

MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA FEDERAL LAS CRUCES – PINOTEPA NACIONAL MEX. TRAMO LAS VIGAS – CRUZ GRANDE DEL KM 80 + 900 AL KM 82 + 900, EN UNA LONGITUD DE 2 KM, EN EL ESTADO DE GUERRERO

Celestino Ramírez Gálvez[†]

Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México, 18252008@uagro.mx.

Javier Peralta Faustino

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México, 08443@uagro.mx.

RESUMEN

En México uno de los principales problemas de salud pública son los accidentes de tránsito, es por ello la importancia de desarrollo de una tendencia de exigencia para los mejoramientos de los niveles de seguridad vial. Atendiendo dicho problema, el presente trabajo de investigación da a conocer el proceso constructivo que se tiene que seguir para la “MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA FEDERAL LAS CRUCES – PINOTEPA NACIONAL MEX. TRAMO LAS VIGAS – CRUZ GRANDE DEL KM 80 + 900 AL KM 82 + 900, EN UNA LONGITUD DE 2 KM, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

La finalidad de este proyecto carretero es generar un mayor nivel de seguridad vial para todos los que transitan en dicha vía de comunicación como son: Los automovilistas, motociclistas, ciclistas y peatones. Todo esto con la finalidad de reducir notoriamente los accidentes de tránsito y con esto salvar vidas.

En este artículo se llevó a cabo un análisis del proceso constructivo que se tuvo que seguir para cumplir con los trabajos de modernización y ampliación de 2 km de un camino existente que pasó de ser categoría c a una clasificación A2-12.

El camino existente que era categoría c contaba con 2 carriles, uno en cada sentido con una medida de 3 metros por carril. Ahora con la clasificación A2-12 cuenta con un total de 12 metros de corona, teniendo 2 carriles centrales de 3.50 metros por carril, uno en cada sentido y 2 acotamientos de 2.50 metros cada uno, siendo uno en cada sentido.

ABSTRACT

In México, one of the main public health problems are traffic accidents, which is why it is important to develop a demanding trend for improvements in road safety levels. Addressing this problem, the present research work discloses the construction process that must be followed for the “MODERNIZATION AND EXPANSION OF THE FEDERAL HIGHWAY LAS CRUCES – PINOTEPA NACIONAL MEX. SECTION LAS VIGAS – CRUZ GRANDE FROM KM 80 + 900 TO KM 82 + 900, IN A LENGTH OF 2 KM, IN THE STATE OF GUERRERO.

The purpose of this road Project is to generate a higher level of road safety for all those who travel on said communication route, such as: Motorists, motorcyclists, bicyclists and pedestrians. All this in order to significantly reduce traffic accidents and thereby save lives.

In this article, an analysis of the construction process that had to be followed to comply with the modernization and expansion works of 2 km of an existing road that went from being category c to an A2-12 classification was carried out.

The existing road that was category c has 2 lanes, one in each direction with a measure of 3 meters per lane. Now with the classification A2-12 has a total of 12 meters of crown, having 2 central lanes of 3.50 meters per lane, one in each direction and 2 dimensions of 2.50 meters each, being one in each direction.

PALABRAS RESERVADAS

Seguridad, Generar, Contribuyente, Infraestructura.

KEYWORDS

Security, Generate, Taxpayer, Infrastructure.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad uno de los principales problemas de salud pública en el mundo son los accidentes de tránsito. Es por ello que la sociedad se ha visto en la necesidad de ir mejorando los niveles de seguridad vial para reducir el número de accidentes vehiculares. Para el mejoramiento de los niveles de seguridad, influyen tres diferentes factores: Humanos, vehiculares y de infraestructura, siendo este último en el que se centrará esta investigación, ya que, el servicio de la carretera es un componente esencial para la sociedad y los responsables de gestionar la vía (profesionistas encargados del diseño, planificación, construcción y conservación de la misma), están obligados a responder a esta demanda.

Cabe señalar que el cuerpo humano es frágil y es irresistible a un choque automovilístico de más de 30 km/h, es por ello la importancia de diseñar soluciones de ingeniería que puedan conllevar a unas vías de comunicación más Seguras.

A continuación se muestran unas características importantes que hay que tener en cuenta para evitar los accidentes viales:

- En una vía de comunicación son muy importantes las señalizaciones ya que con ellas los usuarios cuentan con la información necesaria para cualquier situación de emergencia.
- Los usuarios de las vías deben evitar arrojar en los márgenes de la calzada obstáculos que puedan ocasionar daños graves al ser colisionados por un vehículo ya que uno de los accidentes más frecuentes son la salida de la vía.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Carretera federal Las Cruces – Pinotepa Nacional Mex. Tiene un alto grado de probabilidad de accidentes viales por lo reducido de sus carriles provocando que en época de lluvia agrave más la situación, ya que la vía se pone resvalosa provocando que los usuarios que frecuentan dicha ruta tengan mayor probabilidad de algún percance con otros vehículos.

Por los aspectos mencionados anteriormente, se está llevando a cabo el Proyecto de MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA FEDERAL LAS CRUCES – PINOTEPA NACIONAL MEX. En donde esta investigación se centraliza específicamente en el tramo Las Vigas – Cruz Grande, del Km 80 + 900 al 82 + 900 con un total de 2 Kilómetros.

Con este Proyecto los usuarios que frecuentan dicha vía tendrán mejor comodidad y seguridad al transitar en ella, de igual manera los habitantes que viven en esta region donde pase la vía podrán sacar con mayor rapidez sus cosechas y productos que venden para solventar los gastos de sus hogares.

MÉTODO

Con el fin de conocer más a detalle sobre el proceso constructivo de las carreteras, se eligió como tema de investigación la “MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA FEDERAL LAS CRUCES – PINOTEPA NACIONAL MEX. TRAMO LAS VIGAS – CRUZ GRANDE DEL KM 80 + 900 AL KM 82 + 900 EN UNA LONGITUD DE 2 KM, EN EL ESTADO DE GUERRERO”, y se llevó a cabo un análisis del proceso constructivo que se llevó a cabo para modernizar y ampliar 2 km de un camino existente que pasó de ser categoría c a una clasificación A2-12.

El camino existente que era categoría c contaba con 2 carriles, uno en cada sentido con una medida de 3 metros por carril. Ahora con la clasificación A2-12 cuenta con un total de 12 metros de corona, teniendo 2 carriles centrales de 3.50 metros por carril, uno en cada sentido y 2 acotamientos de 2.50 metros cada uno, siendo uno en cada sentido.

El proceso constructivo que se llevó a cabo para la Modernización y Ampliación de la carretera consta de los trabajos siguientes: Recuperación de material de la carpeta existente, Despalme y desenraice de vegetación, Trabajos para la construcción de las obras de alcantarillas, Trabajos de las capas de terracerías (Pedraplén en zonas necesarias, Terraplén, Subyacente y Subrasante), Base Hidráulica, Base Asfáltica, Carpeta Asfáltica, Construcción de trabajos de obras complementarias (cunetas, bordillos y lavaderos), Colocación de pintura para las líneas divisorias de los carriles y acotamientos, Colocación de barreras metálicas y Colocación de Señalizaciones de la vía.



Figura 1: Recuperación de material de Carpeta Asfáltica existente



Figura 2: Despalle y desenraice de vegetación



Figura 3: Capa de pedraplén en zonas necesarias



Figura 4: Compactación de la capa Terraplén.



Figura 5: Tendido de la capa subyacente



Figura 6 Compactación de la capa subrasante



Figura 7: Tendido de Grava para Base Hidráulica.



Figura 8: Tendido de Base Asfáltica.



Figura 9: Tendido de Carpeta Asfáltica



Figura 10: Construcción de Cunetas



Figura 11: Aplicación de pintura para las líneas divisorias de los carriles.



Figura 12: Colocación de barrera metálica

1 DESCRIPCION DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES DE DESARROLLO.

1.1 Nombre del Proyecto.

MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA FEDERAL LAS CRUCES – PINOTEPA NACIONAL MEX. TRAMO LAS VIGAS – CRUZ GRANDE DEL KM 80 + 900 AL KM 82 + 900 EN UNA LONGITUD DE 2 KM, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

1.2 Tipo de proyecto y Sector

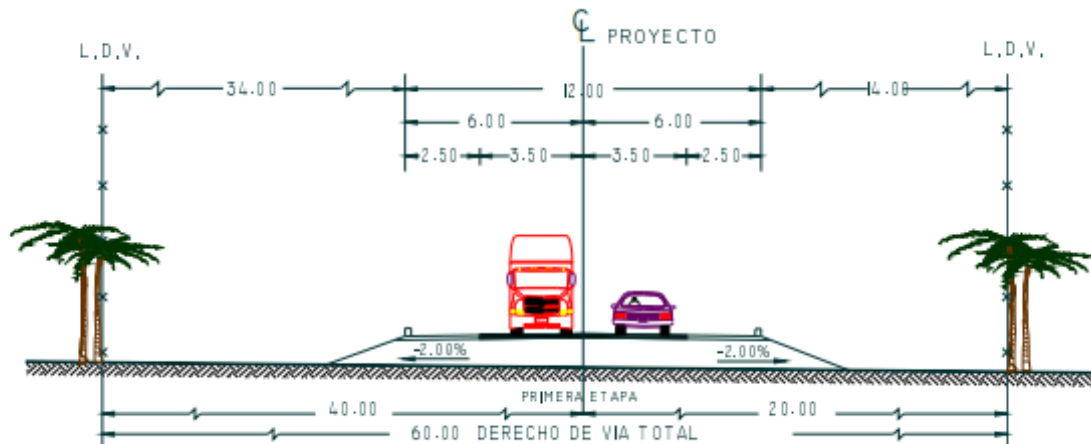
- Tipo de Proyecto: Modernización y Ampliación de una carretera existente. Se Modernizará y Ampliará 2 kilómetros, que actualmente tienen categoría C y pasarán a tener una clasificación A2-12, según clasificación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
- Sector: El proyecto se lleva a cabo dentro del Sector Vías Generales de Comunicación, este proyecto es promovido por la Dirección General de Carreteras Federales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

1.3 Información General del Proyecto

El proyecto de Modernización y Ampliación de la Carretera Federal Las Cruces – Pinotepa Nacional Mex. Del Km. 80 + 900 al Km 82 + 900 en el Municipio de San Marcos, tiene como finalidad realizar el alineamiento horizontal y vertical cumpliendo con las especificaciones para una carretera de calidad, el cual tiene su origen en la comunidad de las Vigas Gro. Y está concebido bajo las normas constructivas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con ubicación del Km. 80 + 900 al Km. 82 + 900, el ancho de la carretera es de doce metros (12.00m), con dos carriles de tres metros con cincuenta centímetros cada uno (3.50m) con acotamientos de dos metros con cincuenta centímetros en cada lado (2.50 m). Las partidas principales de construcción son: Terracerías, Obras de drenaje, pavimento, señalamiento y medidas de mitigación, los insumos industrializados que se utilizarán en la obra se suministrarán por proveedores especializados de la región.

Las características técnicas y objetivos que pretende cumplirse con el trazo proyectado es el siguiente.

- Características técnicas: La carretera Cumplirá con las características técnicas que se requieren para el desarrollo de la misma, con un ancho de corona de 12.00 m, con dos carriles de circulación con una medida de 3.50 m cada uno (uno para cada sentido) y dos acotamientos de 2.50 m (uno para cada sentido), deberá tener una pendiente máxima de 12.0% y un grado máximo de curvatura de 30°.



- Objetivos Generales: tiene la finalidad de mejorar la comunicación de transporte, así como también generar mayores niveles de seguridad y comodidad a los usuarios de dicha vía de comunicación como son los automovilistas, motociclistas, ciclistas y peatones.

1.3.1 Características Técnicas del Proyecto.

PREPARACIÓN DEL SITIO: Las actividades que se llevan a cabo en esta etapa son obvio la alineación horizontal y vertical, para posteriormente seguir con el desmonte y despalme de vegetación ruderal que está a orillas de la carretera en operación.

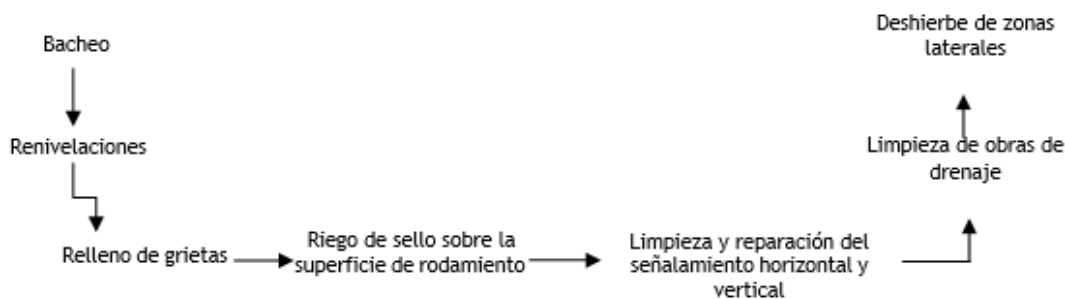


figura 1.1. Despalme de vegetación

OPERACIÓN: Una vez que concluya el proyecto y entre en operación la vía de comunicación aumentará el nivel de seguridad de la misma, así como también reducirá los accidentes viales y permitirá a los que transiten en dicha vía de comunicación llegar más rápido a sus destinos.

MANTENIMIENTO: Con el transcurso del tiempo las carreteras sufren una serie de fallas o deterioros en la superficie de rodamiento, eso hace que se disminuya la capacidad para proporcionar un tránsito cómodo.

Unas de las causas por las que suelen presentarse las fallas son; debido a las condiciones de las estructuras de las terracerías, por agentes climáticos o por la repetición continua de cargas. Para un transporte seguro, rápido y cómodo es importante corregir oportunamente sus deterioros para evitar que progresen. A continuación, se muestran las principales actividades para realizar el mantenimiento de pavimentos.



1.4 Descripción general de las obras y actividades

Se trata de la rectificación de un camino existente denominado Modernización y Ampliación de la carretera federal Las Cruces – Pinotepa Nacional Oaxaca, del km 80+900 al 82+900, y en la que se requerirá la liberación del derecho de vía en 150 Ha que corresponden a las rectificaciones y libramientos. En las rectificaciones se despalmará (un área de 57.8 Ha) con lo que se retirará el pastizal inducido y campos agrícolas, y se desmontará un área de 13.45 Ha donde se retirará entre línea de vegetación que se afectará por tramo.

Después del despalme se realizarán los cortes y excavaciones, se tenderán las bases y se pavimentará.

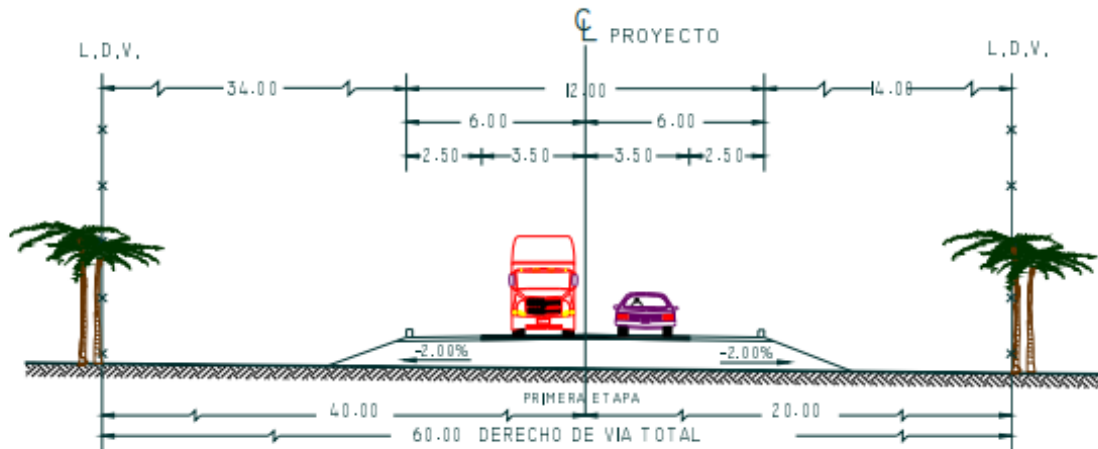
Descripción de las obras y actividades

Descripción total de las obras y actividades

La obra a realizar consiste en la modernización y Ampliación de carreteras a partir de un camino de tipo C, para que se convierta a un camino tipo A2-12.

Descripción por fases

La Modernización y Ampliación de la carretera se llevará a cabo en una sola fase de construcción mediante un frente de trabajo. La carretera final será de tipo A2-12, que tiene como sección transversal de la vialidad los siguientes elementos y sus dimensiones: dos carriles para circulación de 3.50 m cada uno, con acotamientos de 2.50 m, lo que da un ancho de corona de 12 m y un ancho de calzada de 7 m; se construirán cunetas revestidas junto al camino (como se muestra en la siguiente imagen).



En cuanto a la estructura de terracerías y pavimento serán construidas de acuerdo a las Normas de construcción de la SCT y a continuación se enuncian los elementos y características:

Se realizará despalme y desenraice en los sitios donde sean requeridas. Esta actividad engloba los puntos siguientes:

Tala: consiste en el corte de árboles y arbustos que estén en los sitios donde pase la carretera.

Roza: consiste en quitar la maleza, zacate o residuos de las siembras.

Desenraice: consiste en extraer los troncos o tocones con raíces.

Limpiar: Esto consiste en retirar el producto obtenido del desmonte.

El despalme será en promedio de 15 cm Y se hace para retirar el primer estrato de suelo y tratar de encontrar terreno de mejor calidad donde construir las terracerías.



figura 1.2. Desenraice y Despalme

Antes de construir los terraplenes en los arroyos y escurrideros se construirán y colocarán las obras de drenaje. Los terraplenes se construirán en tramos de la carretera donde haga falta material para cumplir con la sección del proyecto geométrico. Se utilizará material de banco autorizados, según corresponda al tramo del que se esté hablando, el cual tendrá un proceso de compactación en capas de 30 cm pasando la moto conformadora y posteriormente la compactadora hasta alcanzar el 90% del peso volumétrico seco máximo para la prueba Porter.



figura 1.3. Construcción de obras de drenaje



Figura 1.4. Armado de acero para losa de obras de drenaje



Figura 1.5. Compactación de Terraplén

Capa Subrasante, se construirá empleando material de los bancos autorizados según el tramo, posteriormente, en el sitio se retirarán rocas, agregando agua hasta compactar al 100% de su peso volumétrico seco máximo para la prueba Porter, en capas de 15 cm hasta alcanzar un espesor mínimo de 30 cm tanto en zonas de cortes como de terraplenes. Se construirán cunetas y contracunetas en los tramos que se requieran.



Figura 1.6. material capa Subrasante



Figura 1.7. Construcción de Cunetas

Para las estructuras del pavimento se construirán las siguientes capas, que se regirán según las normas de construcción de la SCT.

Base Hidráulica, se construirá con material de los bancos, los cuales serán cribados a tamaño máximo de 3.8 cm y se colocarán en el tramo de tal manera que al mezclarse con agua y compactados al 98% de su peso volumétrico seco máximo Porter.

Base estabilizada, se construirá de materiales provenientes de los bancos, estos se triturarán y cribarán en el banco para obtener un tamaño máximo de 3.8 cm a finos. El material se acarreará al tramo de construcción para que extendido se le agregue el 5% de cemento portland con respecto al peso volumétrico suelto del material y el agua necesaria. Se conformará una capa que al ser mezclada y compactada al 100% de su peso volumétrico seco máximo se obtenga 15 cm.



Figura 1.8. Tendido de material para base hidráulica

Se colocará un riego de Impregnación, para que, una vez terminada la base, barrida, húmeda y sin material suelto se le aplique un riego de impregnación para aglutinarla, el riego se realizará con una emulsión asfáltica tipo RR-3K o alguna similar en dosificación de 0.8 a 1.2 l/m².

El riego de liga tiene la finalidad de unir las capas del pavimento y se aplicará una vez que ha fraguado el riego de impregnación, se efectuará con emulsión asfáltica de rompimiento rápido del tipo RR-3K o alguna similar en dosificación de 0.6 a 1.0 l/m².



Figura 1.9. Riego de Impregnación

Carpeta asfáltica, se construirá utilizando concreto asfáltico de planta, la granulometría del material pétreo será de 1.9 cm a finos y cemento asfáltico del tipo AC-20. Se compactará al 100% de su peso volumétrico máximo determinado por la prueba Marshall de tal forma que se obtengan 10 cm de espesor. La carpeta deberá tenderse a temperatura mínima de 120°C e iniciarse la compactación a 110°C.



Figura 1.10. Tendido de carpeta asfáltica

De acuerdo a la alineación horizontal y vertical, se fijarán señales preventivas, informativas y restrictivas, así como fantasmas, defensas, raya central separadora de sentidos de circulación y laterales, construcción de bordillos y lavaderos.



Figura 1.11. Colocación de barrera metálica

Posteriormente a la construcción de la carretera, se inicia la etapa de operación y mantenimiento. En esta etapa del proyecto provee de un cierto nivel de mantenimiento preventivo o correctivo con el fin de dotar a los usuarios de un nivel adecuado de seguridad confianza y confort en el tránsito por la carretera.

Posteriormente a la etapa de mantenimiento y operación de la obra, terminado un cierto tiempo de operación y llegado a un estado de deterioro, se realizan los trabajos de construcción de la estructura del pavimento y se determina el grado de reconstrucción requerido para la continuación de la prestación del servicio.

2 IMPACTO DE LA OBRA EN EL DESARROLLO DE LA REGIÓN.

2.1 Importancia de la construcción de Carreteras

Las carreteras son muy importantes e indispensables para el desarrollo económico y social de un país, ya que fomentan el desarrollo económico.

La inversión en infraestructura contribuye a fortalecer la economía y ayuda a una mejor distribución y comercialización de los productos que usan como fuentes de ingresos los habitantes de las regiones beneficiadas.

Los proyectos de carreteras aparte de ser obras estratégicas para el desarrollo económico, también se traduce en deducciones de los costos operativos y mejoran en tiempo y contaminación del medio ambiente en las zonas donde atraviesan.

Unos de los beneficios socioeconómicos que dejan los proyectos de carreteras son: Reducción de costos de transporte, mayor facilidad de acceso de traslados de los productos locales y foráneos, el empleo y contratación de los trabajadores locales para los campos de cultivos, Los beneficios socioeconómicos proporcionados por los proyectos de caminos y carreteras, incluyen la confiabilidad bajo todas las condiciones climáticas, la reducción de los costos de transporte, el mayor acceso a los mercados para los cultivos y productos locales, el acceso a nuevos centros de empleo, la contratación de trabajadores locales, mayor acceso a atenciones médicas y fortalecimiento de las economías locales.

La importancia de las carreteras consiste en que es gracias a ellas hay servicio de transporte.

2.2 Infraestructura Carretera

A continuación, se muestran unos puntos importantes de la infraestructura carretera:

- Eleva la competitividad, el desarrollo económico y la calidad de vida de las poblaciones.
- Potencia el desarrollo socioeconómico y la integración regional.

- Impulsa el desarrollo económico, reduce costos, favorece la entrega oportuna de bienes y servicios y genera empleos.

2.3 Efecto de las carreteras en la economía

La construcción de carreteras conlleva a diversos efectos económicos. Estas infraestructuras, que mejoran las comunicaciones, tienen efectos directos sobre el nivel de competitividad de las empresas, sobre el empleo y sobre la calidad de vida.

En la competitividad de las empresas el transporte es un factor muy importante, ya que una buena carretera permite el acceso más rápido para la entrada y salida de productos y comercialización.

Una buena comunicación por carretera se hace un factor indispensable a la hora de seleccionar algún lugar para la creación de una empresa. El turismo y el sector terciario también se ven afectados por el estado de las infraestructuras, una mala vía de comunicación puede tener un impacto negativo en la hostelería, toda vez que causan inseguridad y dificultan la llegada de los clientes perjudicando a las empresas del sector.

Cuando hay crisis económica los estados impulsan la construcción de carreteras y obras públicas ya que en corto plazo estos generan más empleos.

En relación con el empleo, las infraestructuras guardan una relación muy importante ya que se crean puestos de trabajo en actividades auxiliares de manera indirecta como lo son: Las gasolineras y los restaurantes de carretera.

El estado de las infraestructuras puede tener impactos muy importantes sobre el nivel de vida de una determinada región.

En las zonas muy comunicadas que tienen buena infraestructura, existe una mejor distribución de la renta, o sea que tener buenas carreteras permite un mayor crecimiento de la actividad económica, esto hace que más ciudadanos se beneficien de ello.

2.4 Análisis Económico de una Carretera

Para el análisis económico nos podemos basar en la estimación de tres tipos de tráfico que son: normal, generado e inducido y considerados niveles de tráfico desviado, uno nulo y otro equivalente al mínimo necesario para hacer el proyecto viable.

Para mejorar los sistemas de comunicación hay nuevas herramientas tecnológicas, como lo son: El incremento de construcción y reparación de carreteras. La implementación de estos nuevos sistemas tiene un impacto, ya sea directo o indirecto en la sociedad, y la construcción de carreteras no es ajeno a ello.

Por esto, en un país en vías de desarrollo, en el que la construcción de caminos está en aumento nos lleva a analizar el impacto que éstas pueden generar en la calidad de vida de la población.

Como son: el aumento del comercio, turismo, la creación de nuevas actividades económicas, mejoras en la educación, mejora en los tiempos de traslado, entre otros. En base a los resultados obtenidos y a la información recopilada, se puede entender que el método utilizado se puede aplicar a otros campos de ingeniería, tales como la distribución de recursos hídricos, evaluación de ciclo de vida de las nuevas industrias cercanas a una zona rural, etc.

3 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES REGIONAL

3.1 Lista de indicadores de Impacto

Medio socioeconómico.

El funcionamiento eficaz de vías de comunicación terrestre, son elementos fundamentales y estratégicos que contribuyen al desarrollo socioeconómico de la sociedad, ya que sobre ellas se soportan las actividades productivas, económicas la transportación de personas y la distribución e intercambio de bienes y servicios que satisfacen las necesidades de la población.

Otro aspecto importante a considerar en una zona con alta marginación, es la generación de empleo directo e indirecto que la obra traerá, lo cual se puede traducir en un ligero aumento en el poder adquisitivo y una mejora en la economía de la zona al existir mayor circulación de capital.

Suelo.

Para la explotación de bancos de materiales, se tendrá que verificar las condiciones de explotación que se les ha venido haciendo a los bancos de materiales y el contratista debe de garantizar que se explotará apegado al artículo 27 constitucional y reglamentos que le sean aplicables.

Con respecto a los materiales sólidos no peligrosos dentro de la pavimentación del camino se deberán de considerar los siguientes aspectos:

- De acuerdo con sus características, todo el material que sea obtenido durante la remodelación y ampliación de la carretera, deberán ser empleados en las mismas obras.
- En caso de que sobrara material se deberá depositar en sitios donde no pueda ser arrastrado por el drenaje pluvial.
- Que el camino cuente con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia un dren natural.

Calidad del aire.

La generación de humos, partículas y gases, que se generan por las maquinarias y vehículos que intervienen directa o indirectamente durante la construcción y operación, tienen un insignificante impacto al medio ambiente y son de muy poca duración, teniendo también en cuenta que su inhalación no provoca daños a la salud, siempre y cuando no se sobrepasen los límites de exposición de 5 mg/cm³ en la atmósfera respirable, parámetro que no alcanza el aire libre.

Durante la preparación y construcción se generan partículas y polvos que son puntuales y temporales, no provocando desequilibrio ecológico alguno, pero siempre con la recomendación de humedecer el suelo y los materiales con la finalidad de evitar lo mayor posible su generación.

Agua.

Las medidas correctoras y preventivas de la hidrología están ligadas al diseño del proyecto y existen pocas medidas correctoras después de la fase de obras.

Sin embargo, algunas de las más principales son: Impedir el vertido de grasas y aceites a la hora de la limpieza de motores, mantener las tasas de infiltración en la zona de recargas, formular planes y medidas de emergencia para vertidos accidentales.

Flora.

Con respecto a las medidas preventivas de la vegetación, se enfocan en tratar de no destruir la flora y para aplicarlo se pueden considerar las siguientes medidas:

- La explotación de bancos de materiales en la zona y el uso de accesos alternos para llegar a la obra se deben de analizar y restringir la superficie alterada de vegetación.
- Cuando no es posible la protección y es inevitable la pérdida de vegetación se debe procurar la recuperación de la cubierta vegetal, facilitando condiciones óptimas que permita la colonización de la vegetación.

Fauna.

Estos impactos son difíciles de corregir, por lo que es necesario un conocimiento profundo sobre los hábitos y el comportamiento de las poblaciones implicadas.

El trazo debe de tener en cuenta que la destrucción directa del hábitat de las especies carece de medidas correctoras, para evitar zonas sensibles para la fauna.

La destrucción directa del hábitat de las especies carece de medida correctora, por lo que desde un principio el diseño del trazo debe de tener en cuenta este aspecto y evitar zonas que pudieran ser sensibles para la fauna.

Una medida correctora para las especies de menor magnitud sería el diseño de pasos inferiores que permitan la comunicación entre la vegetación natural y de esta manera evitar el riesgo de atropellamiento; así como limitaciones de velocidad, y señalamientos de precaución de las especies que interactúan de forma directa con el camino.

Paisaje.

Para la construcción de una vía de asfalto se provoca un impacto paisajístico moderado, pues su diseño produce un contraste cromático con el entorno por la zona completamente desnuda de vegetación o por el color de la propia vía, esto provoca aspectos desagradables a la vista de los pobladores, para mejorar la calidad del paisaje se pretende realizar un paisaje con enfoque de turismo alternativo para impulsar de esta manera una de las actividades económicas de la región.

Ruido y Vibraciones.

Una medida para este tipo sería la implementación de pantallas sónicas que evitan la propagación del ruido que podrían ser diseñadas con los sobrantes del movimiento de tierras creando camellones de tierra o con el sembrado de árboles o vegetación.

3.2 Medio ambiental

Factor flora y fauna.

La degradación de las comunidades vegetales, la alteración sobre la productividad del ecosistema, y la destrucción de la fauna ligada al suelo, son impactos esperados directa e indirectamente por la pérdida de vegetación, sin embargo, el motivo de la modernización del trazo, no afectará ni aumentará la degradación por el movimiento y operación de la maquinaria, y por la compactación del suelo. Cada uno de estos impactos se encuentra completamente ligado, ya que la alteración sobre la productividad del ecosistema es consecuencia de la degradación de comunidades vegetales y de la destrucción de la fauna ligada al suelo. Sin embargo, los impactos descritos se consideran moderados debido a que previo al presente proyecto, se han venido dando alteraciones de este tipo con los cambios de usos de suelo por la actividad agrícola que se presentan en la zona y el trazo de los caminos alternos ya existente.

Factor paisaje.

Para este factor se pretende desarrollar una vía de comunicación para la comercialización de sus productos en primera instancia y aumentar la comunicación para elevar el comercio en la región.

3.3 Medio atmosférico

Las afectaciones al medio atmosférico se darán por la emisión de ruido, gases y humos provenientes de la maquinaria que se empleará para llevar a cabo la nivelación, compactación, pavimentación, etc., y por polvos y partículas sólidas generadas por los movimientos de tierra.

La mayor parte de estas emisiones se darán durante la construcción por lo que se manifestarán en un tiempo corto y con la probabilidad de que el viento disperse dichas emisiones por lo que esta aportación de contaminantes se considera poco significativa.

Así mismo, el área donde se proyecta aplicar la carpeta asfáltica se verá afectada con emisiones de vapor que se desprenden del pavimento recién incorporado. Dichas emisiones son consideradas como mínimas ya que su manifestación se presenta durante un tiempo muy corto, es decir, mientras dure el proceso de mezcla del asfalto y su consecuente vertido al camino. Además de que dichas emisiones no serán de gran magnitud, no representarán bioacumulación en organismos o individuos, por lo que el impacto generado se considera como moderado. La emisión de contaminantes durante la operación del camino se encontrará en función de diversos factores como lo son: afluencia vehicular, características de los vehículos y su grado de conservación, temporada del año, etc. Por lo tanto, es difícil establecer un patrón que especifique la emisión de contaminantes por lo que de manera general se establece que dichas emisiones serán de manera aperiódica como significativas, sin traer consigo ningún tipo de riesgo potencial a la población natural.

Suelo

Por las características de la obra es de esperarse la utilización de bancos de materiales, la generación de residuos sólidos no peligrosos y la utilización de bancos para depositar los residuos, la mayoría de estos impactos originados en la etapa de construcción.

El resultado del impacto generado con la utilización de bancos de material, será trasladado hacia el lugar que ocupa el banco a utilizarse. Dicho impacto es acumulativo hacia el agotamiento de los recursos no renovables existentes en el banco. En ambos casos los bancos de préstamo de materiales cuentan con autorización ambiental para su explotación.

En cuanto a las afectaciones que se darán por la generación de residuos sólidos no peligrosos productos de las excavaciones que se realizarán en la etapa de preparación y su consecuente disposición en un banco de tiro, se prevé serán mínimas ya que dichos residuos serán dispuestos en el banco de tiro correspondiente, el cual se encuentra autorizado para este tipo de actividades y dentro de parámetros aceptables.

Las consecuencias que se esperan con el deterioro directo del suelo por la compactación son en el sentido de la pérdida de la estructura del suelo, lo que conlleva a la pérdida del desarrollo de actividades microbiológicas, y por tanto el empobrecimiento del suelo en el área por donde transcurrirá la carpeta asfáltica. Este impacto se considera aún moderado debido a la superficie que es abarcada por el proyecto y dado que la estructura se ha modificado previamente.

3.4 Preparación del sitio y construcción

Construcción de almacenes

Prácticamente en cualquier proyecto, el desmonte del terreno se considera como uno de los principales impactos al ecosistema por tratarse de un impacto primario y de carácter irreversible en la mayoría de los casos.

Algunas operaciones asociadas a estas actividades podrían generar impactos ambientales negativos, de carácter permanente durante toda la vida útil del proyecto y con posibilidades de mitigación de algunos de los efectos. Es importante recordar, que la zona en la que se pretende desarrollar el proyecto se encuentra, con distintos grados de alteración, pues ha sido utilizada como vías de transporte desde años atrás.

En la siguiente sección se propone las medidas de mitigación necesarias para reducir estos impactos.

Factor Impactado: Vegetación

En caso de tener un mal manejo de los materiales de construcción y que estos fuesen depositados sobre la vegetación existente en el predio, esta puede resultar dañada.

Estos impactos serán de carácter negativo, pues no se tiene contemplada la vegetación de las áreas que albergará la infraestructura necesaria y tampoco se permitirá el proceso de recolonización de la vegetación.

Factor Impactado: Fauna

Sin duda las actividades de construcción de los almacenes y sitio de mantenimiento de equipo afectarán de manera adversa a algunas especies de la fauna silvestre, dado que la presencia de los trabajadores trae como consecuencia que se alejen de las zonas de trabajo.

No obstante, se espera que gran parte de los animales aún presentes en el predio abandonen el terreno y migren hacia zonas contiguas donde no hay actividades.

Factor Impactado: Atmósfera

Los trabajos de construcción pueden tener un impacto a la atmósfera debido al uso de materiales para construcción que pueden generar la emisión de partículas fugitivas, además de la emisión de ruido, debido a las labores propias de la actividad.

Factor Impactado: Suelo

Como es obvio, la colocación de la infraestructura implica la alteración de la dinámica natural del suelo, por ello, se le identificó como un impacto adverso.

Factor Impactado: Paisaje

Indudablemente la construcción traerá como consecuencia un impacto al paisaje actual de la zona, sin embargo, es importante recordar que esta se encuentra ya con distintos grados de alteración.

Factor Impactado: Empleo

Es importante mencionar que las actividades de construcción tendrán también aspectos positivos, ya que, para la ejecución de estos trabajos, habrá de contratarse personal de la región.

RESULTADOS

La Ampliación y Modernización de la carretera federal no. 200, Las Cruces – Pinotepa Nacional Oaxaca, Tramo Las Vigas – Cruz Grande, tiene como resultado el beneficio de acortar el tiempo de traslado, más seguridad a todos los usuarios y mayor ingreso económico a los habitantes de esta región de la Costa Chica de Guerrero y demás usuarios que frecuentan dicha vía de comunicación.

DISCUSIÓN

Hoy en día la seguridad de las vías de comunicación y transporte es fundamental para todos los automovilistas que transitan día con día en las diferentes carreteras del mundo, es por ello que se llevó a cabo este proyecto de Ampliación y Modernización en la Región Costa Chica de Guerrero.

CONCLUSIONES

El Proyecto de la “MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA FEDERAL LAS CRUCES – PINOTEPA NACIONAL MEX., TRAMO LAS VIGAS – CRUZ GRANDE” Es necesario ya que se muestra de manera detallada todo el proceso constructivo que se tuvo que seguir para su correcta ejecución.

El Proyecto puede ser considerado como una obra de infraestructura muy importante para las comunidades y municipios beneficiados, y que de la misma forma que cualquier obra humana, ésta tiene efectos no perturbadores en el medio ambiente, pues es éste el que finalmente provee los elementos para el crecimiento económico o simple supervivencia de los pobladores.

Durante este proceso llevado a cabo, se garantizó un buen control de los materiales pétreos que se utilizaron, así como el control de calidad del acero de refuerzo y concreto hidráulico con un laboratorio certificado y verificado por el organismo de acuerdo a los contratos, con lo cual se da cumplimiento a lo que indica el proyecto ejecutivo.

Una vez terminada esta obra, beneficia a la población, la cual permite y genera una mejor vía de comunicación entre los habitantes de las diferentes localidades en esta región y así transitar de manera rápida y segura en cualquier época del año.

Además, facilita el comercio y la ganadería que se genera en esta región y permite que lleguen más servicios como es la salud, educación y transporte, para así tener mejores oportunidades de vida para los municipios y localidades beneficiadas.

RECONOCIMIENTOS

Este artículo se realizó para obtener el título de Ingeniero Civil y fue gracias a la ayuda y orientación del Director de dicho trabajo de investigación el M. En C. Javier Peralta Faustino, así como también el apoyo y comprensión de los revisores la M. En C. Maricarmen Alarcón Alarcón y al Ing. Francisco Javier Vázquez Jiménez, se les agradece infinitamente por todo el apoyo brindado.

REFERENCIAS

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. Acuerdo por la Estrategia Nacional de Seguridad Vial 2011-2020; Distrito Federal, México (2011).

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. Datos Viales 2011, Dirección General de Servicios Técnicos, Distrito Federal, México (2012).

JOSÉ MA. PARDILLO MAYORA. Procedimientos de estudio, diseño y gestión de medidas de seguridad vial en las infraestructuras, 1era Edición, Fundación Agustín de Betancourt, Madrid, España (2004).

BNOSP: Guía general para la preparación y presentación de estudios de evaluación socioeconómica de proyectos carreteros; Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos S.N.C; México, Segunda edición, 2004.

Flores, O. Y P. Jerez, 1994. Biodiversidad y Conservación en México: Gobierno del Estado de Guerrero Consejo Estatal de Población Distribución Espacial de la Población 1995.