

## CONTENIDO

|      |                         |   |
|------|-------------------------|---|
| 1.   | LOCALIZACIÓN.....       | 2 |
| 2.   | ANTECEDENTES.....       | 2 |
| 2.1. | Tránsito.....           | 3 |
| 2.2. | Punto de conflicto..... | 4 |
| 3.   | ANTEPROYECTOS.....      | 8 |
| 3.1. | Anteproyecto 1.....     | 8 |
| 3.2. | Anteproyecto 2.....     | 8 |
| 3.3. | Anteproyecto 3.....     | 8 |
| 4.   | CONCLUSIONES.....       | 9 |

Anexo 1: Anteproyecto 1

Anexo 2: Anteproyecto 2

Anexo 3: Anteproyecto 3

Anexo 4: Análisis de Costo Beneficio

**“Elaboración de Estudios, Proyecto y Construcción del PSV Villas del Pedregal en el Km. 10+120 de la Carretera Morelia – Quiroga que incluye el Mejoramiento de la Imagen Urbana y Accesibilidad Universal del Bajo Punte.”**

## 1. LOCALIZACIÓN.

El PSV Villas del Pedregal está registrado en la ubicación del km 10+100 de la carretera Morelia – Quiroga.



Figura 1.- Localización de la zona del proyecto. [Fuente: Google Maps].

Actualmente, en la zona del proyecto, es una carretera tipo A4S, con una velocidad de proyecto de 90 km/h, con un ancho de corona de 7m en el cuerpo A, y 7m en el cuerpo B, y se desarrolla por una zona de lomerío suave. Tiene una superficie de rodadura asfáltica.

## 2. ANTECEDENTES.

El P.S.V. que se pretende construir en el sitio ubicado en el km. 10+120 de la carretera Morelia – Quiroga contempla cimentación profunda y columnas de concreto armado, así como trabes de acero, los accesos serán de tierra armada con sus respectivas escamas.

## **2.1. Tránsito.**

En lo que respecta al tránsito, de acuerdo con los movimientos direccionales en el entronque y de lo observado en campo, la problemática radica en el cuerpo B, porque es donde se pueden dar los siguientes conflictos:

- El acceso a Villas del Pedregal viniendo de Morelia, que representa el 2.6% de los vehículos que circulan por el cuerpo B en la zona del cruce.
- El retorno a Morelia, que representa el 1.0% de los vehículos que circulan por el cuerpo B en la zona del cruce.
- La incorporación de los vehículos que salen de Villas del Pedregal con destino a Morelia, que representa el 2.4% de los vehículos que circulan por el cuerpo B en la zona del cruce.

Cuando estos movimientos llegan a coincidir, la suma del porcentaje es del 6% de los vehículos que causan el conflicto, lo que pudiera resultar en accidentes.

El conflicto anterior se incrementa considerablemente cuando son las horas pico, se realizan eventos.

“Elaboración de Estudios, Proyecto y Construcción del PSV Villas del Pedregal en el Km. 10+120 de la Carretera Morelia – Quiroga que incluye el Mejoramiento de la Imagen Urbana y Accesibilidad Universal del Bajo Punte.”



Figura 3.- Movimientos direccionales en el entronque [Fuente: Propia].

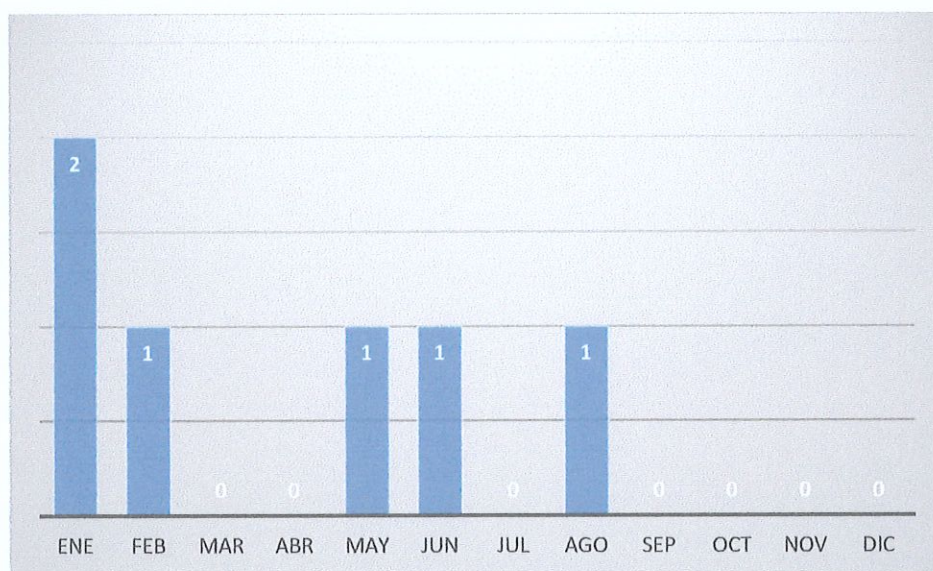
## 2.2. Punto de conflicto.

De acuerdo con la Estadística de Accidentes de Tránsito 2022, publicado por la DGST de la SCT, la carretera Morelia – Jiquilpan presentó 6 accidentes de los 203 que hubo en las carreteras federales del estado, siendo la séptima, solo por detrás de las autopistas de cuota Maravatío – Zapotlanejo, Morelia – Pátzcuaro, Nueva Italia – Lázaro Cárdenas, Pátzcuaro – Uruapan, Atlacomulco – Maravatío, Carapan – Playa Azul.

“Elaboración de Estudios, Proyecto y Construcción del PSV Villas del Pedregal en el Km. 10+120 de la Carretera Morelia – Quiroga que incluye el Mejoramiento de la Imagen Urbana y Accesibilidad Universal del Bajo Puente.”

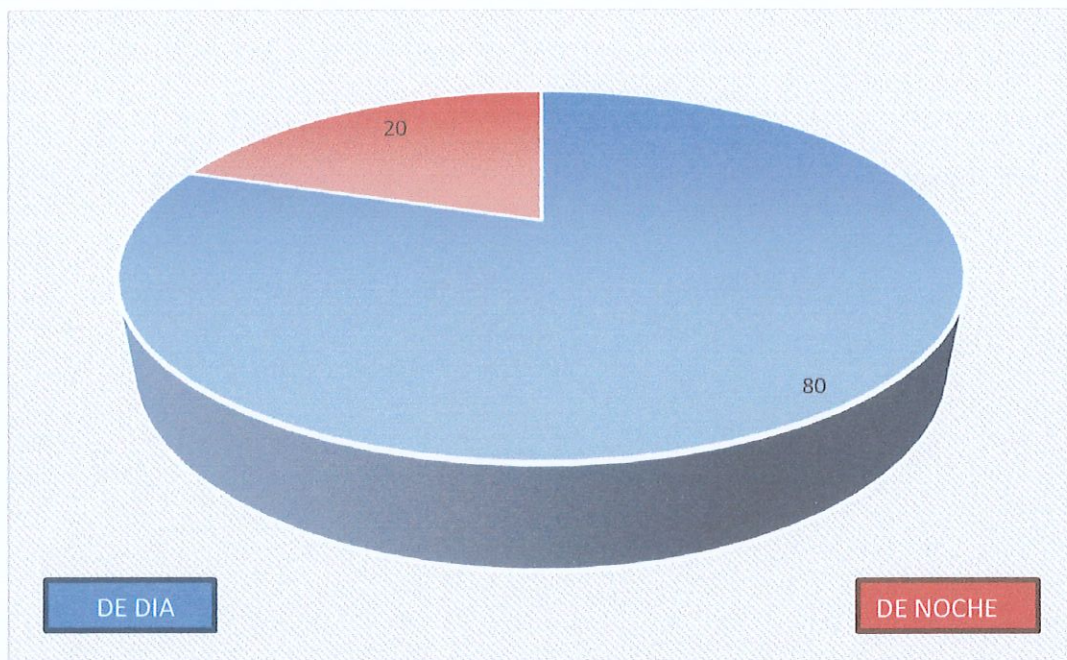
| CARRETERA                      | LONGITUD | TIPO | ACCIDENTES |         | VICTIMAS TOTALES |         | VICTIMAS POR KM. |         |
|--------------------------------|----------|------|------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|
|                                |          |      | TOTAL      | POR KM. | MUERTOS          | HERIDOS | MUERTOS          | HERIDOS |
| Maravatio - Zapotlanejo        | 232      | A4S  | 75         | 1.5     | 14               | 18      | 2.3              | 5.5     |
| Morelia - Pátzcuaro            | 47.5     | A4S  | 34         | 1.1     | 5                | 16      | 1.6              | 7.6     |
| Nueva Italia - Lázaro Cárdenas | 97.52    | A2   | 34         | 3.3     | 7                | 4       | 5.2              | 6.2     |
| Pátzcuaro - Uruapan            | 58.45    | B    | 26         | 2.6     | 5                | 10      | 2.6              | 13.1    |
| Atlacomulco - Maravatio        | 42.8     | A4S  | 22         | 0       | 0                | 2       | 0                | 0.8     |
| Carapan - Playa Azul           | 330.7    | A2   | 12         | 0.2     | 1                | 2       | 0.2              | 1.4     |
| Morelia - Jiquilpan            | 188.4    | A2   | 6          | 0.2     | 1                | 1       | 0.3              | 0.2     |

Tabla I.- Carreteras con más accidentes en el estado de Michoacán [Fuente: DGST/SCT].

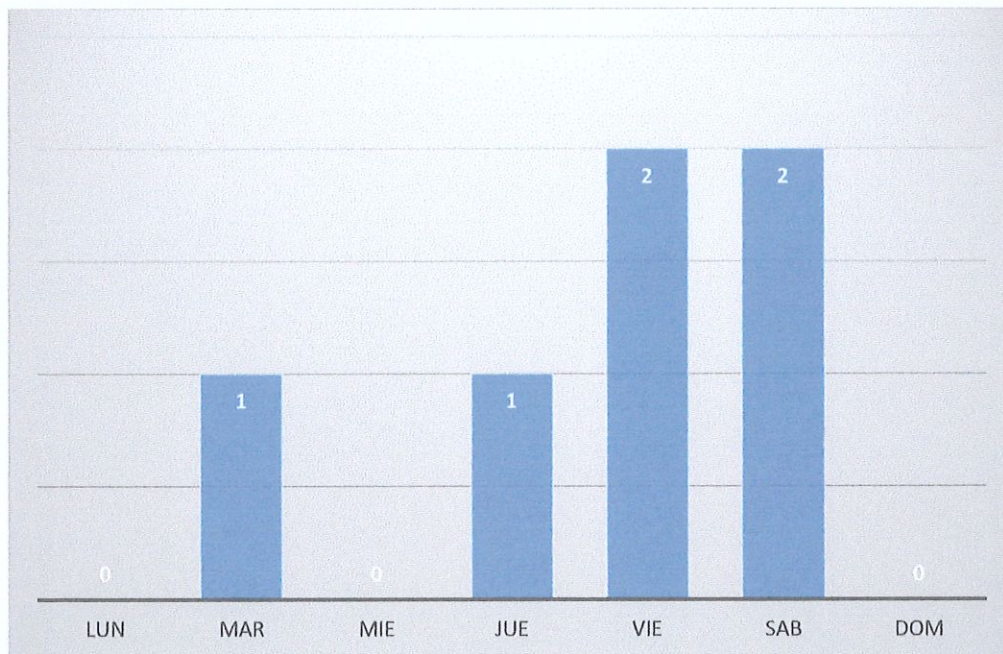


Gráfica I.- Mes en que suceden los accidentes en carretera Morelia – Jiquilpan.

"Elaboración de Estudios, Proyecto y Construcción del PSV Villas del Pedregal en el Km. 10+120 de la Carretera Morelia – Quiroga que incluye el Mejoramiento de la Imagen Urbana y Accesibilidad Universal del Bajo Puente."



Gráfica 2.- Condiciones de luz en que suceden los accidentes en carretera Morelia – Jiquilpan.



Gráfica 3.- Día en que suceden los accidentes en carretera Morelia – Jiquilpan.

**“Elaboración de Estudios, Proyecto y Construcción del PSV Villas del Pedregal en el Km. 10+120 de la Carretera Morelia – Quiroga que incluye el Mejoramiento de la Imagen Urbana y Accesibilidad Universal del Bajo Punte.”**

Como se observa en la gráfica 1, los periodos con más accidentes en toda la carretera son enero y febrero (3) y mayo y junio (2), que coinciden con los meses más transitados.

De la gráfica 3 se concluye que la mayoría de los accidentes sucedieron los fines de semana, la mayoría de los accidentes sucedieron con luz (ver gráfica 2).

De los 6 accidentes que sucedieron en la carretera Morelia – Jiquilpan, los 6 se dieron en la zona del entronque de Villas del Pedregal. Esos 6 accidentes provocaron 1 muerte y 1 lesionado.

El documento técnico 89 del IMT, denominada “Anuario estadístico de accidentes en carreteras federales (2022)”, indica que el costo promedio por accidente para esta carretera en ese año, fue de 63 mil pesos. También, indica que el valor por muerto según la metodología del Banco Mundial fue de 6.5 millones de pesos, y el valor por lesionado fue de 1.6 millones de pesos.

Lo anterior arroja un costo por siniestralidad en ese punto de conflicto de 23.38 millones de pesos para el año 2022.

| TIPO                                | CANTIDAD | COSTO             | IMPORTE           |
|-------------------------------------|----------|-------------------|-------------------|
|                                     |          | Millones de Pesos | Millones de Pesos |
| Daños Materiales                    | 700      | 0.063             | 44.100            |
| Valor por Muerto                    | 2        | 6.500             | 13.000            |
| Valor por Lesionado                 | 1        | 1.625             | 1.625             |
| <b>COSTO POR ACCIDENTES EN 2022</b> |          |                   | <b>58.725</b>     |

Tabla 2.- Costo por siniestralidad en la zona del proyecto [Fuente: IMT].

**“Elaboración de Estudios, Proyecto y Construcción del PSV Villas del Pedregal en el Km. 10+120 de la Carretera Morelia – Quiroga que incluye el Mejoramiento de la Imagen Urbana y Accesibilidad Universal del Bajo Puente.”**

---

### **3. ANTEPROYECTOS.**

Se proponen 3 anteproyectos, los cuales se describen a continuación:

#### **3.1. Anteproyecto 1.**

Este primer anteproyecto consiste en modernizar la calzada que existe después de donde se pretende construir el PSV. Las consideraciones que se consideraron en la concepción de este anteproyecto, son:

- Aprovechamiento del derecho de vía: El vehículo de proyecto es un T3-S3, que es el vehículo más grande que actualmente utiliza el retorno, de acuerdo con el estudio de tránsito. El costo de este primer anteproyecto es de 20.33 millones de pesos (ver anexo 1).

#### **3.2. Anteproyecto 2.**

Este segundo anteproyecto también consiste en ampliar el retorno antes de llegar al punto de conflicto en conjunto con una calle paralela a la actual. Las consideraciones que se consideraron en la concepción de este anteproyecto, son:

- Afectando propiedades privadas fuera del derecho de vía
- Se diseñará la nueva propuesta para un T3-S3 (66.5 toneladas).
- Se construirá un nuevo retorno.

El costo de este primer anteproyecto es de 33.89 millones de pesos (ver anexo 2).

#### **3.3. Anteproyecto 3.**

El tercer anteproyecto consiste construir un PSV. Las consideraciones que se consideraron en la concepción de este anteproyecto, son:

- Aprovechamiento del derecho de vía: El vehículo de proyecto es un T3-S2-R4.
- La estructura tendrá 2 claros de 48.50m Y 2 claros de 40.60 m.
- Se construirán pilas en los 5 apoyos.
- Se integrará el mejoramiento de la Imagen Urbana y Accesibilidad Universal del Bajo Puente.

El costo de este primer anteproyecto es de 75.4 millones de pesos (ver anexo 3).

### **4. CONCLUSIONES.**

Los anteproyectos 1 y 2, solucionan parcialmente el punto de conflicto, por lo que se prevé que los accidentes en el cuerpo B, sigan existiendo.

**“Elaboración de Estudios, Proyecto y Construcción del PSV Villas del Pedregal en el Km. 10+120 de la Carretera Morelia – Quiroga que incluye el Mejoramiento de la Imagen Urbana y Accesibilidad Universal del Bajo Puente.”**

Si a los anteproyectos 1 y 2 se les suma los costos anuales de siniestralidad (reducidos de 23.38 MP a 8.25 MP por el hecho de que el conflicto se solucionará parcialmente, entonces:

- Para el anteproyecto 1 que tiene un costo de 20.33 MP, en el 6 año se tendría un costo acumulado de 49.5 MP
- Para el anteproyecto 1 que tiene un costo de 33.9 MP, en el 5 año se tendría un costo acumulado de 41.3 MP en siniestros, dando un total acumulado de 75.2 MP, casi igual a los 75.4 MP que cuesta el anteproyecto 3.

Lo anterior indica que, si comparamos los 3 anteproyectos, después del año 6, los anteproyectos 1 y 2, tendrían costos acumulados mayores al costo del anteproyecto 3.

También se realizó un análisis de costo beneficio de los 3 anteproyectos, evaluando solo los beneficios de los usuarios de la troncal carretera. Los 3 anteproyectos brindan indicadores de rentabilidad adecuados (ver anexo 4).

Finalmente, se hizo una comparativa de los 3 anteproyectos desde puntos de vista técnicos, económicos, constructivos, ambientales, sociales, políticos, como se observa en el anexo 5. La mejor alternativa es el anteproyecto 3.

**“Elaboración de Estudios, Proyecto y Construcción del PSV Villas del Pedregal en el Km. 10+120 de la Carretera Morelia – Quiroga que incluye el Mejoramiento de la Imagen Urbana y Accesibilidad Universal del Bajo Puente.”**

---

## **Anexo 1: Anteproyecto 1**

## SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras

Proyecto: PSV VILLAS DEL PEDREGAL

Noviembre de 2023

### Indicadores de Rentabilidad ANTEPROYECTO 1 (miles de pesos)

| AÑO  | AHORROS | INVERSIÓN | BENEFICIOS<br>ADICIONALES | BENEFICIOS<br>TOTALES | INDICADORES |         |
|------|---------|-----------|---------------------------|-----------------------|-------------|---------|
|      |         |           |                           |                       | VPN         | TIR (%) |
| 2020 | 2,157   | 20,330    |                           | -18,173               |             |         |
| 2021 | 2,322   | 60        |                           | 2,262                 | -16,117     | -87.6%  |
| 2022 | 2,499   | 60        |                           | 2,439                 | -14,101     | -56.6%  |
| 2023 | 2,690   | 3,200     |                           | -510                  | -14,484     | #¡NUM!  |
| 2024 | 2,896   | 60        |                           | 2,836                 | -12,547     | -29.5%  |
| 2025 | 3,117   | 60        |                           | 3,057                 | -10,649     | -15.8%  |
| 2026 | 3,355   | 3,200     |                           | 155                   | -10,561     | -15.3%  |
| 2027 | 3,611   | 60        |                           | 3,551                 | -8,739      | -6.1%   |
| 2028 | 3,887   | 60        |                           | 3,827                 | -6,953      | -0.6%   |
| 2029 | 4,184   | 3,200     |                           | 984                   | -6,536      | 0.4%    |
| 2030 | 4,504   | 60        |                           | 4,444                 | -4,823      | 4.1%    |
| 2031 | 4,848   | 60        |                           | 4,788                 | -3,144      | 6.6%    |
| 2032 | 5,219   | 3,200     |                           | 2,019                 | -2,501      | 7.5%    |
| 2033 | 5,617   | 60        |                           | 5,557                 | -892        | 9.2%    |
| 2034 | 6,046   | 60        |                           | 5,986                 | 685         | 10.6%   |
| 2035 | 6,508   | 9,600     |                           | -3,092                | -55         | 10.0%   |
| 2036 | 7,006   | 60        |                           | 6,946                 | 1,456       | 11.1%   |
| 2037 | 7,541   | 60        |                           | 7,481                 | 2,936       | 12.0%   |
| 2038 | 8,117   | 3,200     |                           | 4,917                 | 3,821       | 12.5%   |
| 2039 | 8,737   | 60        |                           | 8,677                 | 5,239       | 13.1%   |
| 2040 | 9,404   | 60        |                           | 9,344                 | 6,628       | 13.7%   |
| 2041 | 10,123  | 3,200     |                           | 6,923                 | 7,564       | 14.0%   |
| 2042 | 10,896  | 60        |                           | 10,836                | 8,895       | 14.4%   |
| 2043 | 11,729  | 60        |                           | 11,669                | 10,198      | 14.7%   |
| 2044 | 12,625  | 3,200     |                           | 9,425                 | 11,155      | 15.0%   |
| 2045 | 13,590  | 60        |                           | 13,530                | 12,404      | 15.2%   |
| 2046 | 14,628  | 60        |                           | 14,568                | 13,626      | 15.4%   |
| 2047 | 15,745  | 3,200     |                           | 12,545                | 14,583      | 15.6%   |
| 2048 | 16,948  | 60        |                           | 16,888                | 15,754      | 15.8%   |
| 2049 | 18,243  | 60        |                           | 18,183                | 16,900      | 15.9%   |

VPN(MDP) =

16,900

TIR (%) = 15.9%

TRI (%) = 11.1%

# SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras



Secretaría de  
Comunicaciones  
y Obras Públicas  
GOBIERNO DE MICHOACÁN



Gobierno de  
Michoacán  
HONESTIDAD Y TRABAJO

Proyecto: PSV VILLAS DEL PEDREGAL

ANÁLISIS DEL ANTEPROYECTO 1

Longitud: 0.40 km

## SITUACIÓN SIN CONGESTIÓN

| AÑO  | Tránsito<br>(Veh/Día) |       |       | Velocidad de<br>Operación<br>(km/hr) |      |      | Costos de Operación<br>Vehicular (\$/km) |        |        | Costos Totales de<br>Operación (Miles de Pesos<br>por Día) |        |        | Tiempo de Recorrido<br>(Horas) |      |      | Costos por Tiempos de<br>Recorrido (Miles de Pesos<br>por Día) |        |        | Costos Totales (Miles de Pesos<br>por Año) |        |              | TOTAL   |
|------|-----------------------|-------|-------|--------------------------------------|------|------|------------------------------------------|--------|--------|------------------------------------------------------------|--------|--------|--------------------------------|------|------|----------------------------------------------------------------|--------|--------|--------------------------------------------|--------|--------------|---------|
|      |                       |       |       |                                      |      |      |                                          |        |        |                                                            |        |        |                                |      |      |                                                                |        |        |                                            |        |              |         |
|      | A                     | B     | C     | A                                    | B    | C    | A                                        | B      | C      | A                                                          | B      | C      | A                              | B    | C    | A                                                              | B      | C      | COV                                        | Tiempo | Conservación |         |
| 2020 | 20,067                | 401   | 661   | 60.0                                 | 50.0 | 45.0 | 4,540                                    | 15,190 | 11,819 | 36,445                                                     | 2,436  | 3,125  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 14,723                                                         | 3,107  | 10,717 | 15,332                                     | 10,420 | 20,330       | 46,062  |
| 2021 | 20,769                | 415   | 684   | 57.9                                 | 48.3 | 43.4 | 4,722                                    | 15,797 | 12,291 | 39,229                                                     | 2,623  | 3,364  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 15,791                                                         | 3,332  | 11,484 | 16,504                                     | 11,175 | 60           | 27,739  |
| 2022 | 21,496                | 430   | 708   | 55.9                                 | 46.6 | 41.9 | 4,911                                    | 16,429 | 12,783 | 42,226                                                     | 2,823  | 3,621  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 16,936                                                         | 3,574  | 12,328 | 17,764                                     | 11,986 | 60           | 29,810  |
| 2023 | 22,249                | 445   | 733   | 53.9                                 | 44.9 | 40.4 | 5,107                                    | 17,086 | 13,294 | 45,452                                                     | 3,039  | 3,897  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 18,165                                                         | 3,833  | 13,222 | 19,122                                     | 12,856 | 3,200        | 35,177  |
| 2024 | 23,027                | 460   | 759   | 52.0                                 | 43.4 | 39.0 | 5,312                                    | 17,770 | 13,826 | 48,925                                                     | 3,271  | 4,195  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 19,483                                                         | 4,111  | 14,182 | 20,582                                     | 13,788 | 60           | 34,431  |
| 2025 | 23,833                | 476   | 785   | 50.2                                 | 41.8 | 37.7 | 5,524                                    | 18,481 | 14,379 | 52,663                                                     | 3,521  | 4,515  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 20,896                                                         | 4,409  | 15,210 | 22,155                                     | 14,788 | 60           | 37,003  |
| 2026 | 24,667                | 493   | 813   | 48.5                                 | 40.4 | 36.3 | 5,745                                    | 19,220 | 14,954 | 56,686                                                     | 3,790  | 4,860  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 22,412                                                         | 4,729  | 16,314 | 23,848                                     | 15,861 | 3,200        | 42,909  |
| 2027 | 25,531                | 510   | 841   | 46.8                                 | 39.0 | 35.1 | 5,975                                    | 19,989 | 15,553 | 61,017                                                     | 4,079  | 5,232  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 24,037                                                         | 5,072  | 17,497 | 25,670                                     | 17,011 | 60           | 42,741  |
| 2028 | 26,424                | 528   | 870   | 45.1                                 | 37.6 | 33.8 | 6,214                                    | 20,788 | 16,175 | 65,678                                                     | 4,391  | 5,631  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 25,781                                                         | 5,440  | 18,766 | 27,631                                     | 18,245 | 60           | 45,936  |
| 2029 | 27,349                | 547   | 901   | 43.5                                 | 36.3 | 32.7 | 6,482                                    | 21,620 | 16,822 | 70,696                                                     | 4,726  | 6,062  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 27,651                                                         | 5,835  | 20,128 | 29,742                                     | 19,569 | 3,200        | 52,511  |
| 2030 | 28,306                | 566   | 932   | 42.0                                 | 35.0 | 31.5 | 6,721                                    | 22,485 | 17,495 | 76,097                                                     | 5,087  | 6,525  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 29,657                                                         | 6,258  | 21,588 | 32,014                                     | 20,989 | 60           | 53,063  |
| 2031 | 29,297                | 585   | 965   | 40.5                                 | 33.8 | 30.4 | 6,990                                    | 23,384 | 18,194 | 81,911                                                     | 5,476  | 7,023  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 31,808                                                         | 6,712  | 23,154 | 34,460                                     | 22,511 | 60           | 57,031  |
| 2032 | 30,323                | 606   | 999   | 39.1                                 | 32.6 | 29.3 | 7,269                                    | 24,319 | 18,922 | 88,169                                                     | 5,894  | 7,560  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 34,116                                                         | 7,199  | 24,833 | 37,093                                     | 24,144 | 3,200        | 64,437  |
| 2033 | 31,384                | 627   | 1,034 | 37.8                                 | 31.5 | 28.3 | 7,560                                    | 25,292 | 19,679 | 94,905                                                     | 6,345  | 8,137  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 36,590                                                         | 7,721  | 26,634 | 39,926                                     | 25,895 | 60           | 65,882  |
| 2034 | 32,482                | 649   | 1,070 | 36.4                                 | 30.4 | 27.3 | 7,862                                    | 26,304 | 20,466 | 102,156                                                    | 6,829  | 8,759  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 39,244                                                         | 8,281  | 28,566 | 42,977                                     | 27,774 | 60           | 70,811  |
| 2035 | 33,619                | 672   | 1,107 | 35.2                                 | 29.3 | 26.4 | 8,177                                    | 27,356 | 21,285 | 109,961                                                    | 7,351  | 9,428  | 0.01                           | 0.01 | 0.02 | 42,091                                                         | 8,882  | 30,639 | 46,260                                     | 29,788 | 9,600        | 85,649  |
| 2036 | 34,796                | 695   | 1,146 | 33.9                                 | 28.3 | 25.4 | 8,504                                    | 28,450 | 22,136 | 118,362                                                    | 7,913  | 10,149 | 0.01                           | 0.01 | 0.02 | 45,144                                                         | 9,526  | 32,861 | 49,795                                     | 31,949 | 60           | 81,804  |
| 2037 | 36,014                | 720   | 1,186 | 32.7                                 | 27.3 | 24.6 | 8,844                                    | 29,588 | 23,022 | 127,405                                                    | 8,517  | 10,924 | 0.01                           | 0.01 | 0.02 | 48,419                                                         | 10,217 | 35,245 | 53,599                                     | 34,267 | 60           | 87,926  |
| 2038 | 37,274                | 745   | 1,228 | 31.6                                 | 26.3 | 23.7 | 9,198                                    | 30,772 | 23,942 | 137,139                                                    | 9,168  | 11,759 | 0.01                           | 0.02 | 0.02 | 51,931                                                         | 10,959 | 37,801 | 57,694                                     | 36,752 | 3,200        | 97,646  |
| 2039 | 38,579                | 771   | 1,271 | 30.5                                 | 25.4 | 22.9 | 9,566                                    | 32,003 | 24,900 | 147,616                                                    | 9,869  | 12,657 | 0.01                           | 0.02 | 0.02 | 55,699                                                         | 11,754 | 40,544 | 62,102                                     | 39,418 | 60           | 101,580 |
| 2040 | 39,929                | 798   | 1,315 | 29.4                                 | 24.5 | 22.1 | 9,948                                    | 33,283 | 25,896 | 158,894                                                    | 10,623 | 13,624 | 0.01                           | 0.02 | 0.02 | 59,739                                                         | 12,606 | 43,485 | 66,846                                     | 42,278 | 60           | 109,184 |
| 2041 | 41,327                | 826   | 1,357 | 28.4                                 | 23.7 | 21.3 | 10,346                                   | 34,614 | 26,932 | 171,033                                                    | 11,434 | 14,685 | 0.01                           | 0.02 | 0.02 | 64,072                                                         | 13,521 | 46,639 | 71,953                                     | 45,345 | 3,200        | 120,498 |
| 2042 | 42,773                | 855   | 1,409 | 27.4                                 | 22.8 | 20.6 | 10,760                                   | 35,998 | 28,009 | 184,100                                                    | 12,308 | 15,785 | 0.01                           | 0.02 | 0.02 | 68,720                                                         | 14,501 | 50,022 | 77,451                                     | 48,634 | 60           | 126,144 |
| 2043 | 44,270                | 885   | 1,458 | 26.4                                 | 22.0 | 19.8 | 11,191                                   | 37,438 | 29,130 | 198,165                                                    | 13,248 | 16,991 | 0.02                           | 0.02 | 0.02 | 73,705                                                         | 15,553 | 53,650 | 83,368                                     | 52,162 | 60           | 135,589 |
| 2044 | 45,820                | 916   | 1,509 | 25.5                                 | 21.3 | 19.1 | 11,638                                   | 38,936 | 30,295 | 213,305                                                    | 14,260 | 18,289 | 0.02                           | 0.02 | 0.02 | 79,051                                                         | 16,681 | 57,542 | 89,737                                     | 55,945 | 3,200        | 148,882 |
| 2045 | 47,423                | 948   | 1,562 | 24.6                                 | 20.5 | 18.5 | 12,104                                   | 40,493 | 31,507 | 229,602                                                    | 15,350 | 19,687 | 0.02                           | 0.02 | 0.02 | 84,786                                                         | 17,892 | 61,716 | 96,593                                     | 60,004 | 60           | 156,657 |
| 2046 | 49,083                | 981   | 1,617 | 23.8                                 | 19.8 | 17.8 | 12,588                                   | 42,113 | 32,767 | 247,143                                                    | 16,522 | 21,191 | 0.02                           | 0.02 | 0.02 | 90,936                                                         | 19,189 | 66,193 | 103,973                                    | 64,356 | 60           | 168,389 |
| 2047 | 50,801                | 1,015 | 1,673 | 22.9                                 | 19.1 | 17.2 | 13,092                                   | 43,798 | 34,078 | 266,025                                                    | 17,785 | 22,810 | 0.02                           | 0.02 | 0.02 | 97,532                                                         | 20,581 | 70,995 | 111,916                                    | 69,025 | 3,200        | 184,141 |
| 2048 | 52,579                | 1,051 | 1,732 | 22.1                                 | 18.4 | 16.6 | 13,615                                   | 45,550 | 35,441 | 286,350                                                    | 19,143 | 24,552 | 0.02                           | 0.02 | 0.02 | 104,607                                                        | 22,074 | 76,145 | 120,467                                    | 74,031 | 60           | 194,556 |
| 2049 | 54,419                | 1,087 | 1,793 | 21.4                                 | 17.8 | 16.0 | 14,160                                   | 47,372 | 36,858 | 308,227                                                    | 20,606 | 26,428 | 0.02                           | 0.02 | 0.02 | 112,195                                                        | 23,676 | 81,668 | 129,670                                    | 79,402 | 60           | 209,132 |

**“Elaboración de Estudios, Proyecto y Construcción del PSV Villas del Pedregal en el Km. 10+120 de la Carretera Morelia – Quiroga que incluye el Mejoramiento de la Imagen Urbana y Accesibilidad Universal del Bajo Puente.”**

---

## **Anexo 2: Anteproyecto 2**

## SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras

Proyecto: PSV VILLAS DEL PEDREGAL

Noviembre de 2023

### Indicadores de Rentabilidad ANTEPROYECTO 2 (miles de pesos)

| AÑO  | AHORROS | INVERSIÓN | BENEFICIOS<br>ADICIONALES | BENEFICIOS<br>TOTALES | INDICADORES |         |
|------|---------|-----------|---------------------------|-----------------------|-------------|---------|
|      |         |           |                           |                       | VPN         | TIR (%) |
| 2020 | 1,354   | 33,890    |                           | -32,536               |             |         |
| 2021 | 1,458   | 60        |                           | 1,398                 | -31,265     | -95.7%  |
| 2022 | 1,569   | 60        |                           | 1,509                 | -30,018     | -76.2%  |
| 2023 | 1,689   | 60        |                           | 1,629                 | -28,794     | -57.3%  |
| 2024 | 1,817   | 60        |                           | 1,757                 | -27,594     | -43.0%  |
| 2025 | 1,956   | 3,200     |                           | -1,244                | -28,367     | #¡NUM!  |
| 2026 | 2,105   | 60        |                           | 2,045                 | -27,212     | -32.8%  |
| 2027 | 2,266   | 60        |                           | 2,206                 | -26,080     | -23.3%  |
| 2028 | 2,439   | 60        |                           | 2,379                 | -24,970     | -17.1%  |
| 2029 | 2,625   | 60        |                           | 2,565                 | -23,882     | -12.6%  |
| 2030 | 2,825   | 3,200     |                           | -375                  | -24,027     | -13.3%  |
| 2031 | 3,041   | 60        |                           | 2,981                 | -22,982     | -9.0%   |
| 2032 | 3,273   | 60        |                           | 3,213                 | -21,958     | -6.0%   |
| 2033 | 3,523   | 60        |                           | 3,463                 | -20,955     | -3.8%   |
| 2034 | 3,791   | 60        |                           | 3,731                 | -19,973     | -1.9%   |
| 2035 | 4,081   | 9,600     |                           | -5,519                | -21,294     | -5.1%   |
| 2036 | 4,392   | 60        |                           | 4,332                 | -20,351     | -2.4%   |
| 2037 | 4,727   | 60        |                           | 4,667                 | -19,428     | -0.6%   |
| 2038 | 5,088   | 60        |                           | 5,028                 | -18,524     | 0.9%    |
| 2039 | 5,476   | 60        |                           | 5,416                 | -17,638     | 2.0%    |
| 2040 | 5,894   | 3,200     |                           | 2,694                 | -17,238     | 2.5%    |
| 2041 | 6,344   | 60        |                           | 6,284                 | -16,388     | 3.4%    |
| 2042 | 6,828   | 60        |                           | 6,768                 | -15,557     | 4.1%    |
| 2043 | 7,349   | 60        |                           | 7,289                 | -14,743     | 4.8%    |
| 2044 | 7,910   | 60        |                           | 7,850                 | -13,946     | 5.3%    |
| 2045 | 8,513   | 3,200     |                           | 5,313                 | -13,456     | 5.6%    |
| 2046 | 9,163   | 60        |                           | 9,103                 | -12,692     | 6.1%    |
| 2047 | 9,862   | 60        |                           | 9,802                 | -11,944     | 6.5%    |
| 2048 | 10,614  | 60        |                           | 10,554                | -11,212     | 6.9%    |
| 2049 | 11,424  | 60        |                           | 11,364                | -10,496     | 7.2%    |

VPN(MDP) =

-10,496

TIR (%) = 7.2%

TRI (%) = 4.1%

# SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Gobierno de  
Michoacán  
HONESTIDAD Y TRABAJO

Dirección de Caminos y Carreteras

Proyecto: PSV VILLAS DEL PEDREGAL

ANÁLISIS DEL ANTEPROYECTO 2

Longitud: 0.40 km

## SITUACIÓN SIN CONGESTIÓN

## COSTOS TOTALES

| AÑO  | Tránsito (Veh/Día) |       |       | Velocidad de Operación (km/hr) |      |      | Costos de Operación Vehicular (\$/km) |        |        | Costos Totales de Operación (Miles de Pesos por Día) |        |        | Costos por Tiempos de Recorrido (Miles de Pesos por Día) |        |        | Costos Totales (Miles de Pesos por Año) |        |              |
|------|--------------------|-------|-------|--------------------------------|------|------|---------------------------------------|--------|--------|------------------------------------------------------|--------|--------|----------------------------------------------------------|--------|--------|-----------------------------------------|--------|--------------|
|      | A                  | B     | C     | A                              | B    | C    | A                                     | B      | C      | A                                                    | B      | C      | A                                                        | B      | C      | COV                                     | Tiempo | Conservación |
|      |                    |       |       |                                |      |      |                                       |        |        |                                                      |        |        |                                                          |        |        |                                         |        |              |
| 2020 | 20,067             | 401   | 655   | 60.0                           | 50.0 | 45.0 | 4,802                                 | 15,880 | 12,245 | 38,547                                               | 2,547  | 3,208  | 14,723                                                   | 3,107  | 10,820 | 16,170                                  | 10,384 | 33,890       |
| 2021 | 20,769             | 415   | 678   | 57.9                           | 48.3 | 43.4 | 4,984                                 | 16,515 | 12,734 | 41,492                                               | 2,742  | 3,453  | 15,791                                                   | 3,332  | 11,390 | 17,406                                  | 11,137 | 60           |
| 2022 | 21,486             | 430   | 702   | 55.9                           | 46.6 | 41.9 | 5,194                                 | 17,176 | 13,244 | 44,662                                               | 2,951  | 3,717  | 16,936                                                   | 3,574  | 12,216 | 18,736                                  | 11,945 | 60           |
| 2023 | 22,249             | 445   | 726   | 53.9                           | 44.9 | 40.4 | 5,402                                 | 17,863 | 13,773 | 48,074                                               | 3,177  | 4,001  | 18,185                                                   | 3,833  | 13,102 | 20,167                                  | 12,812 | 60           |
| 2024 | 23,027             | 460   | 752   | 52.0                           | 43.4 | 39.0 | 5,618                                 | 18,578 | 14,324 | 51,747                                               | 3,419  | 4,307  | 19,483                                                   | 4,111  | 14,053 | 21,708                                  | 13,741 | 60           |
| 2025 | 23,833             | 476   | 778   | 50.2                           | 41.8 | 37.7 | 5,843                                 | 19,321 | 14,897 | 55,701                                               | 3,681  | 4,636  | 20,896                                                   | 4,409  | 15,072 | 23,366                                  | 14,738 | 3,200        |
| 2026 | 24,667             | 493   | 805   | 48.5                           | 40.4 | 36.3 | 6,076                                 | 20,094 | 15,493 | 59,956                                               | 3,962  | 4,990  | 22,412                                                   | 4,729  | 16,166 | 25,151                                  | 15,807 | 60           |
| 2027 | 25,531             | 510   | 833   | 46.8                           | 39.0 | 35.1 | 6,320                                 | 20,897 | 16,113 | 64,537                                               | 4,265  | 5,371  | 24,037                                                   | 5,072  | 17,338 | 27,073                                  | 16,964 | 60           |
| 2028 | 26,424             | 528   | 863   | 45.1                           | 37.6 | 33.8 | 6,572                                 | 21,733 | 16,758 | 69,468                                               | 4,590  | 5,781  | 25,781                                                   | 5,440  | 18,596 | 29,141                                  | 18,183 | 60           |
| 2029 | 27,349             | 547   | 893   | 43.5                           | 36.3 | 32.7 | 6,835                                 | 22,602 | 17,428 | 74,775                                               | 4,941  | 6,223  | 27,651                                                   | 5,835  | 19,945 | 31,368                                  | 19,502 | 60           |
| 2030 | 28,306             | 566   | 924   | 42.0                           | 35.0 | 31.5 | 7,109                                 | 23,507 | 18,125 | 80,488                                               | 5,319  | 6,699  | 29,657                                                   | 6,258  | 21,392 | 33,764                                  | 20,917 | 3,200        |
| 2031 | 29,297             | 585   | 956   | 40.5                           | 33.8 | 30.4 | 7,393                                 | 24,447 | 18,850 | 86,637                                               | 5,725  | 7,210  | 31,808                                                   | 6,712  | 22,943 | 36,344                                  | 22,434 | 60           |
| 2032 | 30,323             | 606   | 990   | 39.1                           | 32.6 | 29.3 | 7,689                                 | 25,425 | 19,604 | 93,256                                               | 6,162  | 7,761  | 34,116                                                   | 7,199  | 24,608 | 39,121                                  | 24,062 | 60           |
| 2033 | 31,384             | 627   | 1,024 | 37.8                           | 31.5 | 28.3 | 7,996                                 | 26,442 | 20,388 | 100,381                                              | 6,633  | 8,354  | 36,590                                                   | 7,721  | 26,393 | 42,109                                  | 25,807 | 60           |
| 2034 | 32,482             | 649   | 1,060 | 36.4                           | 30.4 | 27.3 | 8,316                                 | 27,499 | 21,204 | 108,050                                              | 7,140  | 8,992  | 39,244                                                   | 8,281  | 28,307 | 45,326                                  | 27,679 | 60           |
| 2035 | 33,619             | 672   | 1,097 | 35.2                           | 29.3 | 26.4 | 8,649                                 | 28,599 | 22,052 | 116,305                                              | 7,685  | 9,679  | 42,091                                                   | 8,882  | 30,361 | 48,789                                  | 29,687 | 9,600        |
| 2036 | 34,796             | 695   | 1,136 | 33.9                           | 28.3 | 25.4 | 8,995                                 | 29,743 | 22,934 | 125,191                                              | 8,273  | 10,419 | 45,144                                                   | 9,526  | 32,563 | 52,517                                  | 31,840 | 60           |
| 2037 | 36,014             | 720   | 1,176 | 32.7                           | 27.3 | 24.6 | 9,354                                 | 30,933 | 23,851 | 134,755                                              | 8,905  | 11,215 | 48,419                                                   | 10,217 | 34,925 | 56,529                                  | 34,150 | 60           |
| 2038 | 37,274             | 745   | 1,217 | 31.6                           | 26.3 | 23.7 | 9,729                                 | 32,170 | 24,805 | 145,050                                              | 9,585  | 12,072 | 51,931                                                   | 10,959 | 37,456 | 60,848                                  | 36,627 | 60           |
| 2039 | 38,579             | 771   | 1,259 | 30.5                           | 25.4 | 22.9 | 10,118                                | 33,457 | 25,797 | 156,132                                              | 10,317 | 12,994 | 55,699                                                   | 11,754 | 40,176 | 65,497                                  | 39,284 | 60           |
| 2040 | 39,929             | 798   | 1,303 | 29.4                           | 24.5 | 22.1 | 10,522                                | 34,795 | 26,829 | 168,061                                              | 11,105 | 13,987 | 59,739                                                   | 12,606 | 43,090 | 70,501                                  | 42,134 | 3,200        |
| 2041 | 41,327             | 826   | 1,349 | 28.4                           | 23.7 | 21.3 | 10,943                                | 36,187 | 27,903 | 180,901                                              | 11,954 | 15,055 | 64,072                                                   | 13,521 | 46,215 | 75,887                                  | 45,190 | 60           |
| 2042 | 42,773             | 855   | 1,396 | 27.4                           | 22.8 | 20.6 | 11,381                                | 37,635 | 29,019 | 194,721                                              | 12,867 | 16,206 | 68,720                                                   | 14,501 | 49,568 | 81,685                                  | 48,466 | 60           |
| 2043 | 44,270             | 885   | 1,445 | 26.4                           | 22.0 | 19.8 | 11,836                                | 39,140 | 30,179 | 209,598                                              | 13,850 | 17,444 | 73,705                                                   | 15,553 | 53,163 | 87,926                                  | 51,984 | 60           |
| 2044 | 45,820             | 916   | 1,496 | 25.5                           | 21.3 | 19.1 | 12,310                                | 40,706 | 31,387 | 225,611                                              | 14,908 | 18,776 | 84,786                                                   | 17,692 | 61,156 | 94,643                                  | 55,755 | 60           |
| 2045 | 47,423             | 948   | 1,548 | 24.6                           | 20.5 | 18.5 | 12,802                                | 42,334 | 32,642 | 242,848                                              | 16,047 | 20,211 | 90,936                                                   | 19,189 | 65,592 | 101,874                                 | 59,799 | 3,200        |
| 2046 | 49,083             | 981   | 1,602 | 23.8                           | 19.8 | 17.8 | 13,314                                | 44,027 | 33,948 | 261,402                                              | 17,273 | 21,765 | 97,532                                                   | 20,581 | 70,350 | 109,657                                 | 64,137 | 60           |
| 2047 | 50,801             | 1,015 | 1,658 | 22.9                           | 19.1 | 17.2 | 13,847                                | 45,788 | 35,306 | 281,373                                              | 18,593 | 23,417 | 104,607                                                  | 22,074 | 75,453 | 118,035                                 | 68,789 | 60           |
| 2048 | 52,579             | 1,051 | 1,716 | 22.1                           | 18.4 | 16.6 | 14,401                                | 47,620 | 36,718 | 302,870                                              | 20,014 | 25,206 | 112,195                                                  | 23,676 | 80,927 | 127,053                                 | 73,779 | 60           |
| 2049 | 54,419             | 1,087 | 1,776 | 21.4                           | 17.8 | 16.0 | 14,977                                | 49,525 | 38,187 | 326,009                                              | 21,543 | 27,132 |                                                          |        |        | 136,759                                 | 79,131 | 60           |

**“Elaboración de Estudios, Proyecto y Construcción del PSV Villas del Pedregal en el Km. 10+120 de la Carretera Morelia – Quiroga que incluye el Mejoramiento de la Imagen Urbana y Accesibilidad Universal del Bajo Puente.”**

---

## **Anexo 3: Anteproyecto 3**

## SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras

Proyecto: PSV VILLAS DEL PEDREGAL

Noviembre de 2023

### Indicadores de Rentabilidad ANTEPROYECTO 3 (miles de pesos)

| AÑO  | AHORROS | INVERSIÓN | BENEFICIOS<br>ADICIONALES | BENEFICIOS<br>TOTALES | INDICADORES |         |
|------|---------|-----------|---------------------------|-----------------------|-------------|---------|
|      |         |           |                           |                       | VPN         | TIR (%) |
| 2020 | 4,799   | 75,400    |                           | -70,601               |             |         |
| 2021 | 5,155   | 60        |                           | 5,095                 | -65,969     | -92.8%  |
| 2022 | 5,538   | 60        |                           | 5,478                 | -61,441     | -68.3%  |
| 2023 | 5,950   | 60        |                           | 5,890                 | -57,016     | -47.6%  |
| 2024 | 6,392   | 60        |                           | 6,332                 | -52,691     | -32.9%  |
| 2025 | 6,867   | 3,200     |                           | 3,667                 | -50,415     | -26.5%  |
| 2026 | 7,377   | 60        |                           | 7,317                 | -46,284     | -17.3%  |
| 2027 | 7,925   | 60        |                           | 7,865                 | -42,248     | -11.1%  |
| 2028 | 8,514   | 60        |                           | 8,454                 | -38,304     | -6.6%   |
| 2029 | 9,147   | 60        |                           | 9,087                 | -34,451     | -3.1%   |
| 2030 | 9,826   | 3,200     |                           | 6,626                 | -31,896     | -1.2%   |
| 2031 | 10,557  | 60        |                           | 10,497                | -28,217     | 1.2%    |
| 2032 | 11,341  | 60        |                           | 11,281                | -24,623     | 3.1%    |
| 2033 | 12,184  | 60        |                           | 12,124                | -21,111     | 4.6%    |
| 2034 | 13,090  | 60        |                           | 13,030                | -17,679     | 5.8%    |
| 2035 | 14,063  | 9,600     |                           | 4,463                 | -16,611     | 6.2%    |
| 2036 | 15,108  | 60        |                           | 15,048                | -13,336     | 7.2%    |
| 2037 | 16,231  | 60        |                           | 16,171                | -10,137     | 8.0%    |
| 2038 | 17,438  | 60        |                           | 17,378                | -7,011      | 8.7%    |
| 2039 | 18,734  | 60        |                           | 18,674                | -3,958      | 9.3%    |
| 2040 | 20,127  | 3,200     |                           | 16,927                | -1,442      | 9.8%    |
| 2041 | 21,624  | 60        |                           | 21,564                | 1,472       | 10.2%   |
| 2042 | 23,231  | 60        |                           | 23,171                | 4,319       | 10.6%   |
| 2043 | 24,959  | 60        |                           | 24,899                | 7,099       | 11.0%   |
| 2044 | 26,815  | 60        |                           | 26,755                | 9,816       | 11.3%   |
| 2045 | 28,809  | 3,200     |                           | 25,609                | 12,179      | 11.5%   |
| 2046 | 30,951  | 60        |                           | 30,891                | 14,771      | 11.8%   |
| 2047 | 33,253  | 60        |                           | 33,193                | 17,303      | 12.0%   |
| 2048 | 35,727  | 60        |                           | 35,667                | 19,776      | 12.2%   |
| 2049 | 38,384  | 60        |                           | 38,324                | 22,192      | 12.4%   |

VPN(MDP) =

22,192

TIR (%) = 12.4%

TRI (%) = 6.8%



Gobierno de  
Michoacán  
HONESTIDAD Y TRABAJO

# SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras



Secretaría de  
Comunicaciones  
y Obras Públicas  
GOBIERNO DE MICHOACÁN

Proyecto: PSV VILLAS DEL PEDREGAL

ANÁLISIS DEL ANTEPROYECTO 3

Longitud: 0.40 km

## SITUACIÓN SIN CONGESTIÓN

## COSTOS TOTALES

| AÑO  | Tránsito (Veh/Día) |       |       | Velocidad de Operación (km/hr) |      |      | Costos de Operación Vehicular (\$/km) |        |        | Costos Totales de Operación (Miles de Pesos por Día) |        |        | Tiempo de Recorrido (Horas) |      |      | Costos por Tiempos de Recorrido (Miles de Pesos por Día) |        |        | Costos Totales (Miles de Pesos por Año) |        |              |         | TOTAL |
|------|--------------------|-------|-------|--------------------------------|------|------|---------------------------------------|--------|--------|------------------------------------------------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|----------------------------------------------------------|--------|--------|-----------------------------------------|--------|--------------|---------|-------|
|      |                    |       |       |                                |      |      |                                       |        |        |                                                      |        |        |                             |      |      |                                                          |        |        | Situación sin congestión                |        | Conservación | Año     |       |
|      | A                  | B     | C     | A                              | B    | C    | A                                     | B      | C      | A                                                    | B      | C      | A                           | B    | C    | A                                                        | B      | C      | COV                                     | Tiempo |              |         |       |
| 2020 | 20,067             | 401   | 655   | 80.0                           | 66.7 | 60.0 | 4,540                                 | 15,190 | 11,819 | 36,445                                               | 2,436  | 3,096  | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 11,042                                                   | 2,330  | 7,965  | 15,322                                  | 7,788  | 75,400       | 98,510  |       |
| 2021 | 20,769             | 415   | 678   | 77.2                           | 64.3 | 57.9 | 4,722                                 | 15,797 | 12,291 | 39,229                                               | 2,623  | 3,333  | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 11,843                                                   | 2,499  | 8,543  | 16,492                                  | 8,353  | 60           | 24,905  |       |
| 2022 | 21,496             | 430   | 702   | 74.5                           | 62.1 | 55.9 | 4,911                                 | 16,429 | 12,783 | 42,226                                               | 2,823  | 3,588  | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 12,702                                                   | 2,680  | 9,162  | 17,752                                  | 8,959  | 60           | 26,771  |       |
| 2023 | 22,249             | 445   | 726   | 71.9                           | 59.9 | 53.9 | 5,107                                 | 17,086 | 13,294 | 45,452                                               | 3,039  | 3,862  | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 13,624                                                   | 2,875  | 9,827  | 19,109                                  | 9,609  | 60           | 28,777  |       |
| 2024 | 23,027             | 460   | 752   | 69.4                           | 57.8 | 52.0 | 5,312                                 | 17,770 | 13,826 | 48,925                                               | 3,271  | 4,157  | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 14,612                                                   | 3,083  | 10,540 | 20,569                                  | 10,306 | 60           | 30,934  |       |
| 2025 | 23,833             | 476   | 778   | 66.9                           | 55.8 | 50.2 | 5,524                                 | 18,481 | 14,379 | 52,663                                               | 3,521  | 4,474  | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 15,672                                                   | 3,307  | 11,304 | 22,140                                  | 11,053 | 3,200        | 36,393  |       |
| 2026 | 24,667             | 493   | 805   | 64.6                           | 53.8 | 48.5 | 5,745                                 | 19,220 | 14,954 | 56,686                                               | 3,790  | 4,816  | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 16,809                                                   | 3,547  | 12,124 | 23,832                                  | 11,855 | 60           | 35,747  |       |
| 2027 | 25,531             | 510   | 833   | 62.3                           | 52.0 | 46.8 | 5,975                                 | 19,989 | 15,553 | 61,017                                               | 4,079  | 5,184  | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 18,028                                                   | 3,804  | 13,004 | 25,652                                  | 12,715 | 60           | 38,427  |       |
| 2028 | 26,424             | 528   | 863   | 60.2                           | 50.1 | 45.1 | 6,214                                 | 20,788 | 16,175 | 65,678                                               | 4,391  | 5,580  | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 19,336                                                   | 4,080  | 13,947 | 27,612                                  | 13,637 | 60           | 41,310  |       |
| 2029 | 27,349             | 547   | 893   | 58.1                           | 48.4 | 43.5 | 6,462                                 | 21,620 | 16,822 | 70,696                                               | 4,726  | 6,007  | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 20,738                                                   | 4,376  | 14,959 | 29,722                                  | 14,627 | 60           | 44,408  |       |
| 2030 | 28,306             | 566   | 924   | 56.0                           | 46.7 | 42.0 | 6,721                                 | 22,485 | 17,495 | 76,097                                               | 5,087  | 6,466  | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 22,243                                                   | 4,694  | 16,044 | 31,992                                  | 15,688 | 3,200        | 50,880  |       |
| 2031 | 29,297             | 585   | 956   | 54.1                           | 45.1 | 40.5 | 6,990                                 | 23,384 | 18,194 | 81,911                                               | 5,476  | 6,960  | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 23,856                                                   | 5,034  | 17,208 | 34,437                                  | 16,826 | 60           | 51,322  |       |
| 2032 | 30,323             | 606   | 990   | 52.2                           | 43.5 | 39.1 | 7,269                                 | 24,319 | 18,922 | 88,169                                               | 5,894  | 7,491  | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 25,587                                                   | 5,399  | 18,456 | 37,068                                  | 18,046 | 60           | 55,174  |       |
| 2033 | 31,384             | 627   | 1,024 | 50.3                           | 42.0 | 37.8 | 7,560                                 | 25,292 | 19,679 | 94,905                                               | 6,345  | 8,064  | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 27,443                                                   | 5,791  | 19,794 | 39,900                                  | 19,355 | 60           | 59,315  |       |
| 2034 | 32,482             | 649   | 1,060 | 48.6                           | 40.5 | 36.4 | 7,862                                 | 26,304 | 20,466 | 102,156                                              | 6,829  | 8,680  | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 29,433                                                   | 6,211  | 21,230 | 42,948                                  | 20,759 | 60           | 63,767  |       |
| 2035 | 33,619             | 672   | 1,097 | 46.9                           | 39.1 | 35.2 | 8,177                                 | 27,356 | 21,285 | 109,961                                              | 7,351  | 9,343  | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 31,568                                                   | 6,662  | 22,770 | 46,229                                  | 22,265 | 9,600        | 78,094  |       |
| 2036 | 34,796             | 695   | 1,136 | 45.2                           | 37.7 | 33.9 | 8,504                                 | 28,450 | 22,136 | 118,362                                              | 7,913  | 10,057 | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 33,858                                                   | 7,145  | 24,422 | 49,761                                  | 23,880 | 60           | 73,701  |       |
| 2037 | 36,014             | 720   | 1,176 | 43.7                           | 36.4 | 32.7 | 8,844                                 | 29,588 | 23,022 | 127,405                                              | 8,517  | 10,825 | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 36,314                                                   | 7,663  | 26,194 | 53,563                                  | 25,612 | 60           | 79,235  |       |
| 2038 | 37,274             | 745   | 1,217 | 42.1                           | 35.1 | 31.6 | 9,198                                 | 30,772 | 23,942 | 137,139                                              | 9,168  | 11,652 | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 38,949                                                   | 8,219  | 28,094 | 57,655                                  | 27,470 | 60           | 85,185  |       |
| 2039 | 38,579             | 771   | 1,259 | 40.7                           | 33.9 | 30.5 | 9,566                                 | 32,003 | 24,900 | 147,616                                              | 9,869  | 12,542 | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 41,774                                                   | 8,815  | 30,132 | 62,060                                  | 29,463 | 60           | 91,583  |       |
| 2040 | 39,929             | 798   | 1,303 | 39.2                           | 32.7 | 29.4 | 9,948                                 | 33,283 | 25,896 | 158,894                                              | 10,623 | 13,500 | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 44,804                                                   | 9,455  | 32,317 | 66,801                                  | 31,600 | 3,200        | 101,601 |       |
| 2041 | 41,327             | 826   | 1,349 | 37.9                           | 31.5 | 28.4 | 10,346                                | 34,614 | 26,932 | 171,033                                              | 11,434 | 14,532 | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 48,054                                                   | 10,140 | 34,662 | 71,905                                  | 33,893 | 60           | 105,857 |       |
| 2042 | 42,773             | 855   | 1,396 | 36.5                           | 30.4 | 27.4 | 10,760                                | 35,998 | 28,009 | 184,100                                              | 12,308 | 15,642 | 0.01                        | 0.01 | 0.01 | 51,540                                                   | 10,876 | 37,176 | 77,398                                  | 36,351 | 60           | 113,809 |       |
| 2043 | 44,270             | 885   | 1,445 | 35.3                           | 29.4 | 26.4 | 11,191                                | 37,438 | 29,130 | 196,165                                              | 13,248 | 16,837 | 0.01                        | 0.01 | 0.02 | 55,279                                                   | 11,665 | 39,873 | 83,311                                  | 38,988 | 60           | 122,359 |       |
| 2044 | 45,820             | 916   | 1,496 | 34.0                           | 28.4 | 25.5 | 11,638                                | 38,936 | 30,295 | 213,305                                              | 14,260 | 18,123 | 0.01                        | 0.01 | 0.02 | 59,288                                                   | 12,511 | 42,765 | 89,676                                  | 41,816 | 60           | 131,552 |       |
| 2045 | 47,423             | 948   | 1,548 | 32.8                           | 27.4 | 24.6 | 12,104                                | 40,493 | 31,507 | 229,602                                              | 15,350 | 19,508 | 0.01                        | 0.01 | 0.02 | 63,589                                                   | 13,419 | 45,867 | 96,528                                  | 44,849 | 3,200        | 144,577 |       |
| 2046 | 49,083             | 981   | 1,602 | 31.7                           | 26.4 | 23.8 | 12,588                                | 42,113 | 32,767 | 247,143                                              | 16,522 | 20,998 | 0.01                        | 0.02 | 0.02 | 68,202                                                   | 14,392 | 49,194 | 103,902                                 | 48,103 | 60           | 152,065 |       |
| 2047 | 50,801             | 1,015 | 1,658 | 30.6                           | 25.5 | 22.9 | 13,092                                | 43,798 | 34,078 | 266,025                                              | 17,785 | 22,603 | 0.01                        | 0.02 | 0.02 | 73,149                                                   | 15,436 | 52,763 | 111,841                                 | 51,592 | 60           | 163,493 |       |
| 2048 | 52,579             | 1,051 | 1,716 | 29.5                           | 24.6 | 22.1 | 13,615                                | 45,550 | 35,441 | 286,350                                              | 19,143 | 24,330 | 0.01                        | 0.02 | 0.02 | 78,455                                                   | 16,556 | 56,590 | 120,365                                 | 55,334 | 60           | 175,780 |       |
| 2049 | 54,419             | 1,087 | 1,776 | 28.5                           | 23.7 | 21.4 | 14,160                                | 47,372 | 36,858 | 308,227                                              | 20,606 | 26,188 | 0.01                        | 0.02 | 0.02 | 84,146                                                   | 17,757 | 60,695 | 129,583                                 | 59,348 | 60           | 188,991 |       |

**"Elaboración de Estudios, Proyecto y Construcción del PSV Villas del Pedregal en el Km. 10+120 de la Carretera Morelia – Quiroga que incluye el Mejoramiento de la Imagen Urbana y Accesibilidad Universal del Bajo Puente."**

---

## **Anexo 4: Análisis de Costo Beneficio**



Gobierno de  
Michoacán

## SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras



Secretaría de  
Comunicaciones  
y Obras Públicas

Proyecto: PSV VILLAS DEL PEDREGAL

Noviembre de 2023

### DATOS DE PROYECTO

| DATOS BASICOS DE LA EVALUACION      |                                    | CONDICIÓN       |              |            |            |
|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------|--------------|------------|------------|
|                                     |                                    | SIN<br>PROYECTO | CON PROYECTO |            |            |
|                                     |                                    |                 | ANTEPROY 1   | ANTEPROY 2 | ANTEPROY 3 |
| TIPO DE CARRETERA                   |                                    | A4S             | A4S          | A4S        | A4         |
| ANCHO DE CORONA (m)                 |                                    | 7.0 y 7.0       | 7.0 y 7.0    | 7.0 y 7.0  | 22.0       |
| NÚMERO DE CARRILES DE 3.50m         |                                    | 4               | 4            | 4          | 4          |
| ANCHO DE ACOTAMIENTOS (m)           |                                    | 1.2 y 1.2       | 1.2 y 1.2    | 1.2 y 1.2  | 1.2 y 1.2  |
| TIPO DE TERRENO                     |                                    | Lomerío         | Lomerío      | Lomerío    | Plano      |
| LONGITUD (Km)                       |                                    | 0.40            | 0.40         | 0.40       | 0.40       |
| IRI (m/km)                          |                                    | 3.40            | 2.50         | 2.50       | 2.00       |
| TIEMPO DE CONGESTIÓN (HR)           |                                    |                 |              |            |            |
| TPDA<br>(vehículo/día)              | TOTAL                              | 21,116          | 21,116       | 21,116     | 21,116     |
|                                     | CON CONGESTIÓN                     |                 |              |            |            |
|                                     | SIN CONGESTIÓN                     | 21,116          | 21,116       | 21,116     | 21,116     |
| COMPOSICION<br>N<br>VEHICULAR       | A (%)                              | 95.0%           | 95.0%        | 95.0%      | 95.0%      |
|                                     | B (%)                              | 1.9%            | 1.9%         | 1.9%       | 1.9%       |
|                                     | C (%)                              | 3.1%            | 3.1%         | 3.1%       | 3.1%       |
| TASA DE CRECIMIENTO (%)             |                                    | 3.50%           | 3.50%        | 3.50%      | 3.50%      |
| VELOCIDAD<br>D MEDIA<br>(km/h)      | CON CONGESTIÓN                     |                 |              |            |            |
|                                     | SIN CONGESTIÓN                     | 60.0            | 60.0         | 60.0       | 80.0       |
| V.M.<br>OPTIMIZAD<br>A (km/h)       | CON CONGESTIÓN                     |                 |              |            |            |
|                                     | SIN CONGESTIÓN                     |                 |              |            |            |
| INDICADORES<br>ECONÓMICOS           | TASA INTERNA DE RENTABILIDAD (TIR) |                 | 15.9%        | 7.2%       | 12.4%      |
|                                     | VALOR PRESENTE NETO (VPN)          |                 | 16,900       | -10,496    | 22,192     |
|                                     | TASA DE RETORNO INMEDIATA (TRI)    |                 | 11.1%        | 4.1%       | 6.8%       |
| COSTO ECONÓMICO (Millones de pesos) |                                    |                 | 20.33        | 33.89      | 75.40      |
| DURACIÓN DE LA OBRA (años)          |                                    |                 | 1            | 1          | 1          |
| INVERSIÓN POR AÑO                   |                                    |                 | 20.33        | 33.89      | 75.40      |

Proyecto: PSV VILLAS DEL PEDREGAL

Noviembre de 2023

## DATOS BASICOS DE LA EVALUACION

| CONDICIONES SIN PROYECTO             |                 |               |            |
|--------------------------------------|-----------------|---------------|------------|
| DATOS                                |                 | Ruta 1        |            |
| LONGITUD (km)                        |                 | 0.40          |            |
| TDPA                                 |                 | 21,116        |            |
| A%                                   |                 | 95.0%         |            |
| B%                                   |                 | 1.9%          |            |
| C%                                   |                 | 3.1%          |            |
| CRECIMIENTO                          |                 | 3.5%          |            |
| TERRENO                              |                 | Lomerío       |            |
| CONDICIONES CON PROYECTO             |                 |               |            |
| DATOS                                | ANTEPROY 1      | ANTEPROY 2    | ANTEPROY 3 |
| LONGITUD (km)                        | 0.40            | 0.40          | 0.40       |
| TDPA                                 | 21,116          | 21,116        | 21,116     |
| A%                                   | 95.0%           | 95.0%         | 95.0%      |
| B%                                   | 1.9%            | 1.9%          | 1.9%       |
| C%                                   | 3.1%            | 3.1%          | 3.1%       |
| CRECIMIENTO                          | 3.5%            | 3.5%          | 3.5%       |
| TERRENO                              | Lomerío         | Lomerío       | Plano      |
| INVERSION (mdp)                      | 20.33           | 33.89         | 75.40      |
| CONFIGURACION VALOR DEL TIEMPO       |                 |               |            |
| Valor del tiempo viaje de trabajo:   | \$44.92         | \$/hr         |            |
| Valor del tiempo viaje de placer:    | \$26.95         | \$/hr         |            |
| % de viajeros por motivo de trabajo: | 95%             |               |            |
| Número de pasajeros auto:            | 2.5             | pas/veh       |            |
| Número de pasajeros autobus:         | 22.0            | pas/veh       |            |
| Valor tiempo de la carga:            | \$22.80         | \$/hr/ton     |            |
| Toneladas promedio:                  | 10.0            | ton/veh       |            |
| Tasa Social de Descuento:            | 10%             |               |            |
| COSTOS DE CONSERVACION CON PROYECTO  |                 |               |            |
| Conservación rutinaria:              | \$150,000.00    | por kilómetro |            |
| Conservación periódica:              | \$8,000,000.00  | por kilómetro |            |
| Reconstrucción:                      | \$24,000,000.00 | por kilómetro |            |

## SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras

Proyecto: PSV VILLAS DEL PEDREGAL

Noviembre de 2023

### COSTOS DE OPERACIÓN BASE

| TIPO DE VEHÍCULO                           | A    | B     | C3   | T3-S3 | T3-S2-R4 |
|--------------------------------------------|------|-------|------|-------|----------|
| Condición base del año 2019 e IRI de 0 m/m | 3.19 | 10.09 | 7.78 | 12.52 | 15.56    |

|                                            |                             |                          |              |      |       |       |       |       |
|--------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------|------|-------|-------|-------|-------|
| CORRECCIÓN POR IRI,<br>PARA EL<br>AÑO 2019 | Pavimentos                  | Con<br>mantenimien<br>to | Bueno (2)    | 3.32 | 11.10 | 8.64  | 14.15 | 17.58 |
|                                            |                             |                          | Regular (4)  | 3.51 | 11.60 | 8.95  | 15.40 | 19.14 |
|                                            |                             |                          | Malo (6)     | 3.76 | 12.21 | 10.74 | 16.65 | 20.69 |
|                                            |                             | Sin<br>mantenimien<br>to | Dañado (8)   | 4.08 | 12.92 | 13.85 | 17.90 | 22.25 |
|                                            |                             |                          | Viejo (10)   | 4.47 | 13.72 | 18.39 | 19.16 | 23.81 |
|                                            | Terracerías<br>Revestidas   | Con<br>mantenimien<br>to | Lisas (12)   | 4.91 | 14.63 | 24.33 | 20.41 | 25.36 |
|                                            |                             |                          | Rugosas (14) | 5.42 | 15.64 | 31.66 | 21.66 | 26.92 |
|                                            |                             | Sin<br>mantenimien<br>to | Lisas (16)   | 6.00 | 16.75 | 40.40 | 22.91 | 28.47 |
|                                            |                             |                          | Rugosas (18) | 6.64 | 17.96 | 50.54 | 24.16 | 30.03 |
|                                            | Terracerías<br>sin revestir |                          | Lisas (20)   | 7.34 | 19.27 | 62.08 | 25.42 | 31.59 |
|                                            |                             |                          | Rugosas (22) | 8.10 | 20.68 | 75.03 | 26.67 | 33.14 |

|                                |                             |                          |              |       |       |        |       |       |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------|-------|-------|--------|-------|-------|
| CORRECCIÓN PARA EL<br>AÑO 2024 | Pavimentos                  | Con<br>mantenimien<br>to | Bueno (2)    | 4.54  | 15.19 | 11.82  | 19.36 | 24.06 |
|                                |                             |                          | Regular (4)  | 4.80  | 15.88 | 12.24  | 21.08 | 26.19 |
|                                |                             |                          | Malo (6)     | 5.15  | 16.71 | 14.69  | 22.79 | 28.32 |
|                                |                             | Sin<br>mantenimien<br>to | Dañado (8)   | 5.59  | 17.68 | 18.95  | 24.50 | 30.45 |
|                                |                             |                          | Viejo (10)   | 6.11  | 18.78 | 25.16  | 26.22 | 32.58 |
|                                | Terracerías<br>Revestidas   | Con<br>mantenimien<br>to | Lisas (12)   | 6.72  | 20.02 | 33.29  | 27.93 | 34.71 |
|                                |                             |                          | Rugosas (14) | 7.42  | 21.40 | 43.34  | 29.64 | 36.84 |
|                                |                             | Sin<br>mantenimien<br>to | Lisas (16)   | 8.21  | 22.92 | 55.30  | 31.36 | 38.97 |
|                                |                             |                          | Rugosas (18) | 9.08  | 24.58 | 69.17  | 33.07 | 41.10 |
|                                | Terracerías<br>sin revestir |                          | Lisas (20)   | 10.04 | 26.37 | 84.97  | 34.78 | 43.23 |
|                                |                             |                          | Rugosas (22) | 11.09 | 28.31 | 102.68 | 36.50 | 45.36 |

# SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras



Secretaría de  
Comunicaciones  
y Obras Públicas  
GOBIERNO DE MICHOACÁN



Gobierno de  
Michoacán  
HONESTIDAD Y TRABAJO

Proyecto: PSV VILLAS DEL PEDREGAL

ANÁLISIS SIN PROYECTO

SITUACIÓN SIN CONGESTIÓN

Longitud: 0.40 km

COSTOS TOTALES

| AÑO  | Tránsito<br>(Veh/Día) |       |       | Velocidad de<br>Operación<br>(km/hr) |      |      | Costos de Operación<br>Vehicular (\$/km) |        |        | Costos Totales de<br>Operación (Miles de Pesos<br>por Día) |        |        | Tiempo de Recorrido<br>(Horas) |      |      | Costos por Tiempos de<br>Recorrido (Miles de Pesos<br>por Día) |        |        | Costos Totales (Miles de Pesos<br>por Año) |        | TOTAL   |
|------|-----------------------|-------|-------|--------------------------------------|------|------|------------------------------------------|--------|--------|------------------------------------------------------------|--------|--------|--------------------------------|------|------|----------------------------------------------------------------|--------|--------|--------------------------------------------|--------|---------|
|      |                       |       |       |                                      |      |      |                                          |        |        |                                                            |        |        |                                |      |      |                                                                |        |        |                                            |        |         |
|      | A                     | B     | C     | A                                    | B    | C    | A                                        | B      | C      | A                                                          | B      | C      | A                              | B    | C    | A                                                              | B      | C      | COV                                        | Tiempo |         |
| 2020 | 20,067                | 401   | 661   | 60.0                                 | 50.0 | 45.0 | 5.152                                    | 16.709 | 14.694 | 41.351                                                     | 2.680  | 3.885  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 14.723                                                         | 3.107  | 10.717 | 17,489                                     | 10,420 | 27,909  |
| 2021 | 20,769                | 415   | 684   | 57.9                                 | 48.3 | 43.4 | 5.358                                    | 17.377 | 15.281 | 44.510                                                     | 2.885  | 4.182  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 15.791                                                         | 3.332  | 11.494 | 18,825                                     | 11,175 | 30,001  |
| 2022 | 21,496                | 430   | 708   | 55.9                                 | 46.6 | 41.9 | 5.572                                    | 18.072 | 15.892 | 47.910                                                     | 3.105  | 4.501  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 16.936                                                         | 3.574  | 12.328 | 20,264                                     | 11,986 | 32,250  |
| 2023 | 22,249                | 445   | 733   | 53.9                                 | 44.9 | 40.4 | 5.795                                    | 18.795 | 16.528 | 51.571                                                     | 3.342  | 4.845  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 18.165                                                         | 3.833  | 13.222 | 21,812                                     | 12,856 | 34,667  |
| 2024 | 23,027                | 460   | 759   | 52.0                                 | 43.4 | 39.0 | 6.027                                    | 19.547 | 17.189 | 55.511                                                     | 3.598  | 5.215  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 19.483                                                         | 4.111  | 14.182 | 23,478                                     | 13,788 | 37,266  |
| 2025 | 23,833                | 476   | 785   | 50.2                                 | 41.8 | 37.7 | 6.268                                    | 20.329 | 17.877 | 59.752                                                     | 3.873  | 5.614  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 20.896                                                         | 4.409  | 15.210 | 25,272                                     | 14,788 | 40,060  |
| 2026 | 24,667                | 493   | 813   | 48.5                                 | 40.4 | 36.3 | 6.518                                    | 21.142 | 18.592 | 64.317                                                     | 4.169  | 6.043  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 22.412                                                         | 4.729  | 16.314 | 27,203                                     | 15,861 | 43,064  |
| 2027 | 25,531                | 510   | 841   | 46.8                                 | 39.0 | 35.1 | 6.779                                    | 21.988 | 19.336 | 69.231                                                     | 4.487  | 6.504  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 24.037                                                         | 5.072  | 17.497 | 29,281                                     | 17,011 | 46,293  |
| 2028 | 26,424                | 528   | 870   | 45.1                                 | 37.6 | 33.8 | 7.050                                    | 22.867 | 20.109 | 74.520                                                     | 4.830  | 7.001  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 25.781                                                         | 5.440  | 18.766 | 31,518                                     | 18,245 | 49,764  |
| 2029 | 27,349                | 547   | 901   | 43.5                                 | 36.3 | 32.7 | 7.332                                    | 23.782 | 20.913 | 80.213                                                     | 5.199  | 7.536  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 27.651                                                         | 5.835  | 20.128 | 33,926                                     | 19,569 | 53,495  |
| 2030 | 28,306                | 566   | 932   | 42.0                                 | 35.0 | 31.5 | 7.626                                    | 24.733 | 21.750 | 86.341                                                     | 5.596  | 8.112  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 29.657                                                         | 6.258  | 21.588 | 36,518                                     | 20,989 | 57,507  |
| 2031 | 29,297                | 585   | 965   | 40.5                                 | 33.8 | 30.4 | 7.931                                    | 25.722 | 22.620 | 92.938                                                     | 6.024  | 8.732  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 31.808                                                         | 6.712  | 23.154 | 39,308                                     | 22,511 | 61,819  |
| 2032 | 30,323                | 606   | 999   | 39.1                                 | 32.6 | 29.3 | 8.248                                    | 26.751 | 23.525 | 100.038                                                    | 6.484  | 9.399  | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 34.116                                                         | 7.199  | 24.833 | 42,311                                     | 24,144 | 66,455  |
| 2033 | 31,384                | 627   | 1,034 | 37.8                                 | 31.5 | 28.3 | 8.578                                    | 27.821 | 24.466 | 107.681                                                    | 6.979  | 10.117 | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 36.590                                                         | 7.721  | 26.634 | 45,544                                     | 25,895 | 71,439  |
| 2034 | 32,482                | 649   | 1,070 | 36.4                                 | 30.4 | 27.3 | 8.921                                    | 28.934 | 25.444 | 115.908                                                    | 7.512  | 10.890 | 0.01                           | 0.01 | 0.01 | 39.244                                                         | 8.281  | 28.566 | 49,023                                     | 27,774 | 76,797  |
| 2035 | 33,619                | 672   | 1,107 | 35.2                                 | 29.3 | 26.4 | 9.278                                    | 30.091 | 26.462 | 124.763                                                    | 8.086  | 11.722 | 0.01                           | 0.01 | 0.02 | 42.091                                                         | 8.882  | 30.639 | 52,769                                     | 29,788 | 82,557  |
| 2036 | 34,796                | 695   | 1,146 | 33.9                                 | 28.3 | 25.4 | 9.649                                    | 31.295 | 27.521 | 134.295                                                    | 8.704  | 12.617 | 0.01                           | 0.01 | 0.02 | 45.144                                                         | 9.526  | 32.861 | 56,800                                     | 31,949 | 88,749  |
| 2037 | 36,014                | 720   | 1,186 | 32.7                                 | 27.3 | 24.6 | 10.035                                   | 32.547 | 28.621 | 144.555                                                    | 9.369  | 13.581 | 0.01                           | 0.01 | 0.02 | 48.419                                                         | 10.217 | 35.245 | 61,140                                     | 34,267 | 95,406  |
| 2038 | 37,274                | 745   | 1,228 | 31.6                                 | 26.3 | 23.7 | 10.436                                   | 33.849 | 29.766 | 155.600                                                    | 10.085 | 14.619 | 0.01                           | 0.02 | 0.02 | 51.931                                                         | 10.959 | 37.801 | 65,811                                     | 36,752 | 102,563 |
| 2039 | 38,579                | 771   | 1,271 | 30.5                                 | 25.4 | 22.9 | 10.854                                   | 35.203 | 30.957 | 167.487                                                    | 10.855 | 15.736 | 0.01                           | 0.02 | 0.02 | 55.699                                                         | 11.754 | 40.544 | 70,839                                     | 39,418 | 110,257 |
| 2040 | 39,929                | 798   | 1,315 | 29.4                                 | 24.5 | 22.1 | 11.288                                   | 36.611 | 32.195 | 180.283                                                    | 11.685 | 16.938 | 0.01                           | 0.02 | 0.02 | 59.739                                                         | 12.606 | 43.485 | 76,251                                     | 42,278 | 118,528 |
| 2041 | 41,327                | 826   | 1,361 | 28.4                                 | 23.7 | 21.3 | 11.739                                   | 38.075 | 33.483 | 194.057                                                    | 12.578 | 18.232 | 0.01                           | 0.02 | 0.02 | 64.072                                                         | 13.521 | 46.639 | 82,076                                     | 45,345 | 127,421 |
| 2042 | 42,773                | 855   | 1,409 | 27.4                                 | 22.8 | 20.6 | 12.209                                   | 39.598 | 34.822 | 208.883                                                    | 13.538 | 19.625 | 0.01                           | 0.02 | 0.02 | 68.720                                                         | 14.501 | 50.022 | 88,347                                     | 48,634 | 136,981 |
| 2043 | 44,270                | 885   | 1,458 | 26.4                                 | 22.0 | 19.8 | 12.697                                   | 41.182 | 36.215 | 224.842                                                    | 14.573 | 21.124 | 0.02                           | 0.02 | 0.02 | 73.705                                                         | 15.553 | 53.850 | 95,097                                     | 52,162 | 147,258 |
| 2044 | 45,820                | 916   | 1,509 | 25.5                                 | 21.3 | 19.1 | 13.205                                   | 42.830 | 37.664 | 242.020                                                    | 15.686 | 22.738 | 0.02                           | 0.02 | 0.02 | 79.051                                                         | 16.681 | 57.542 | 102,362                                    | 55,945 | 158,307 |
| 2045 | 47,423                | 948   | 1,562 | 24.6                                 | 20.5 | 18.5 | 13.733                                   | 44.543 | 39.170 | 260.510                                                    | 16.885 | 24.475 | 0.02                           | 0.02 | 0.02 | 84.786                                                         | 17.892 | 61.716 | 110,182                                    | 60,004 | 170,186 |
| 2046 | 49,083                | 981   | 1,617 | 23.8                                 | 19.8 | 17.8 | 14.283                                   | 46.324 | 40.737 | 280.413                                                    | 18.175 | 26.345 | 0.02                           | 0.02 | 0.02 | 90.936                                                         | 19.189 | 66.193 | 118,600                                    | 64,356 | 182,957 |
| 2047 | 50,801                | 1,015 | 1,673 | 22.9                                 | 19.1 | 17.2 | 14.854                                   | 48.177 | 42.367 | 301.836                                                    | 19.563 | 28.358 | 0.02                           | 0.02 | 0.02 | 97.532                                                         | 20.581 | 70.995 | 127,661                                    | 69,025 | 196,686 |
| 2048 | 52,579                | 1,051 | 1,732 | 22.1                                 | 18.4 | 16.6 | 15.448                                   | 50.105 | 44.061 | 324.897                                                    | 21.058 | 30.525 | 0.02                           | 0.02 | 0.02 | 104.607                                                        | 22.074 | 76.145 | 137,415                                    | 74,031 | 211,446 |
| 2049 | 54,419                | 1,087 | 1,793 | 21.4                                 | 17.8 | 16.0 | 16.066                                   | 52.109 | 45.824 | 349.719                                                    | 22.667 | 32.857 | 0.02                           | 0.02 | 0.02 | 112.195                                                        | 23.676 | 81.668 | 147,913                                    | 79,402 | 227,315 |

# SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras



Secretaría de  
Comunicaciones  
y Obras Públicas  
GOBIERNO DE MICHOACÁN



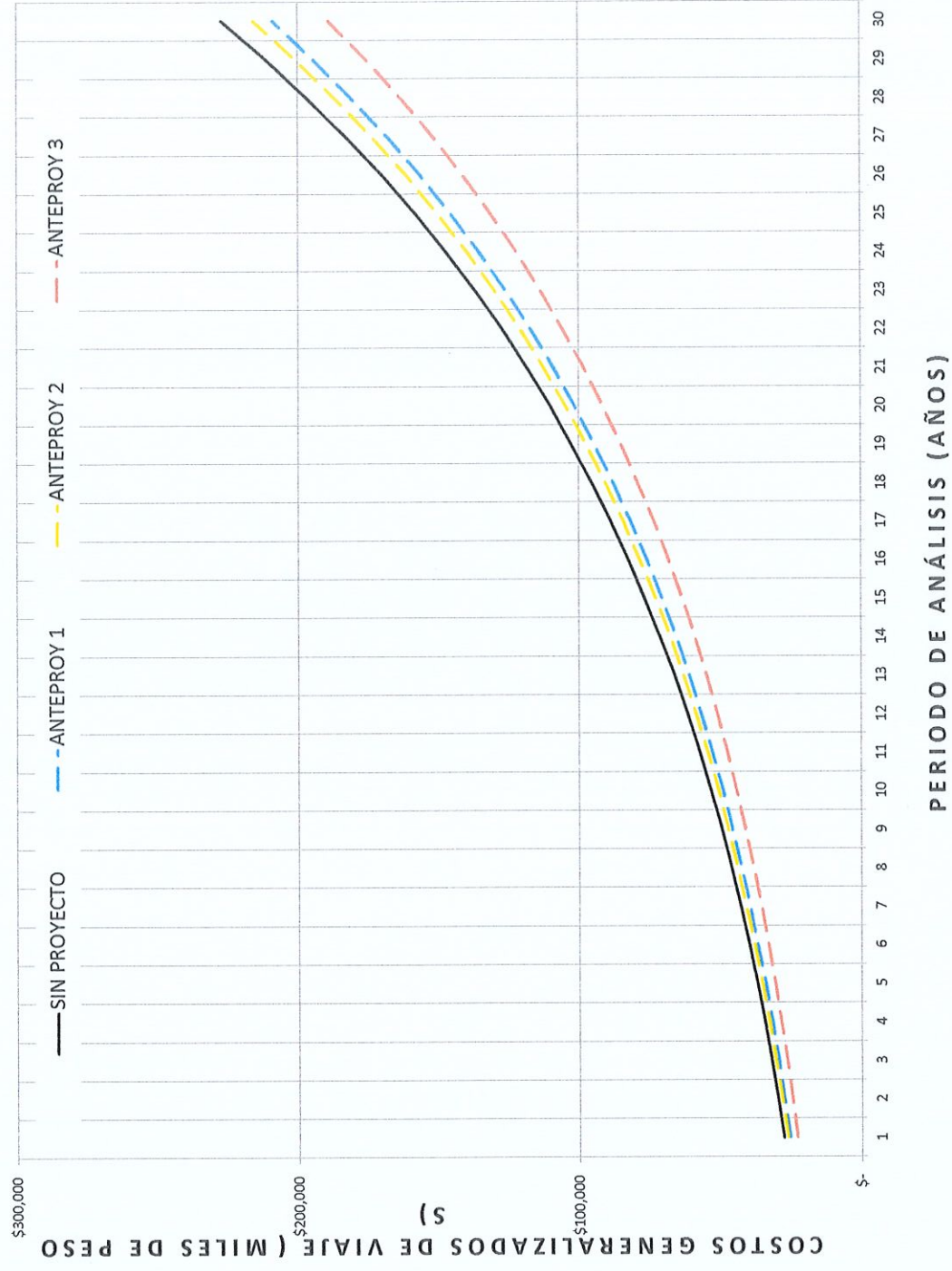
Gobierno de  
Michoacán  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES  
Y OBRAS PÚBLICAS

Proyecto: PSV VILLAS DEL PEDREGAL

nov-23

## Costos Generalizados de Viaje (CGV) (miles de pesos/año)

| AÑO  | SIN PROYECTO | ANTEPROY 1 | ANTEPROY 2 | ANTEPROY 3 |
|------|--------------|------------|------------|------------|
| 2020 | \$ 27,909    | \$ 25,752  | \$ 26,554  | \$ 23,110  |
| 2021 | \$ 30,001    | \$ 27,679  | \$ 28,543  | \$ 24,845  |
| 2022 | \$ 32,250    | \$ 29,750  | \$ 30,681  | \$ 26,711  |
| 2023 | \$ 34,667    | \$ 31,977  | \$ 32,979  | \$ 28,717  |
| 2024 | \$ 37,266    | \$ 34,371  | \$ 35,449  | \$ 30,874  |
| 2025 | \$ 40,060    | \$ 36,943  | \$ 38,104  | \$ 33,193  |
| 2026 | \$ 43,064    | \$ 39,709  | \$ 40,958  | \$ 35,687  |
| 2027 | \$ 46,293    | \$ 42,681  | \$ 44,027  | \$ 38,367  |
| 2028 | \$ 49,764    | \$ 45,876  | \$ 47,325  | \$ 41,250  |
| 2029 | \$ 53,495    | \$ 49,311  | \$ 50,870  | \$ 44,348  |
| 2030 | \$ 57,507    | \$ 53,003  | \$ 54,681  | \$ 47,680  |
| 2031 | \$ 61,819    | \$ 56,971  | \$ 58,776  | \$ 51,262  |
| 2032 | \$ 66,455    | \$ 61,237  | \$ 63,182  | \$ 55,114  |
| 2033 | \$ 71,439    | \$ 65,822  | \$ 67,916  | \$ 59,255  |
| 2034 | \$ 76,797    | \$ 70,751  | \$ 73,006  | \$ 63,707  |
| 2035 | \$ 82,557    | \$ 76,049  | \$ 78,476  | \$ 68,494  |
| 2036 | \$ 88,749    | \$ 81,744  | \$ 84,357  | \$ 73,641  |
| 2037 | \$ 95,406    | \$ 87,866  | \$ 90,679  | \$ 79,175  |
| 2038 | \$ 102,563   | \$ 94,446  | \$ 97,475  | \$ 85,125  |
| 2039 | \$ 110,257   | \$ 101,520 | \$ 104,781 | \$ 91,523  |
| 2040 | \$ 118,528   | \$ 109,124 | \$ 112,635 | \$ 98,401  |
| 2041 | \$ 127,421   | \$ 117,298 | \$ 121,077 | \$ 105,797 |
| 2042 | \$ 136,981   | \$ 126,064 | \$ 130,153 | \$ 113,749 |
| 2043 | \$ 147,258   | \$ 135,529 | \$ 139,909 | \$ 122,299 |
| 2044 | \$ 158,307   | \$ 145,682 | \$ 150,398 | \$ 131,492 |
| 2045 | \$ 170,166   | \$ 156,597 | \$ 161,673 | \$ 141,377 |
| 2046 | \$ 182,957   | \$ 168,329 | \$ 173,784 | \$ 152,005 |
| 2047 | \$ 196,686   | \$ 180,941 | \$ 186,824 | \$ 163,433 |
| 2048 | \$ 211,446   | \$ 194,498 | \$ 200,832 | \$ 175,720 |
| 2049 | \$ 227,315   | \$ 209,072 | \$ 215,891 | \$ 188,931 |



# SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras

Secretaría de  
Comunicaciones  
y Obras Públicas  
GOBIERNO DE MICHOACÁN

Proyecto: PSV VILLAS DEL PEDREGAL

nov-23

## AHORROS DE LOS ANTEPROYECTOS (miles de pesos/año)

| AÑO  | CON PROYECTO |            |            |
|------|--------------|------------|------------|
|      | ANTEPROY 1   | ANTEPROY 2 | ANTEPROY 3 |
| 2020 | \$ 2,157     | \$ 1,354   | \$ 4,799   |
| 2021 | \$ 2,322     | \$ 1,458   | \$ 5,155   |
| 2022 | \$ 2,499     | \$ 1,569   | \$ 5,538   |
| 2023 | \$ 2,690     | \$ 1,689   | \$ 5,950   |
| 2024 | \$ 2,896     | \$ 1,817   | \$ 6,392   |
| 2025 | \$ 3,117     | \$ 1,956   | \$ 6,867   |
| 2026 | \$ 3,355     | \$ 2,105   | \$ 7,377   |
| 2027 | \$ 3,611     | \$ 2,266   | \$ 7,925   |
| 2028 | \$ 3,887     | \$ 2,439   | \$ 8,514   |
| 2029 | \$ 4,184     | \$ 2,625   | \$ 9,147   |
| 2030 | \$ 4,504     | \$ 2,825   | \$ 9,826   |
| 2031 | \$ 4,848     | \$ 3,041   | \$ 10,557  |
| 2032 | \$ 5,219     | \$ 3,273   | \$ 11,341  |
| 2033 | \$ 5,617     | \$ 3,523   | \$ 12,184  |
| 2034 | \$ 6,046     | \$ 3,791   | \$ 13,090  |
| 2035 | \$ 6,508     | \$ 4,081   | \$ 14,063  |
| 2036 | \$ 7,006     | \$ 4,392   | \$ 15,108  |
| 2037 | \$ 7,541     | \$ 4,727   | \$ 16,231  |
| 2038 | \$ 8,117     | \$ 5,088   | \$ 17,438  |
| 2039 | \$ 8,737     | \$ 5,476   | \$ 18,734  |
| 2040 | \$ 9,404     | \$ 5,894   | \$ 20,127  |
| 2041 | \$ 10,123    | \$ 6,344   | \$ 21,624  |
| 2042 | \$ 10,896    | \$ 6,828   | \$ 23,231  |
| 2043 | \$ 11,729    | \$ 7,349   | \$ 24,959  |
| 2044 | \$ 12,625    | \$ 7,910   | \$ 26,815  |
| 2045 | \$ 13,590    | \$ 8,513   | \$ 28,809  |
| 2046 | \$ 14,628    | \$ 9,163   | \$ 30,951  |
| 2047 | \$ 15,745    | \$ 9,862   | \$ 33,253  |
| 2048 | \$ 16,948    | \$ 10,614  | \$ 35,727  |
| 2049 | \$ 18,243    | \$ 11,424  | \$ 38,384  |

