RESUMEN

Se presenta la manifestación de impacto ambiental en su modalidad (MIA-R) del proyecto **Modernización y ampliación del camino: km. 180+000 E.C. (Putla – Pinotepa Nacional) – El Coyulito – Nuevo Centro Zacatepec, tramo del Km. 0+000 al Km. 16+731.35, subtramo del km. 8+300 al km. 16+731.35 en el Estado de Oaxaca**. Este proyecto se ubica en el municipio de Santa María Zacatepec del Estado de Oaxaca. El proyecto consiste en la modernización y ampliación del camino existente, el cual tiene una longitud total de 8+431.35 kilómetros, misma que se pretende modernizar el tramo del km. 8+300 al km. 16+731.35. Se pretende la construcción en un periodo de un año seis meses, sobre el camino existente, se pretende modernizar a un camino con las siguientes características: 7.0 metros de ancho de calzada, para alojar dos carriles de circulación de 3.50 metros cada uno con una pendiente máxima de 12% y un grado máximo de curvatura de 60°. La estructura del pavimento será mediante base hidráulica de 20 cm de espesor, una capa de subrasante con un espesor de 30 cm., y una carpeta asfáltica de 5 cm. El objetivo del proyecto es hacer una vía de Comunicación continua, segura y reducción de tiempos, por lo que el movimiento de bienes y personas que circulan a través de este camino, proporcionara acceso de manera directa a la región. Este proyecto está contemplado dentro del artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas,... el proyecto tiene contemplada una inversión total de $87, 809,397.51 (Ochenta y siete millones ochocientos nueve mil trescientos noventa y siete pesos 51/100 M.N) del cual el 1.37% será destinado para medidas preventivas y de mitigación; considerando así un monto de $1,200,000.00 M.N. El proyecto tiene una superficie actual de 34,581.02 m^2 (3.45 ha) considerando un ancho de 7.0 m, mientras que la superficie de obra a modernizar u obras permanentes es de 63758,65 m^2 (6.37 ha), que considera un ancho de 7.0 m. La superficie del sistema ambiental fue 5,235 ha. En la etapa de preparación del sitio, el cual incluye los permisos, el trazo y nivelación y la instalación del patio de maquinaria, bodegas y oficinas. La etapa de construcción incluye el desmonte, despalme, cortes, construcción de terraplenes, capa subrasante, obras de drenaje, la base hidráulica, la carpeta asfáltica y la señalización. La etapa de abandono se refiere a la desmantelación de las obras temporales y la etapa de operación se proyecta a 20 años. Se pretende establecer ocho obras de drenaje (alivio) con tubo de concreto tipo SCT de 1.22 cm de diámetro normal en tangente.

Dentro de la **vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambienta**l y en su caso, con la regulación del uso del suelo. Se corresponde con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Al Ambiente con su reglamento en materia de impacto ambiental, así como su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental. La Ley General de Vida Silvestre. Así mismo, está en correspondencia con el plan nacional de desarrollo 2019- 2024, con el Programa sectorial de comunicaciones y transportes 2019 -2024, con el plan estatal de desarrollo de Oaxaca 2016-2024, con los planes de desarrollo municipales, en todos los programas, las comunicaciones forman parte de importante de las políticas de desarrollo. El proyecto también está sujeta a las Normas Oficiales Mexicanas. Tomando en cuenta las dimensiones de la obra propuesta, así como el uso actual del suelo, el agua y demás recursos naturales y, una vez revisada la normatividad aplicable al proyecto, se concluye que éste es viable, en virtud de que cumple con lo que establecen las disposiciones legales y la normatividad aplicables. Con base en el ordenamiento ecológico el proyecto se incluye dentro de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) 2,3 y 4 cuya política es Aprovechamiento Sustentable. El proyecte es congruente, contribuyendo en lo

descrito los incisos de equipamiento, infraestructura y desarrollo social, contribuyendo a construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. Además de genera e impulsar la condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas sustentables bien estructuradas y menos costosas.

Respecto a la descripción del **sistema ambiental (SA)**, la información del trazo del proyecto sirvió como base para la delimitación del Sistema Ambiental, ya que presenta una visión general de la localización del proyecto y en general a las condiciones ambientales del sitio y áreas cercanas. La microcuenca se delimita en solo un sistema ambiental, la cual desde el concepto unificado de fisiografía, el tipo de uso de suelo y vegetación, caminos y límites municipales cumple con el objetivo de cumplir como una unidad ambientalmente homogénea, tal como se observa el sitio del proyecto, la cual podría fungir como sistema Ambiental, que dio como resultado una superficie de 5,235 ha. El clima de la región se tomó con base en la estación meteorológica San Pedro Cuitlapa (clave: 12072), la temperatura promedio de acuerdo a las normales climatológicas es de 38.3 °C y la precipitación promedio es de 707 mm. Por las características antes mencionadas el tipo climático para el total del Sistema ambiental y el proyecto es el (A)Cw (2), Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual y el Aw2 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

El tipo de suelo en el Sistema Ambiental (SA) los tipos principales de suelo son el Regosol, Cambisol, Leptosol en orden superficie dominante. El área del proyecto y el sistema ambiental se ubica en el la Región Hidrológica a la que corresponde el proyecto se denomina COSTA CHICA - RÍO VERDE de la cual se desprende la cuenca R. OMETEPEC O GRANDE y la subcuenca bajo la clave RH20Cb, el área de estudio se cataloga con BAJO grado de presión de uso e impacto ecológico.

Para el medio biótico se estableció un **área de influencia del proyecto** (AIP), esta superficie abarca 50 m a cada lado del eje del camino, en esta área se establecieron muestreos dirigidos para la vegetación y la fauna. Para caracterizar la **vegetación** se establecieron 6 transectos de 10 x 5 m en el SA y 6 en el AIP esto con el fin de contrastar y compara la diversidad. La composición de poblaciones y comunidades se analizó mediante el uso de índices de diversidad a una escala dentro de las comunidades (alfa) y a través del recambio entre estas (beta). El tipo de vegetación es la Vegetación secundaria arbustiva derivada de la selva baja espinosa caducifolia. La consulta de literatura y herbarios virtuales reportan 50 especies de plantas vasculares *de posible incidencia*. A nivel de comunidad, la riqueza de especies dentro de los sitios de muestreo del área de influencia del proyecto (AIP) es de 18 especies y 44 especies en sitios de muestreo el SA, la abundancia de 343 y 355 individuos registrados para el AIP y SA respectivamente. La dominancia medida con el índice de Simpson muestra valores bajos (Proyecto= 0.05527; SA= 0.039). La diversidad medida con el índice de equidad de Shannon muestra valores en el orden de H´= 3.207 para el AIP y de H´= 3.497 para el SA, estos valores representan el 88% para el proyecto y 92% para el SA de la diversidad máxima esperada medida con el índice de equidad de Pielou, la prueba de t modificada por Hutcheson muestra que el área del proyecto y el SA no muestra diferencia estadísticamente significativa (t= -4.6147, p= 4.70E-06), lo que indica que la composición de ambos comunidades son estadísticamente semejantes. Dentro del área de influencia del proyecto y en el SA no se registraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para la fauna se estableció 2 transecto de 200 m en el AIP y 2 de la misma longitud en el SA. Las listas de especies potenciales para el área fue para las Aves 485, anfibios 28, reptiles 69, mamíferos 67 y peces 19 especies potenciales. Para el AIP se registraron 3 anfibios, 2 reptiles, 11 aves y 12 especies de mamíferos. En lo que respecta al recambio de especies entre el área del proyecto y el SA, los reptiles y aves observan valores que superan el 50% en la similitud de la composición de especies. Mientras que los anfibios y mamíferos la tasa de cambio son bajas (0.33 para anfibios y 0.4 para mamíferos). Para el sistema ambiental se registraron 7 especies en alguna categoría de riesgo de extinción dentro de la NOM-050-SEMARNAT-2010, estas son: *Rhinophrynus dorsalis, Herpailurus yagouaroundi, Leopardus pardalis, Leopardus wiedii, Eira barbara, Galictis vittata* y *Potos flavus.*

Santa María Zacatepec, es el municipio donde se desarrollará el proyecto carretero, los datos obtenidos en el Censo de Población y Vivienda 2020, este cuenta con 17,100 habitantes; de los cuales el 47.6% lo representan hombres y 52.4% mujeres. Como características específicas de la población se tiene 3,504 hablantes de lengua indígena, así como una población total indígena de 5,777 personas; cuenta con 1,003 habitantes afromexicanos; su población total con discapacidad es de 1,771 habitantes. Documentando a partir del Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022, el municipio tiene un grado de marginación Alto y un grado de rezago social Medio

El análisis de **paisaje**, se evaluó la calidad visual del paisaje, la fragilidad visual y la capacidad de absorción del paisaje, por medio de los métodos BLM (1980) y Yeomans (1986). De acuerdo con la evaluación visual, todas las unidades de paisaje se clasifican en una fragilidad Alta y media visual. Área medianamente sensible frente a intervenciones. Capacidad media de absorción de impactos. De acuerdo con los datos obtenidos la capacidad de absorción es ALTA, esto se vincula principalmente porque el proyecto se establecerá sobre un camino existente. De acuerdo al análisis anterior podemos concluir que el área definida como sistema ambiental (SA) presenta una calidad ambiental media debido a la evidencia de penetración antrópica, con presencia de ganado, cultivos y caminos de terracería así como el estado sucesional de la vegetación.

Para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional, se aplicó el método Ad Hoc – Delphi consiste en serie de preguntas desarrolladas para las diferentes actividades del proyecto y que su posibilidad de afectación sea de manera independiente o en forma acumulada. Posteriormente se aplicó el método Matriz de Importancia, donde se seleccionen las actividades más relevantes derivadas del método Delphi y posteriormente se valoró con el método de **Leopold**. De acuerdo a los resultados obtenidos en cada elemento y la cuantificación e identificación de los impactos y se ordenaron de mayor a menor de acuerdo a la afectación. El elemento más afectado es el aire con un puntaje de 440, de ahí le sigue el elemento suelo con 429 puntos, paisaje con 343, agua con 270 puntos y se consideran los más agresivos de acuerdo a la tabla V.15, sin embargo en el siguiente apartado se proponen las medidas de prevención, mitigación y compensación para estos impactos. Medidas preventivas, que pueden sustituirse por mitigantes, correctivas o compensatorias cuando el impacto se produzca, si aquellas resultaran costosas. Se recomienda: aparte del mantenimiento a los vehículos de se debe mantener los depósitos de residuos sólidos y aceites distantes de los cauces de los ríos, aparte de la compactación final del suelo y de los residuos sólidos para reacondicionar el terreno de acuerdo a las características topográficas. Se deberá suavizar pendientes, rellenar depresiones y nivelar el terreno con tierra de similares características que la del entorno. *Suelo*: Se considera una probabilidad de ocurrencia moderada-baja, los impactos son

negativos. Medidas preventivas, que pueden sustituirse por mitigantes, correctivas o compensatorias cuando el impacto se produzca, si aquellas resultaran costosas. Se recomienda: aparte del mantenimiento a los vehículos se debe mantener los depósitos de residuos sólidos y aceites distantes de los cauces de los ríos, aparte de la compactación final del suelo y de los residuos sólidos para reacondicionar el terreno de acuerdo a las características topográficas. Se deberá suavizar pendientes, rellenar depresiones y nivelar el terreno con tierra de similares características que la del entorno. *Medio Biótico – Flora*: Probabilidad de ocurrencia baja o media. Los impactos son negativos. No se aplican medidas, a menos que se trate de áreas críticas o de medidas muy económicas. Se establecen como medidas: efectuar el vaciado de tierra para cubrir los residuos, lo que permite la estabilización del suelo y facilita la revegetación natural. *Medio Biótico – Fauna*: Probabilidad de ocurrencia baja o media a moderada. Los impactos son negativos. Medidas preventivas, que pueden sustituirse por mitigantes, correctivas o compensatorias cuando el impacto se produzca, si aquellas resultaran costosas. Se recomienda como medida: el ahuyentamiento permanente de las especies en el proceso constructivo. *Socioeconómico*: Probabilidad de ocurrencia muy alta. Los impactos son positivos. Al ser todos los impactos positivos desde el punto de vista social se vuelve deseable su ejecución. Se presentan 36 fichas técnicas para las medidas de prevención y mitigación de impactos que fueron enlistadas. Descripción y análisis del escenario sin proyecto: Actualmente se cuenta con un camino de terracería que se encuentra en malas condiciones, lo que da la interrupción de la comunicación entre las comunidades involucradas, ocasionando un rezago social, económico, poniendo en riesgo sus vidas, cuando es temporada de lluvias. Descripción y análisis del escenario del proyecto sin medidas: Las comunidades aledañas al proyecto contarán con una obra, que permitirá la comunicación entre las comunidades involucradas, ocasionando un progreso social, económico, poniendo en riesgo sus vidas, cuando es temporada de lluvias. Las obras impactaron significativamente en el agua y el suelo. Así mismo se verá comprometida la biodiversidad aledaña al proyecto. Descripción y análisis del escenario considerando el proyecto con las medidas de mitigación: Los municipios involucrados, contará con un camino que permitirá una comunicación entre las comunidades involucradas, ocasionando un progreso social, económico, sin poner en riesgo sus vidas, cuando es temporada de lluvias. Así mismo la biodiversidad aledaña será manejada con eficacia y responsabilidad. Pronóstico ambiental: Una vez aplicadas las medidas en la etapa de construcción específicamente el pronóstico ambiental es favorable. En el aspecto económico y social el efecto es positivo ya que se lograra beneficiar el flujo de mercancías, paso de personas y vehículos de forma segura y la biodiversidad no se verá comprometida. Evaluación de alternativas: No aplica (No se presentaron alternativas). No se evaluaron alternativas ya que la propuesta de modernización es sobre un camino existente.