24. 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 13. 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, la reposición de barrera central es de un 5% y la reposición de la valla antideslumbrante es del 10%.

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

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

Tabla 25. Precios Unitarios de los trabajos de conservación de dispositivos de seguridad (barreras).

Tramo	Longitud (km)	PRESUPUESTO RUTINARIA Y PERIÓDICA SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD TEXCOCO - ZACATEPEC										Total por tramo (Pesos)	
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026		2027
ME136B1-022.3-032.1A	9.80	630,503	2,216,506	534,610	534,610	2,396,610	534,610	534,610	2,396,610	534,610	534,610	708,305	11,556,194
ME/TL136C1-032.1-060.2A	27.55	6,547,075	3,870,860	2,556,275	9,105,360	3,870,860	3,870,860	9,105,360	3,870,860	3,870,860	9,105,360	1,935,430	57,709,156
ME136B1-022.3-032.1B	9.80	635,146	2,225,792	568,750	568,750	2,430,750	568,750	568,750	2,430,750	568,750	568,750	725,375	11,860,313
ME/TL136C1-032.1-060.2B	27.55	5,755,435	1,823,166	1,823,166	7,057,666	1,823,166	1,823,166	7,057,666	1,823,166	1,823,166	7,057,666	911,583	38,779,007
TL136C1-060.2-072.9U	12.70	655,070	135,390	2,548,390	642,075	642,075	3,055,075	642,075	642,075	3,055,075	642,075	321,038	12,980,413
TL136C1-072.9-106.8A	34.28	3,006,674	9,355,648	4,789,693	4,789,693	11,302,893	4,789,693	4,789,693	11,302,893	4,789,693	4,789,693	3,937,446	67,643,709
TL136C1-106.8-141.5A	34.40	3,085,936	4,537,872	9,525,872	4,986,290	4,986,290	11,522,290	4,986,290	4,986,290	11,522,290	4,986,290	2,493,145	67,618,855
TL136C1-141.5-157.0A	16.40	1,608,923	2,438,846	4,816,846	2,627,050	2,627,050	5,743,050	2,627,050	2,627,050	5,743,050	2,627,050	1,313,525	34,799,485
TL136C1-072.9-106.8B	33.88	1,734,640	1,859,980	6,772,580	1,449,367	1,449,367	7,886,567	1,449,367	1,449,367	7,886,567	1,449,367	724,684	34,111,853
TL136C1-106.8-141.5B	34.40	1,793,160	6,940,320	1,511,121	1,511,121	8,047,121	1,511,121	1,511,121	8,047,121	1,511,121	1,511,121	2,303,561	36,198,009
TL136C1-141.5-157.0B	16.40	1,014,780	3,628,559	1,026,449	1,026,449	4,142,449	1,026,449	1,026,449	4,142,449	1,026,449	1,026,449	1,251,224	20,338,151
TL136C1-157.0-174.0U	17.00	810,460	3,278,420	401,144	401,144	3,631,144	401,144	401,144	3,631,144	401,144	401,144	965,572	14,723,604
TL/PU136C1-174.0-187.9U	13.90	689,930	94,110	2,735,110	437,730	437,730	3,078,730	437,730	437,730	3,078,730	437,730	218,865	12,084,121
TOTAL ANUAL (Pesos)		27,967,732	42,405,468	39,610,005	35,137,302	47,787,502	45,811,502	35,137,302	47,787,502	45,811,502	35,137,302	17,809,751	420,402,870

Tabla 26. 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 44 paraderos, los cuales 22 se encuentran en buen estado, y los restantes 22 en estado regular/malo. Así mismo se tienen 169.71 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 anuales, 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 27. 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 VIA TEXCOCO - ZACATEPEC											Total por tramo (Pesos)			
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027				
ME136B1-022.3-032.1A	9.80	760,200	949,500	949,500	949,500	949,500	949,500	949,500	949,500	949,500	949,500	949,500	949,500	949,500	474,750	9,780,450
ME/TL136C1-032.1-060.2A	27.55	583,950	1,009,450	1,009,450	1,009,450	1,009,450	1,009,450	1,009,450	1,009,450	1,009,450	1,009,450	1,009,450	1,009,450	1,009,450	504,725	10,173,725
ME136B1-022.3-032.1B	9.80	760,200	949,500	949,500	949,500	949,500	949,500	949,500	949,500	949,500	949,500	949,500	949,500	949,500	474,750	9,780,450
ME/TL136C1-032.1-060.2B	27.55	583,950	1,027,250	1,027,250	1,027,250	1,027,250	1,027,250	1,027,250	1,027,250	1,027,250	1,027,250	1,027,250	1,027,250	1,027,250	513,625	10,342,825
TL136C1-060.2-072.9U	12.70	114,300	228,600	228,600	228,600	228,600	228,600	228,600	228,600	228,600	228,600	228,600	228,600	228,600	114,300	2,286,000
TL136C1-072.9-106.8A	34.28	308,520	839,800	839,800	839,800	839,800	839,800	839,800	839,800	839,800	839,800	839,800	839,800	839,800	419,900	8,286,620
TL136C1-106.8-141.5A	34.40	390,600	934,640	934,640	934,640	934,640	934,640	934,640	934,640	934,640	934,640	934,640	934,640	934,640	467,320	9,269,680
TL136C1-141.5-157.0A	16.40	147,600	429,200	429,200	429,200	429,200	429,200	429,200	429,200	429,200	429,200	429,200	429,200	429,200	214,600	4,225,000
TL136C1-072.9-106.8B	33.88	304,920	865,330	865,330	865,330	865,330	865,330	865,330	865,330	865,330	865,330	865,330	865,330	865,330	432,665	8,525,555
TL136C1-106.8-141.5B	34.40	421,600	1,059,610	1,059,610	1,059,610	1,059,610	1,059,610	1,059,610	1,059,610	1,059,610	1,059,610	1,059,610	1,059,610	1,059,610	529,805	10,487,895
TL136C1-141.5-157.0B	16.40	147,600	419,200	419,200	419,200	419,200	419,200	419,200	419,200	419,200	419,200	419,200	419,200	419,200	209,600	4,130,000
TL136C1-157.0-174.0U	17.00	408,000	616,000	616,000	616,000	616,000	616,000	616,000	616,000	616,000	616,000	616,000	616,000	616,000	308,000	6,260,000
TL/PU136C1-174.0-187.9U	13.90	125,100	282,060	282,060	282,060	282,060	282,060	282,060	282,060	282,060	282,060	282,060	282,060	282,060	141,030	2,804,670
TOTAL ANUAL (Pesos)		5,056,540	9,610,140	9,610,140	9,610,140	9,610,140	9,610,140	9,610,140	9,610,140	9,610,140	9,610,140	9,610,140	9,610,140	9,610,140	4,805,070	96,352,870

Tabla 28. 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 29. Precios unitarios mensuales de los servicios a la vialidad

Tramo	Longitud (km)	PRESUPUESTO SERVICIOS DE VIALIDAD TEXCOCO - ZACATEPEC											Total por tramo (Pesos)			
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027				
ME136B1-022.3-032.1A	9.80	207,234	414,469	414,469	414,469	414,469	414,469	414,469	414,469	414,469	414,469	414,469	414,469	207,234	4,144,686	
ME/TL136C1-032.1-060.2A	27.55	582,582	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	582,582	11,651,642
ME136B1-022.3-032.1B	9.80	207,234	414,469	414,469	414,469	414,469	414,469	414,469	414,469	414,469	414,469	414,469	414,469	207,234	4,144,686	
ME/TL136C1-032.1-060.2B	27.55	582,582	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	1,165,164	582,582	11,651,642
TL136C1-060.2-072.9U	12.70	268,559	537,117	537,117	537,117	537,117	537,117	537,117	537,117	537,117	537,117	537,117	537,117	268,559	5,371,174	
TL136C1-072.9-106.8A	34.28	724,897	1,449,794	1,449,794	1,449,794	1,449,794	1,449,794	1,449,794	1,449,794	1,449,794	1,449,794	1,449,794	1,449,794	724,897	14,497,941	
TL136C1-106.8-141.5A	34.40	727,435	1,454,869	1,454,869	1,454,869	1,454,869	1,454,869	1,454,869	1,454,869	1,454,869	1,454,869	1,454,869	1,454,869	727,435	14,548,692	
TL136C1-141.5-157.0A	16.40	346,800	693,600	693,600	693,600	693,600	693,600	693,600	693,600	693,600	693,600	693,600	693,600	346,800	6,936,004	
TL136C1-072.9-106.8B	33.88	716,439	1,432,877	1,432,877	1,432,877	1,432,877	1,432,877	1,432,877	1,432,877	1,432,877	1,432,877	1,432,877	1,432,877	716,439	14,328,770	
TL136C1-106.8-141.5B	34.40	727,435	1,454,869	1,454,869	1,454,869	1,454,869	1,454,869	1,454,869	1,454,869	1,454,869	1,454,869	1,454,869	1,454,869	727,435	14,548,692	
TL136C1-141.5-157.0B	16.40	346,800	693,600	693,600	693,600	693,600	693,600	693,600	693,600	693,600	693,600	693,600	693,600	346,800	6,936,004	
TL136C1-157.0-174.0U	17.00	359,488	718,976	718,976	718,976	718,976	718,976	718,976	718,976	718,976	718,976	718,976	718,976	359,488	7,189,761	
TL/PU136C1-174.0-187.9U	13.90	293,934	587,869	587,869	587,869	587,869	587,869	587,869	587,869	587,869	587,869	587,869	587,869	293,934	5,878,687	
TOTAL ANUAL (Pesos)		6,091,419	12,182,838	12,182,838	12,182,838	12,182,838	12,182,838	12,182,838	12,182,838	12,182,838	12,182,838	12,182,838	12,182,838	12,182,838	6,091,419	121,828,380

Tabla 30. Presupuesto de servicios de vialidad.