



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL DE 14 KM LINEALES DE ADOQUINADO DEL
TRAMO: DE CAMINO A CONDEGA – EL PEÑAZCO, EN EL MUNICIPIO DE
CONDEGA DEL DEPARTAMENTO DE ESTELI.**

Para optar al título de Ingeniero Civil

Elaborado por

Br. Carlos Mario Cantillano Téllez

Br. Mario Alberto Torres Rivas

Tutor

Msc. Miguel Antonio Fonseca Chávez

Managua, Septiembre 2019.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente: Nuestro Creador Dios quien fue el que me brindo la sabiduría a través del Espíritu santo, quien me ha ayudado razonar para dar soluciones a los problemas que se presentan en la vida, guio, brindo e ilumino mi entendimiento durante el proceso de formación de mi carrera profesional.

A mis padres Karla Téllez y Mario Cantillano, quienes me apoyaron en todo momento de mi vida y me enseñaron valores como, perseverancia, respeto, disciplina y puntualidad los cuales fueron, de gran ayuda para mi vida y mi formación personal, ellos que con su sacrificio y apoyo incondicional han sido fundamental en mi culminación profesional.

Br. Carlos Mario Cantillano Téllez

Dedico con humildad, la culminación de este trabajo a nuestro señor Jesucristo y a nuestra Madre santísima la siempre Virgen María, fuente y razón de nuestra existencia, garantes perpetuos de todos los logros obtenidos desde siempre y para siempre.

A mis padres Marcos Antonio Torres Urrutia y Lorena Rivas Poveda, quienes no solo me han dado la vida, sino que me han acompañado en cada etapa, con mis triunfos y fracasos. A mis hermanos Y hermanas, que juntos vamos superado todas las dificultades de la vida y recorriendo tantas alegrías y tristezas.

Ofrezco con todo respeto este trabajo a todos mis compañeros de cursos, que a través del tiempo han aparecido para ser un apoyo académico, pero también emocional, por todas las experiencias vividas a lo largo de estos años.

De manera especial dedico este trabajo a mi esposa Mirna Paola Guevara Cruz y a mis hijos, que, con su cariño y comprensión, también han sido un pilar fundamental y motor de inspiración para seguir siempre hacia adelante.

Br. Mario Alberto Torres Rivas

AGRADECIMIENTOS.

Principalmente a Dios, por brindarme las bendiciones de cada día, la sabiduría para la elaboración de mi trabajo monográfico.

A mi familia “abuelos, padres, tíos y hermana” quienes inculcaron valores, depositaron su confianza en mí y me brindaron su apoyo tanto moral, solidario como económico, haciendo posible una de mis metas como es mi formación profesional.

A mi esposa, Danelia Pérez y mi hijo Carlos Alejandro Cantillano Pérez los cuales me dieron su amor, paciencia, ánimos y apoyo para terminar mi trabajo monográfico.

A mis compañeros Mario Torres, Mario Moncada, Kevin Velásquez, Rolando Moncada, Donald Blandón, quienes nos acompañamos y convivimos en el transcurso de formación del aprendizaje y del trabajo

A los docentes de la universidad que antes, durante, y después del proceso de culminación, especialmente al Msc. Ing. Miguel Fonseca, mi tutor, por brindarme asesoría, y compartir sus experiencias y conocimientos.

Br. Carlos Mario Cantillano Téllez

AGRADECIMIENTOS.

Gracias infinitas doy a nuestro buen padre Dios y su madre santísima, por darme la oportunidad de llegar hasta esta etapa de mi vida, ayudado de su divina providencia en todos los sentidos de la palabra. A nuestra madre la iglesia que forma parte integral de mi formación cristiana, base para los valores de todo profesional.

Igualmente deseo expresar, una sentida y profunda gratitud a mi esposa, hijos, padres, hermanos, hermanas, amigos, amigas y familiares, que han formado parte de todo el camino recorrido hasta hoy y que seguirán siendo una columna importante sin duda alguna de lo que ha de venir.

Manifiesto toda mi gratitud a los fundadores y colaboradores de esta prestigiosa Alma mater, a mis profesores, profesoras, técnicos de laboratorios, personal administrativo, Compañeros y compañeras de la universidad, quienes además de brindarme su amistad, me alentaron siempre a seguir adelante. Agradecimiento especial al tutor que nos acompaña el Msc. Miguel Fonseca y a mi compañero de monografía Carlos Mario Cantillano Téllez, por su dedicación y esfuerzo para el desarrollo de este trabajo de culminación de estudios

Gracias a las personas que de una u otra forma han pasado por mi vida dejando su huella y que no menciono acá, ustedes también han sido parte importante de mi vida, me han ayudado a crecer y eso no tiene precio.

Br. Mario Alberto Torres Rivas

RESUMEN EJECUTIVO.

En este trabajo monográfico se determinaron los estudios de demanda, socioeconómico, técnicos, presupuesto y beneficios del proyecto: Estudio a nivel de Perfil del proyecto “de 14 km lineales de adoquinado del tramo de camino de Condega – El Peñazco” en el Municipio de Condega.

Este documento consta de cuatro capítulos donde se reflejan los resultados obtenidos al realizar dichos estudios.

Capítulo 1. Aborda generalidades del municipio de Condega y las comunidades, del el Peñazco donde estará ubicado el proyecto y se hace una explicación de la importancia de la construcción De los 14 km de adoquinado.

Capítulo 2. Se hace un estudio de demanda donde se describe el sitio del proyecto, mostrando la situación que da origen al problema, los inconvenientes que tienen tanto pobladores como ductores en la zona de estudio y la población que será y como será directamente beneficiada con este proyecto.

Capítulo 3. Se crea un estudio técnico en donde se muestran las especificaciones técnicas a utilizarse para la construcción del proyecto, los estudios preliminares necesarios para que un proyecto inicie, un estudio de suelo, un estudio del tráfico vehicular de la zona y la ingeniería a aplicarse en el proyecto.

Capítulo 4. Se aborda un estudio económico del proyecto donde vemos los costos y beneficios que genera el proyecto, se aplicaran las fórmulas del VANE, TIRE y B/C para determinar si la inversión es rentable o no.

Capítulo 5. Se realiza un estudio ambiental donde abordaremos temas para proteger la flora y fauna del lugar donde pasa el proyecto.

INDICE

Capítulo I. Generalidades.....	1
1.1 Introducción. -----	1
1.2 Antecedentes. -----	2
1.3 Justificación. -----	3
1.4 Objetivos. -----	5
1.4.1 Objetivo general: -----	5
1.4.2 Objetivos específicos: -----	5
1.5 Marco teórico. -----	6
1.5.1 Estudio a nivel de perfil. -----	6
1.5.2 Componentes de la formulación. -----	6
1.5.3 Estudio de demanda del proyecto. -----	6
1.5.4 Estudio técnico del proyecto.-----	7
1.5.5 Estudio económico del proyecto.-----	8
1.5.6 Definición de carretera. -----	9
1.5.7 Clasificación de las carreteras. -----	9
1.5.8 Clasificación por su transitabilidad.-----	9
1.5.9 Clasificación administrativa. -----	10
1.5.10 Clasificación de técnica oficial.-----	10

1.5.11 Clasificación funcional de la red vial.-----	11
1.5.12 Clasificación según sus características.-----	12
1.5.13 TPDA.-----	12
1.6 Diseño metodológico.-----	12
1.6.1. Metodología para el estudio de demanda.-----	12
1.6.2 Estudio de campo.-----	12
1.6.3 Análisis de la demanda y población.-----	13
1.6.4 Estudio de tráfico vehicular.-----	13
1.6.5 Análisis de producción.-----	13
1.6.6 Metodología para determinación de localización optima.-----	14
1.6.7 Análisis económico.-----	14
1.6.8 Estudio de impacto ambiental.-----	16
Capítulo II. Estudio de demanda.	17
2.1 identificación del proyecto.-----	17
2.1.1 Situación que da origen al problema.-----	17
2.1.2 Población de la zona de influencia.-----	18
2.1.3 Viviendas.-----	18
2.2 Organización territorial.-----	19

2.3 Infraestructura social.-----	20
2.3.1 Transporte.-----	20
2.3.2 Energía Eléctrica. -----	20
2.3.3 Agua potable.-----	20
2.3.4 Cultura.-----	20
2.3.5 Comunicación. -----	21
2.3.6 Instituciones y organismos.-----	21
2.4 Encuesta a la población. -----	21
2.4.1 Resultado de las encuestas. -----	22
2.4.2 Edades de Población.-----	23
2.4.3 Opinión de la población sobre el estado del tramo.-----	23
2.4.4 Medio de transporte.-----	24
2.4.5 Datos de la encuesta aplicada a pobladores.-----	24
2.4.6 Afectaciones por enfermedades.-----	26
2.4.7 Población a contribuir con el Proyecto.-----	27
2.4.8 Que beneficios traerá la construcción del proyecto para las familias. 29	
2.4.9 Formato de encuesta de origen y destino. -----	29
2.4.10 Tipos de vehículos.-----	30
2.4.11 Información de los viajes. -----	31

2.4.12 Motivos de Viaje.-----	32
2.4.13 Encuesta a conductores en la vía -----	32
2.5 Definición del problema. -----	34
2.5.1 Afectación en la circulación vehicular.-----	35
2.6 Matriz de Marco Lógico. -----	36
2.7 Alternativas existentes para dar solución al problema.-----	41
2.7.1 Descripción de la alternativa de solución. -----	41
2.7.2 Ventajas de la alternativa. -----	41
2.8 Beneficiarios del proyecto. -----	42
2.8.1 Beneficiarios Directos. -----	42
2.8.2 Beneficiarios Indirectos. -----	43
Capítulo III. Estudio técnico del proyecto.	44
3.1 Localización del Proyecto. -----	44
3.1.1 Macro localización.-----	44
3.1.2 Micro localización.-----	45
3.2 Tamaño del Proyecto. -----	45
3.2.1 Índice de serviciabilidad. -----	46
3.2.2 Obras a desarrollar en el proyecto.-----	46

3.3 Estudio Topográfico.-----	47
3.3.1 Levantamiento planímetro. -----	47
3.3.2 Levantamiento altimétrico. -----	47
3.4 Estudio de suelo. -----	48
3.4.1 Sondeos sobre la vía. -----	48
3.4.2 Banco de Préstamo. -----	49
3.4.3 Estudio de laboratorio. -----	49
3.4.4 Ensaye Próctor estándar. -----	50
3.4.5 Ensaye Próctor modificado. -----	51
3.4.6 Determinación de la resistencia de los suelos por medio del C.B.R.--	51
3.5 Estudio de Transito.-----	51
3.5.1 Formato de aforo vehicular. -----	52
3.5.2 Conteo Vehicular -----	52
3.5.3 Análisis de la información. -----	53
3.5.4 Determinación del Tránsito Promedio Diario Semanal (TPDS). -----	56
3.5.5 Determinación del Tránsito promedio diario anual (TPDA) -----	57
3.5.6 Determinación del tránsito futuro normal -----	57
3.5.7 Tasa de crecimiento. -----	58
3.5.8 Determinación del tránsito atraído. -----	58

3.5.9 Estudio de Velocidades y Tiempos de Recorrido.-----	59
3.5.10 Movimiento de personas.-----	59
3.5.11 Características generales del transporte.-----	60
3.6 Estudio Hidrológico.-----	60
3.6.1 Método Racional.-----	60
3.6.2 Intensidad de la lluvia-----	61
3.6.3 Tiempo de concentración.-----	61
3.7 Diseño Geométrico.-----	62
3.7.1 Características de la Topografía existente.-----	62
3.7.2 Diseño Planimétrico del proyecto.-----	63
3.8 Actividades del proceso de Adoquinado.-----	65
3.8.1 Cronograma de Ejecución.-----	66
3.8.2 Preliminares.-----	67
3.8.3 Limpieza inicial.-----	67
3.8.4 Trazado y Nivelación.-----	68
3.8.5 Construcciones Temporales.-----	68
3.8.6 Demoliciones.-----	69
3.8.7 Movimiento de Tierra.-----	69
3.8.8 Acarreo de Materiales.-----	70

3.8.9 Corte y Relleno.-----	70
3.8.10 Relleno con materiales de préstamo. -----	71
3.8.11 Adoquinado.-----	71
3.8.12 Actividades relacionadas con cunetas, bordillos y vados. -----	72
3.8.13 Concreto en General.-----	73
3.8.14 Actividades para mitigación y prevención de accidentes. -----	74
3.8.15 Pintura (Señalización). -----	74
3.8.16 Limpieza final y entrega. -----	75
CAPITULO IV. Estudio socio - económico.	76
4.1 Estudio económico del proyecto.-----	76
4.2 Inversión del proyecto. -----	76
4.2.1 Presupuesto de construcción. -----	76
4.2.2 Inversión diferida. -----	78
4.2.3 Inversión total.-----	78
4.2.4 Costos de operación.-----	78
4.3 Beneficios del proyecto. -----	79
4.3.1 Ahorro por disminución en gastos de enfermedades. -----	80
4.3.2 Aumento del valor de las viviendas.-----	81

4.3.3 Ahorro por gasto en deterioro del parque vehicular. -----	82
4.3.4 Ahorro en mantenimiento del camino. -----	83
4.3.5 Beneficios por ingresos marginales agropecuarios. -----	85
4.3.6 Beneficios totales-----	87
4.3.7 Factor de Corrección para los costos de construcción y mantenimiento. -----	88
4.3.8 Flujo neto de efectivo-----	88
4.4 Evaluación financiera y económica del proyecto.-----	89

CAPITULO V. Estudio de impacto ambiental. 92

5.1 Determinación del área de influencia directa e indirecta del proyecto. ----	92
5.1.1 Área de influencia directa (AID). -----	92
5.1.2 Área de influencia indirecta (AII).-----	93
5.2 Análisis y evaluación de los impactos ambientales con proyecto.-----	94
5.2.1 Matriz de impactos. -----	96
5.3 Impactos ambientales que producen las actividades del proyecto.-----	99
5.4 Programa de gestión ambiental.-----	103
5.4.1 Medidas de mitigación: -----	104

6. Conclusiones y Recomendaciones.	108
6.1 Conclusiones. -----	108
6.2 Recomendaciones.-----	110
7. Referencias Bibliográficas.....	111
Anexos.	

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Población de la zona de influencia.	18
Tabla 2: viviendas en la comunidad.	19
Tabla 3: Educación.....	19
Tabla 4: Personas encuestadas.	22
Tabla 5: Edades de la población.	23
Tabla 6: Opinión de la población sobre el mal estado del tramo.	23
Tabla 7: Medio de transporte.....	24
Tabla 8: Tipos de vehículos.....	31
Tabla 9: Información de viajes.....	31
Tabla 10: Motivos de viajes.	32
Tabla 11: Análisis de involucrados.	37
Tabla 12: Matriz de marco lógico.....	40
Tabla 13: Beneficios directos del proyecto.	43
Tabla 14: Equipos y herramientas.	47
Tabla 15: Distancia del banco de préstamo en condega.....	49
Tabla 16: Normas para estudios de suelo.	50
Tabla 17: Clasificación funcional de las carreteras regionales, volúmenes de tránsito, número de carriles y tipos de superficie de rodadura.	54

Tabla 18: Matriz de clasificación funcional.	55
Tabla 19: Periodo de diseño.....	56
Tabla 20: Determinación del TPDS.	56
Tabla 21: Factores de expansión a TPDA para cada vehículo y determinación del TPDA.....	57
Tabla 22: Comparación de tiempos viajes.....	59
Tabla 23: Cronograma de ejecución.....	66
Tabla 24: Presupuesto de construcción.	77
Tabla 25: Activos diferidos.	78
Tabla 26: Inversión total.	78
Tabla 27: Costo de mantenimiento anual.	79
Tabla 28: Calculo del ahorro por gasto en enfermedad.....	80
Tabla 29: Proyección del beneficio por ahorro en enfermedades.....	81
Tabla 30: Aumento de valor de las viviendas.	82
Tabla 31: Ahorro en depreciación anual de vehículos.....	83
Tabla 32: Costo de mantenimiento, alternativas de construcción.....	84
Tabla 33: Costo total anual de mantenimiento sin proyecto,	84
Tabla 34: Ahorro de gastos en mantenimiento.....	85
Tabla 35: Beneficios marginales agropecuario.....	86

Tabla 36: Ahorros de gastos, (enfermedades, depreciación de vehículos, mantenimiento, agropecuarios).	87
Tabla 37: Factor por corrección de inversión a precios sociales.	88
Tabla 38: Flujo neto de efectivo.....	89
Tabla 39: Valor actual neto.....	91
Tabla 40: Tasa interna de retorno.	91
Tabla 41: Relación beneficio costo.....	91
Tabla 42: Elementos sobre los que se evalúa los impactos.	96
Tabla 43: Matriz de importancia de impactos negativos en fase de ejecución. ...	97
Tabla 44: Matriz de importancia de impactos negativos fase de operación y mantenimiento.	98
Tabla 45: Posibles impactos detectados en fase de ejecución.	100
Tabla 46: Posibles impactos detectados en fase de operación.	101
Tabla 47: Posibles impactos en fase de mantenimiento.....	102

INDICE DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1: Inconvenientes que produce el mal estado de la vía.....	25
Ilustración 2: Afectaciones por enfermedades.....	26
Ilustración 3: Enfermedades provocadas por el mal estado de la vía.....	26
Ilustración 4: Población a contribuir.....	27
Ilustración 5: Formas de contribuir con el proyecto.	28
Ilustración 6: Beneficios para la familia.	29
Ilustración 7: Estado físico de la vía.	33
Ilustración 8: De qué manera afecta el mal estado de la vía.	34
Ilustración 9: Árbol de problemas causas - efectos.	38
Ilustración 10: Árbol de objetivos medios - fines.....	39
Ilustración 11: Macro- localización.....	44
Ilustración 12: Micro-localizacion del proyecto.	45

Capítulo I. Generalidades.

1.1 Introducción.

Las carreteras en Nicaragua son de gran desarrollo para el país, donde existen zonas de gran producción, con carreteras tanto urbana como rurales amplias o angostas, en buen estado o deteriorada, por caminos de tierra de fácil circulación u otros aparentemente inaccesibles. La gran demanda de mejorar, rehabilitar y dar mantenimiento a caminos que son de importancia para el país, ha hecho que se tomen en consideración diferentes aspectos para desarrollar las demandas agrícolas y ganaderas de las distintas Zonas. Por esto mismo es necesario realizar estudios y construcción de nuevos caminos y carreteras, esto con el fin de mejorar la producción y condiciones de vida de los habitantes de distintas zonas aledañas a la vía a mejorar.

Recalcando lo antes mencionado se desarrollará un estudio con el objetivo de mejorar la vía que comunica las comunidades: “Condega – El peñazco” estas del departamento de Estelí, el tramo de camino tiene una longitud de 14 km revestido. La infraestructura vial destaca un papel esencial para el desarrollo sostenible que va de la mano con la economía, las cuales dependen de vías en buenas condiciones. Esta vía rural interconecta los puntos de producción y consumo, por esta razón la construcción y mantenimiento son temas de gran importancia para la población. Este es un tramo de alta productividad agrícola y ganadera, donde es necesario realizar la construcción de una carretera con mejores condiciones para la población de esta zona, debido a esta necesidad nace la idea de dar solución a la problemática a partir de la formulación de dicho proyecto. Debido al estado en que se encuentra la vía actualmente representa dificultades para el transporte vehicular y movilización ya sea de la producción agropecuaria, del sector educativo, salud y comercio.

1.2 Antecedentes.

En Nicaragua, del departamento de Estelí cuenta con seis municipios, donde Condega es uno de ellos y es el que abarcaremos en este estudio, dicho municipio cuenta con una superficie de 394 km², con una densidad poblacional de 80 habitantes por km², se encuentra a 185 km de la capital de Managua, carretera panamericana.

Actualmente, las únicas carreteras que se encuentra en un buen estado son aquellas que están relacionadas con la cabecera departamental. Esto no es solo un problema a nivel regional, si no a nivel nacional, debido a que durante los años solamente se les dio prioridad a algunas regiones y mientras que otras eran olvidadas. La principal actividad económica del municipio sobrepasando a la actividad pecuaria ganadería, es esencialmente agrícola, con un predominio del cultivo de granos básicos, café, tabaco, hortalizas con una importante orientación al autoconsumo y a un mediano desarrollo de la agroindustria.

Los habitantes tienen muchos motivos para demandar una infraestructura vial en buenas condiciones. Actualmente la vía es ineficiente, falta de carpeta de rodamiento y el drenaje está deteriorado, cabe destacar que en la temporada de invierno es inaccesible el trayecto de las comunidades El peñazco – Condega prolongando la comercialización de la producción a los consumidores, a la vez se ve afectado el sector salud y educación los cuales son parte vital del desarrollo de una población.

El estudio que se realizará, consistirá en determinar la factibilidad y los beneficios que traerá la rehabilitación de este tramo a las comunidades entre Condega – El peñazco en el municipio de Condega en el departamento de Estelí.

1.3 Justificación.

El objetivo es enfocarnos en los 14 km correspondientes que conecta el casco urbano de Condega a la comunidad El peñazco, donde la densidad poblacional presenta un constante crecimiento, como también la infraestructura de sus viviendas, razón por la que surge como necesidad dicha mejora de la infraestructura vial.

La mala condición de este tramo produce pérdidas económicas a la población, ya que esta es una zona de actividades agrícola, y no pueden transportar eficientemente sus productos, para ser comercializados en el mercado, o también porque pierden sus productos que requieren ser conservados, esto debido a que toma mucho tiempo recorrer las calles en mal estado.

El tramo adoquinado brindara facilidades, como el transporte de bienes y personas, acercamiento de bienes , fluidez y progreso al comercio, mayor movilidad a la población, lo que traerá ahorros a las personas que se dedican a la producción, transporte y usuarios en general, en tiempos de viajes y costo de operación vehicular, al mismo tiempo serán beneficiado el sector educativo, salud y cultura, promoviendo mejores oportunidades a los programas de calidad de vida de las poblaciones rurales, una de las metas que tiene el gobierno central, para unir las comunidades a los centros urbanos de comercio de cada departamento. Es una zona donde se encuentran concentradas las Pymes que se dedican a la producción de granos básicos como, café, tabaco frutas y hortalizas que son los cultivos más predominantes, las cuales utilizan esta ruta, y resultarían beneficiadas las Pymes, lo cual generaría más trabajo a las familias de este municipio, y también habrá un ahorro a los costos de operación para el transporte público y privado.

La ejecución de este proyecto logrará grandes cambios en la vida de las personas afectadas y de todo el país. Uno de los beneficios será el tiempo de viajes en gran medida, disminución de daños al sector transporte y privado ya que el tipo de pavimento disminuirá los tiempos y costos de mantenimiento, los cuales son factores que ocasionan pérdidas económicas.

Mediante el estudio a nivel de perfil que se realizara, una vez culminado se logrará dar la información útil para las autoridades competentes, para un mejoramiento vial que ayudara a la población a tener un mejor progreso.

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo general:

- Realizar un estudio a nivel de perfil de 14 km lineales de adoquinado del tramo de camino de Condega – El peñazco, en el municipio de Condega del departamento de Estelí.

1.4.2 Objetivos específicos:

- Hacer un estudio de demanda para cuantificar y establecer las necesidades del proyecto.
- Determinar un estudio Técnico para estimar inversión requerida, tamaño e ingeniería de proyecto.
- Elaborar estudio socio económico para estipular la rentabilidad del proyecto.
- Realizar un estudio de impacto ambiental para identificar y valorar los efectos directos e indirectos, positivos y negativos que causara la rehabilitación del tramo.

1.5 Marco teórico.

1.5.1 Estudio a nivel de perfil.

Esta fase tiene como finalidad, el estudio de todos los antecedentes que permitan formar juicio respecto a la conveniencia y factibilidad técnico –económico de llevar a cabo la idea del proyecto.

En la evaluación se deben determinar y explicitar los beneficios y costos del proyecto para lo cual se requiere definir previa y precisamente la situación "sin proyecto", es decir, prever que sucederá en el horizonte de evaluación si no se ejecuta el proyecto.

El perfil permite en primer lugar, analizar su viabilidad técnica de las alternativas propuestas, descartando las que no son factibles técnicamente. En esta fase corresponde además evaluar las alternativas técnicamente factibles.

En los proyectos que involucran inversiones pequeñas y cuyo perfil muestra la conveniencia de su implementación, cabe avanzar directamente al diseño o anteproyecto de ingeniería de detalle.

1.5.2 Componentes de la formulación.

Para cumplir con los objetivos planteados en este estudio se siguen una serie de pasos metodológicos que darán como resultado final el cuerpo del mismo.

1.5.3 Estudio de demanda del proyecto.

Se realizará en la zona de influencia, con el fin de determinar y plantear a la comunidad las diferentes alternativas de solución, para el problema latente en la zona. El estudio de demanda se enfocará en la población objetivo y es el resultado de un proceso mediante el cual se determinaron los factores y/o condiciones que afectan el consumo de un bien o servicio.

Para el análisis de la demanda se toman las siguientes consideraciones:

- ❖ Usuarios (población beneficiada directa e indirecta)
- ❖ Tasa de crecimiento poblacional
- ❖ Tamaño actual poblacional
- ❖ Sexo o género de la población objetivo
- ❖ Costumbres
- ❖ Infraestructura
- ❖ Características físicas de la zona
- ❖ Nivel de escolaridad
- ❖ Actividades económicas
- ❖ Niveles de ingreso
- ❖ Recursos disponibles
- ❖ Ubicación urbana o rural
- ❖ Existencia de servicios básicos
- ❖ Presentación del problema a resolver
- ❖ Definición y descripción de alternativas de solución
- ❖ Situación del tránsito vehicular de la zona de Influencia.

1.5.4 Estudio técnico del proyecto.

Este estudio tendrá como objetivo, diseñar una función de realización que optimice el uso de recursos para obtener el producto deseado, demostrando técnicamente que el proyecto es factible, justificando la alternativa técnica seleccionada.

Los factores que integraron al estudio técnico son:

- Tamaño del Proyecto.

Dimensionamiento, composición, y normas a utilizar.

➤ Localización.

Macro localización: Ubicación geográfica del proyecto de manera general, Características físicas del medio, Delimitación del proyecto.

Micro Localización: Ubicación geográfica del proyecto de manera más específica, Características de la zona de influencia, Delimitación del proyecto.

c) Ingeniería de proyecto.

Elección de la tecnología o alternativa, Proceso de producción o ejecución del proyecto, Actividades del proyecto a ejecutar, Especificaciones técnicas del producto a usar, Costo y alcance del proyecto.

d) Organización.

Durante la ejecución y operación.

e) Aspectos legales.

1.5.5 Estudio económico del proyecto.

Los indicadores que se utilizarán para tal análisis son: el Valor Presente Neto (VANE), el cual nos mostrará en el presente el valor de los flujos de dinero del proyecto, utilizando una Tasa Social de Descuento; la Tasa Interna de Retorno (TIRE) será otro indicador a utilizar, la cual representa la rentabilidad porcentual del proyecto, considerando los flujos de dinero por año para luego hacer la comparación de la misma frente a la tasa de descuento; y finalmente se hará un análisis de sensibilidad para saber cómo afectaría la modificación de ciertas variables al atractivo económico del proyecto.

1.5.6 Definición de carretera.

La carretera se puede definir como la adaptación de una faja sobre la superficie terrestre que llene las condiciones de ancho, alineamiento y pendiente para permitir el rodamiento adecuado de los vehículos para los cuales ha sido acondicionada.

1.5.7 Clasificación de las carreteras.

Las carreteras se han clasificado de diferentes maneras en diferentes lugares del mundo, ya sea con arreglo al fin que con ellas se persigue o por su transitabilidad. En la práctica vial se pueden distinguir varias clasificaciones dadas en otros países. Ellas son: clasificación por transitabilidad, Clasificación por su aspecto administrativo y clasificación técnica oficial.

1.5.8 Clasificación por su transitabilidad.

La clasificación por su transitabilidad corresponde a las etapas de construcción de las carreteras y se divide en:

a. Terracerías: cuando se ha construido una sección de proyecto hasta su nivel de sub-rasante transitable en tiempo de secas.

b. Revestida: cuando sobre la sub-rasante se ha colocado ya una o varias capas de material granular y es transitable en todo tiempo.

c. Pavimentada: cuando sobre la sub-rasante se ha construido ya totalmente el pavimento.

1.5.9 Clasificación administrativa.

Por el aspecto administrativo las carreteras se clasifican en:

a. Federales: cuando son costeadas íntegramente por la federación y se encuentran por lo tanto a su cargo.

b. Estatales: cuando son construidos por el sistema de cooperación a razón 50% aportado por el estado donde se construye y el 50% por la federación. Estos caminos quedan a cargo de las antes llamadas juntas locales de caminos.

c. Vecinales o rurales: cuando son construidos por la cooperación de los vecinos beneficiados pagando estos un tercio de su valor, otro tercio lo aporta la federación y el tercio restante el estado. Su construcción y conservación se hace por intermedio de las antes llamadas juntas locales de caminos y ahora sistema de caminos.

d. De cuota: las cuales quedan algunas a cargo de la dependencia oficial descentralizada denominada Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios y Conexos y otras como las autopistas o carreteras concesionadas a la iniciativa privada por tiempo determinado, siendo la inversión recuperable a través de cuotas de paso.

1.5.10 Clasificación de técnica oficial.

Esta clasificación permite distinguir en forma precisa la categoría física del camino, ya que toma en cuenta los volúmenes de tránsito sobre el camino al final del periodo económico del mismo (20 años) y las especificaciones geométricas aplicadas.

Tipo especial: para tránsito promedio diario anual superior a 3,000 vehículos, equivalente a un tránsito horario máximo anual de 360 vehículos o más (o sea

un 12% de T.P.D.) Estos caminos requieren de un estudio especial, pudiendo tener corona de dos o de cuatro carriles en un solo cuerpo, designándoles A2 y A4, respectivamente, o empleando cuatro carriles en dos cuerpos diferentes designándoseles como A4, S.

Tipo A: para un tránsito promedio diario anual de 1,500 a 3,000 equivalentes a un tránsito horario máximo anual de 180 a 360 vehículos (12% del T.P.D.).

Tipo B: para un tránsito promedio diario anual de 500 a 1,500 vehículos, equivalente a un tránsito horario máximo anual de 60 a 180 vehículos (12% de T.P.D.)

Tipo C: para un tránsito promedio diario anual de 50 a 500 vehículos, equivalente a un tránsito horario máximo anual de 6 a 60 vehículos (12% del T.P.D.).

1.5.11 Clasificación funcional de la red vial.

a. Carreteras longitudinales: Sistema compuesto por aquellas carreteras que unen las capitales de departamento a lo largo de la nación, de Norte a Sur o viceversa.

b. Carreteras transversales: Lo constituyen las carreteras que unen las Capitales de departamento a través del país de Este a Oeste o viceversa.

c. Carreteras colectoras: Son aquellas que unen las capitales de provincia, y alimentan a las vías transversales y/o longitudinales.

d. Carreteras locales: La componen las vías que unen los distritos, pueblos o caseríos con las carreteras colectoras y/o con otros distritos, pueblos o caseríos.

1.5.12 Clasificación según sus características.

a. Autopista: Vía de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles, con control total de los accesos (Ingresos y Salidas). Que proporciona flujo vehicular completamente continuo. Se le denominará con la sigla AP.

b. Carretera multi-carril: Vía de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles, con control parcial de los accesos (Ingresos y Salidas). Se le denominará con la sigla MC.

c. Carretera de dos carriles: Vía de calzada única con dos carriles, uno por cada sentido de circulación. Se le denominará con la sigla DC.

1.5.13 TPDA.

Para obtener el tránsito promedio diario anual, TPDA, es necesario disponer del número total de vehículos que pasan durante el año por el punto de referencia, mediante aforos continuos a lo largo de todo el año, ya sea en periodos horarios, diarios, semanales o mensuales.

1.6 Diseño metodológico.

1.6.1. Metodología para el estudio de demanda.

Esta fase incluye revisar la documentación existente y contar con la colaboración de la Alcaldía de Condega, MINSA, MTI y otras instituciones, las cuales facilitaran los estudios o datos que se hayan tomado anteriormente del área de influencia, se hará un informe de daños en la superficie del camino.

1.6.2 Estudio de campo.

Para valorar en situ la condición actual del tramo y para valorar el mal estado del área de influencia, se realiza una visita al sitio para recoger información de campo.

Con la visita al sitio se pretende recolectar información, hacer entrevista a los pobladores beneficiados de la comunidad.

Revisar la documentación existente con la colaboración de la Alcaldía de Condega y con el Ministerio de transporte e Infraestructura (MTI).

1.6.3 Análisis de la demanda y población.

Pretende conocer cuáles son las percepciones y valoraciones de la ciudadanía sobre un determinado servicio. En un contexto donde la ciudadanía pide cada vez más servicios y es más exigente, donde el entorno es cada vez más cambiante y competitivo, se hace necesario estudiar cuáles son sus necesidades y expectativas.

1.6.4 Estudio de tráfico vehicular.

Las condiciones de operación de una carretera o red de carreteras o calles están representadas por los niveles de servicio. Los parámetros considerados para determinar los niveles de servicio son el volumen vehicular, la velocidad operacional, y la demora promedio de los vehículos.

1.6.5 Análisis de producción.

Se apoyará en idear una valoración de actividades económicas de la zona de influencias y su cambio a partir del proyecto.

Ya teniendo toda esta información recopilada, se dará la tarea de calcular los valores de los diferentes indicadores económicos.

1.6.6 Metodología para determinación de localización óptima.

Método cuantitativo de Vogel.

Este método se enfoca en el análisis de los costos de transporte, tanto de materias primas como de producto terminado.

El método consiste en reducir al mínimo posible los costos de transporte destinado a satisfacer los requerimientos totales de demanda y abastecimiento de insumos.

Se supone que:

Los costos de transporte son una función lineal del número de unidades embarcadas.

Tanto la oferta como la demanda se expresan en unidades homogéneas.

Los costos unitarios de transporte no varían de acuerdo con la cantidad transportada.

La oferta y la demanda deben ser iguales.

Las cantidades de oferta y demanda no varían en el tiempo.

No considera más efectos para la localización que los costos de transporte.

Con la ubicación, magnitud y descripción del proyecto se representan de manera cuantitativa los costos y presupuestos de las alternativas propuestas, definiendo a su vez su metodología de ejecución.

1.6.7 Análisis económico.

El propósito básico del análisis económico orientado a proyectos, es ayudar a diseñar y seleccionar proyectos que contribuyan al bienestar de un país y de sus habitantes.

La aplicación de enfoques costo-beneficio y otros métodos similares de análisis económico sirven para determinar el máximo rendimiento de la inversión en un proyecto, facilitar una comparación racional de las posibles opciones y asegurar que las decisiones sobre inversión se adopten con responsabilidad.

Valor Actual Neto (VANE).

Este incorpora el valor del dinero en el tiempo en la determinación de los flujos de efectivo netos del proyecto, con el fin de poder hacer comparaciones correctas entre flujos de efectivo de diferentes periodos a lo largo del tiempo.

El valor del dinero en el tiempo está incorporado en la tasa de interés (costo del capital) con la cual se convierten o ajustan en el tiempo, es decir en la tasa con la cual se determina el valor actual de los flujos de efectivo del proyecto.

En resumen, el VAN es definido como el valor presente de una inversión a partir de una tasa de descuento. Si se designa como V_t al flujo neto de un período "n", (positivo o negativo) y se representa a la tasa de actualización o tasa de descuento por "k" (interés), entonces el Valor Actual Neto (al año cero) del período "n" es igual a:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Bajo este indicador un proyecto será considerado viable si su VANE es positivo o cuando menos igual a cero, si su VANE es negativo, esto indica que el proyecto no es conveniente.

Los valores presentes individuales se suman y a este resultado se le resta el monto de la inversión, obteniéndose así el valor en el tiempo.

Tasa Interna de Retorno (TIRE).

Proporciona una medida de rentabilidad de la inversión en un proyecto. La TIRE de un proyecto equivale a la tasa de interés que dicho proyecto le va a dar a quien invirtió en él.

Este indicador refleja el rendimiento de los recursos invertidos, y se define como: La tasa de descuento a la que el valor actual neto de una inversión se hace cero, es decir cuando el VAN es cero.

$$TIRE: \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Es la máxima tasa de interés que puede pagarse o que gana el capital no amortizado en un período de tiempo y que conlleva la recuperación o consumo del capital.

1.6.8 Estudio de impacto ambiental.

Se delimitará el área de influencia directa e indirecta del proyecto, se dará información sobre la compatibilidad del proyecto con los usos del suelo.

Se dará a conocer la información sobre los recursos naturales renovables que se pretenden usar, aprovechar o afectar para el desarrollo del proyecto.

Se hará la identificación y evaluación de los impactos ambientales que puedan ocasionar el proyecto, indicando cuáles pueden prevenirse, mitigarse, corregirse o compensarse.

Capítulo II. Estudio de demanda.

2.1 identificación del proyecto.

2.1.1 Situación que da origen al problema.

El tramo en estudio tiene una longitud de 14.00 km, que se localiza en el municipio de Condega, de la región central del departamento de Estelí. Inicia en la comunidad de Condega y finaliza en la comunidad el Peñazco, este camino es de gran producción agrícola.

Condega se divide en 10 micro-regiones de la cual 3 de esta se encuentran en el área de estudio la MR-2, MR-3, MR-4 las cuales comprenden municipios que están en la zona de influencia conocido como la zona de “Pires”, estos municipios sobreviven principalmente de la producción agrícola y como segundo los derivados de la leche.

Las condiciones del camino son regulares y medianamente aceptables en los primeros 6.0 km, teniendo un ancho de rodamiento que oscila entre 5.0 a 6.20 metros, en algunas de sus partes debido a que está limitado por las cercas existentes, este tramo no cuenta con ningún tipo de drenaje longitudinal, por lo que la superficie del camino sirve como plataforma para el escurrimiento de las aguas superficiales.

Debido a estas condiciones, en las épocas de verano e invierno producen afectaciones a la población en los ámbitos de educación, salud y bienestar de sus hogares, desmejorando la calidad de vida de los pobladores.

2.1.2 Población de la zona de influencia.

El municipio de Condega cuenta con una población total de 34,214 habitantes. De acuerdo a información proporcionada por la Alcaldía municipal de Condega, dentro de las cuales 9,107 pobladores se encuentran en todo el sector del proyecto.

Tabla 1: Población de la zona de influencia.

Descripción	Hombres	Mujeres	Total
Municipio de Condega	16,422	17,792	34,214
Mr-2	602	653	1,255
Mr-3	1,850	2,002	3,852
Mr-4	1,920	2,080	4,000

Fuente: Alcaldía municipal de Condega.

2.1.3 Viviendas.

El municipio de condega cuenta aproximadamente con 8,200 viviendas, el área de influencia comprende 2,060 viviendas como parte del área de beneficiada del proyecto.

Tabla 2: viviendas en la comunidad.

Descripción	Viviendas
MR-2	340
MR-3	813
MR-4	907
TOTAL	2,060

Fuente: Alcaldía municipal de Condega. Lo que equivale a un 25.12 % de las viviendas del municipio de condega.

Tabla 3: Educación.

Descripción	Primaria	Secundaria	Universidad	Cant.estudiante
MR-2	201	138	10	349
MR-3	703	308	8	1019
MR-4	1138	36	15	1189
TOTAL	2042	482	33	2,557

Fuente: INIDE (Condega en cifras).

2.2 Organización territorial.

El municipio de Condega está organizado en 80 comunidades rurales, mientras que en el área urbana está compuesta por 18 barrios, de acuerdo a la información proporcionada por la Alcaldía Municipal.

2.3 Infraestructura social.

2.3.1 Transporte.

El sistema de transporte se considera malo, debido a que la comunidad no cuenta con transporte interurbano por la mala condición del camino.

La población se moviliza en vehículos, a pie, y caballo; de vez en cuando utilizan taxis por la necesidad de llegar más rápido o emergencias que a meritan un medio de transporte más seguro aun cuando esto les genera un mayor costo.

2.3.2 Energía Eléctrica.

El municipio cuenta con servicio de energía pública domiciliar a cargo de la Empresa Distribuidora del norte UNION FENOSA (DISNORTE), interconectado al sistema nacional y regulado por la empresa nicaragüense de Electricidad (ENEL) La comunidad cuenta con el servicio en todas las viviendas, el municipio de Condega ya cuenta con un 95% de su territorio electrificado.

2.3.3 Agua potable.

Según información proporcionada por el área de planificación y desarrollo municipal, a nivel urbano las conexiones domiciliarias, cubren el 45% de las viviendas urbanas, es decir que hay déficit para cubrir el total de las demandas.

2.3.4 Cultura.

Al municipio se le conoce desde los tiempos indígenas como tierra de alfareros, comaleros, coincidiendo en reconocer la dedicación a la artesanía de los antepasados. El municipio posee diversas manifestaciones culturales y artísticas que se realizan en habilidades para las manualidades, artesanías, elaboración de instrumentos musicales de cuerdas, cerámica de barro, juguetería de madera,

artículos de talabartería, calzado y otros productos que forman parte del patrimonio histórico cultural.

2.3.5 Comunicación.

La comunicación es uno de los servicios de media cobertura territorial en el municipio, principalmente se concentra en el área urbana. Las limitaciones fundamentales que determinan la falta de este servicio en algunas partes del municipio, son la zona montañosa que no permite la transmisión hacia las diferentes comunidades.

2.3.6 Instituciones y organismos.

El municipio de Condega cuenta con la presencia de las instituciones del estado tales como: Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, Policía Nacional, Juzgado Local, también cuenta con instituciones financieras entre ellas, Banpro, fundación para el desarrollo de Nueva Segovia, Fondo de Desarrollo para la mujer. Toda la población urbana y rural hace uso de los servicios de las diferentes instituciones, en ese sentido también la construcción de la obra vendrá a beneficiar a este sector, se estima que va a incrementar la demanda de usuarios.

2.4 Encuesta a la población.

El número de encuestas dirigidas a la población que transita en las calles de las comunidades, fue definido tomando como base la cantidad de población de las mismas.

Por lo tanto, se cuenta con los datos siguientes para calcular el tamaño de la muestra:

N= 9,107

z= 1.96 (para un grado de confianza del 95%)

p= 0.5

q= 0.5

e= 10 %

Por lo que el tamaño de la muestra es el siguiente:

$$n = \frac{1.96^2 (9,107) (0.5) (0.5)}{0.1^2 (9,107 - 1) + 1.96^2 (0.5) (0.5)}$$

n = 95.05

2.4.1 Resultado de las encuestas.

Las encuestas se realizaron en el tramo en estudio, tratando de distribuir su número entre toda la población: estudiantes de secundaria, amas de casa y personas que viajaban al trabajo. El formato de la encuesta puede verse en el **Anexo 3.**

Tabla 4: Personas encuestadas.

Sexo	Frecuencia
Masculino	55
Femenino	40
TOTAL	95

Fuente: Elaboración propia.

2.4.2 Edades de Población.

Tabla 5: Edades de la población.

Edad	Frecuencia
0-5	0
6-15	2
16-24	27
25-30	29
31-60	32
61 a +	5
TOTAL	95

Fuente: Elaboración Propia.

2.4.3 Opinión de la población sobre el estado del tramo.

Tabla 6: Opinión de la población sobre el mal estado del tramo.

¿Qué opinión tiene sobre la vía actual?	Frecuencia
Buenas Condiciones	0
Regulares Condiciones	28
Malas Condiciones	67
TOTAL	95

Fuente: Elaboración Propia.

2.4.4 Medio de transporte.

Tabla 7: Medio de transporte.

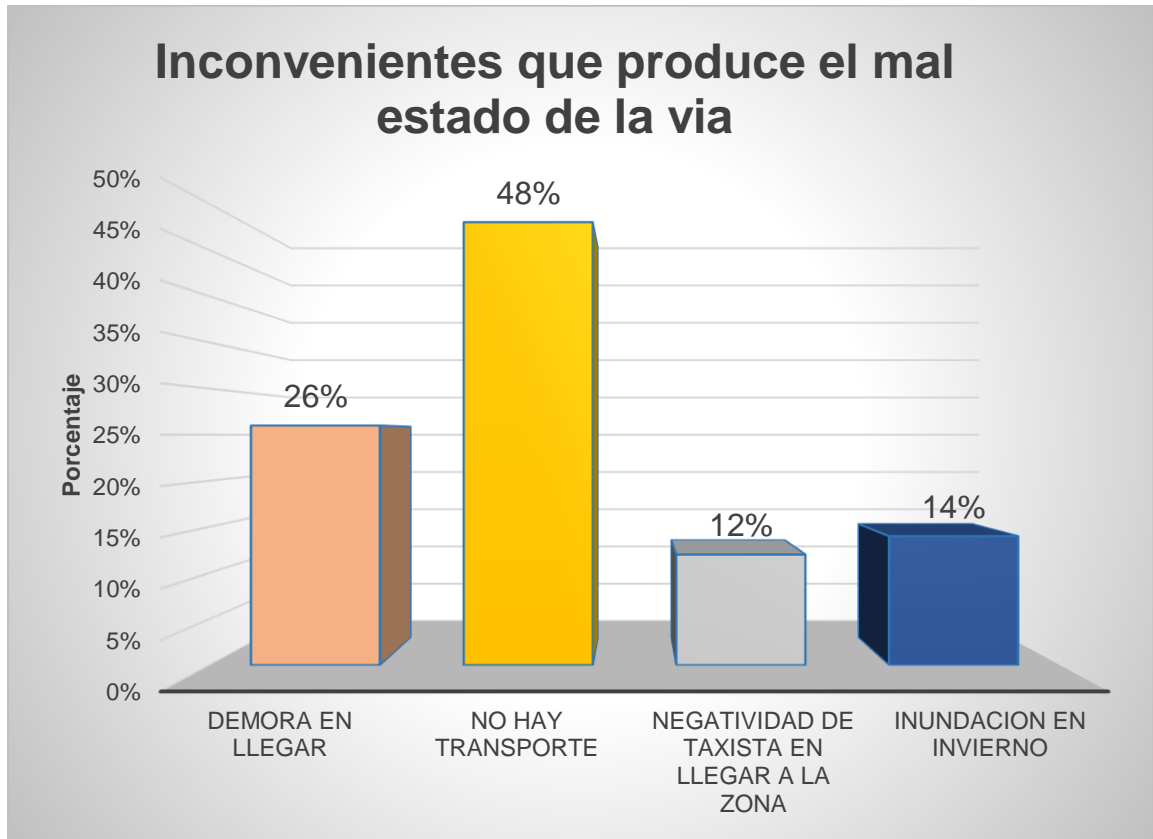
Que medio utiliza para transportarse	Frecuencia
Vehículo propio	9
Moto	11
Bicicleta	26
A pie	37
Otros	12
Total	95

Fuente: Elaboración Propia.

2.4.5 Datos de la encuesta aplicada a pobladores.

A continuación, se muestran resultados de las encuestas aplicadas tanto a pobladores como a conductores del área del proyecto en estudio.

Ilustración 1: Inconvenientes que produce el mal estado de la vía.

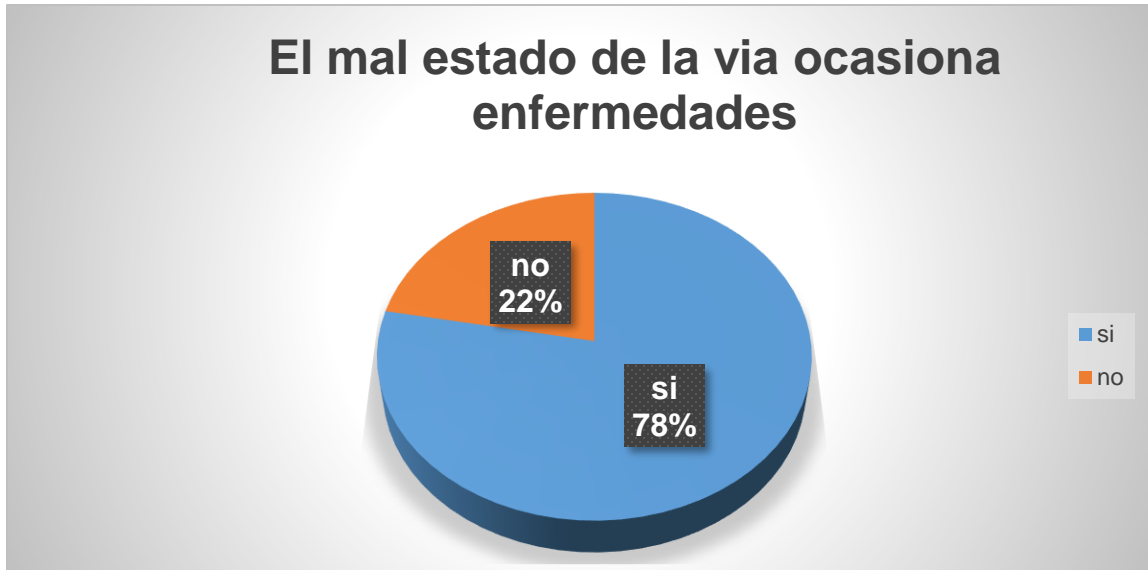


Fuente: Elaboración propia.

De el gráfico anterior se puede deducir que el 48% de la comunidad en estudio menciona que para esta zona no hay transporte colectivo por lo cual el 26% de ellos recalca que demoran en llegar a su destino, teniendo también el 14% de los mismos remarcando el hecho de que sus hogares se inunda en épocas de invierno y el 12% opino que debido al mal estado de la vía presentan negatividad de parte de los taxistas para ingresar a esta zona.

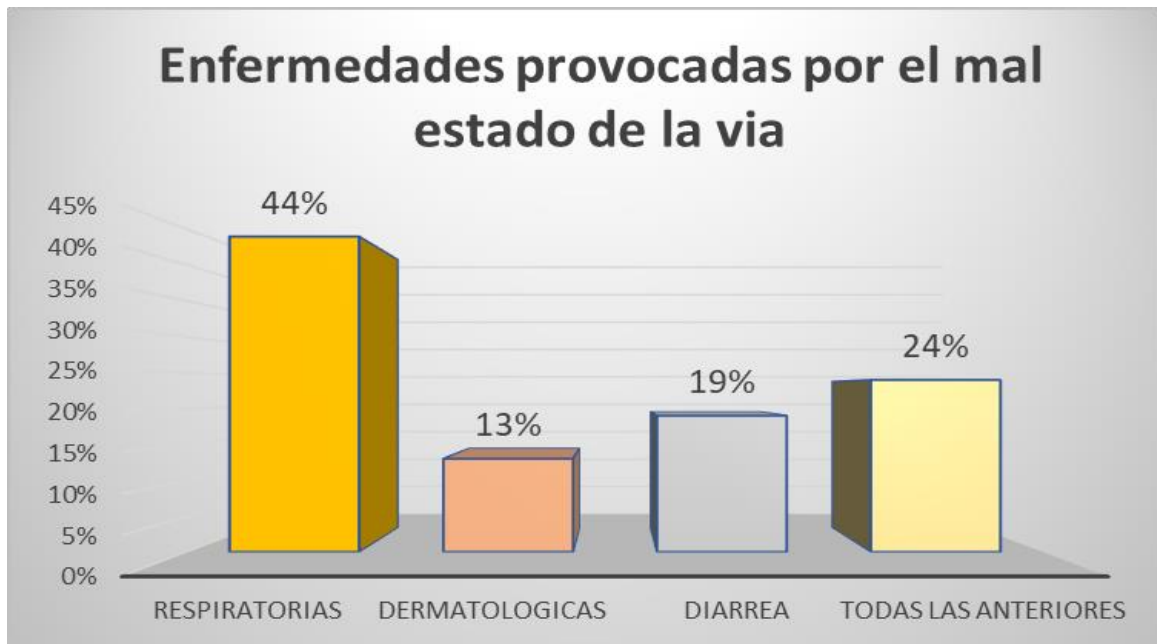
2.4.6 Afectaciones por enfermedades.

Ilustración 2: Afectaciones por enfermedades.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 3: Enfermedades provocadas por el mal estado de la vía.



Fuente: Elaboración propia.

Los gráficos anteriores están estrechamente ligados. Donde un 78% de los encuestados opina que el mal estado de la vía si ocasiona enfermedades siendo el mayor consecuente con un 44% las enfermedades respiratorias, un 13% dermatológicas, 19 % las enfermedades diarreicas y el 24% de la población cree todas estas enfermedades antes mencionadas si son una consecuencia del mal estado de la vía.

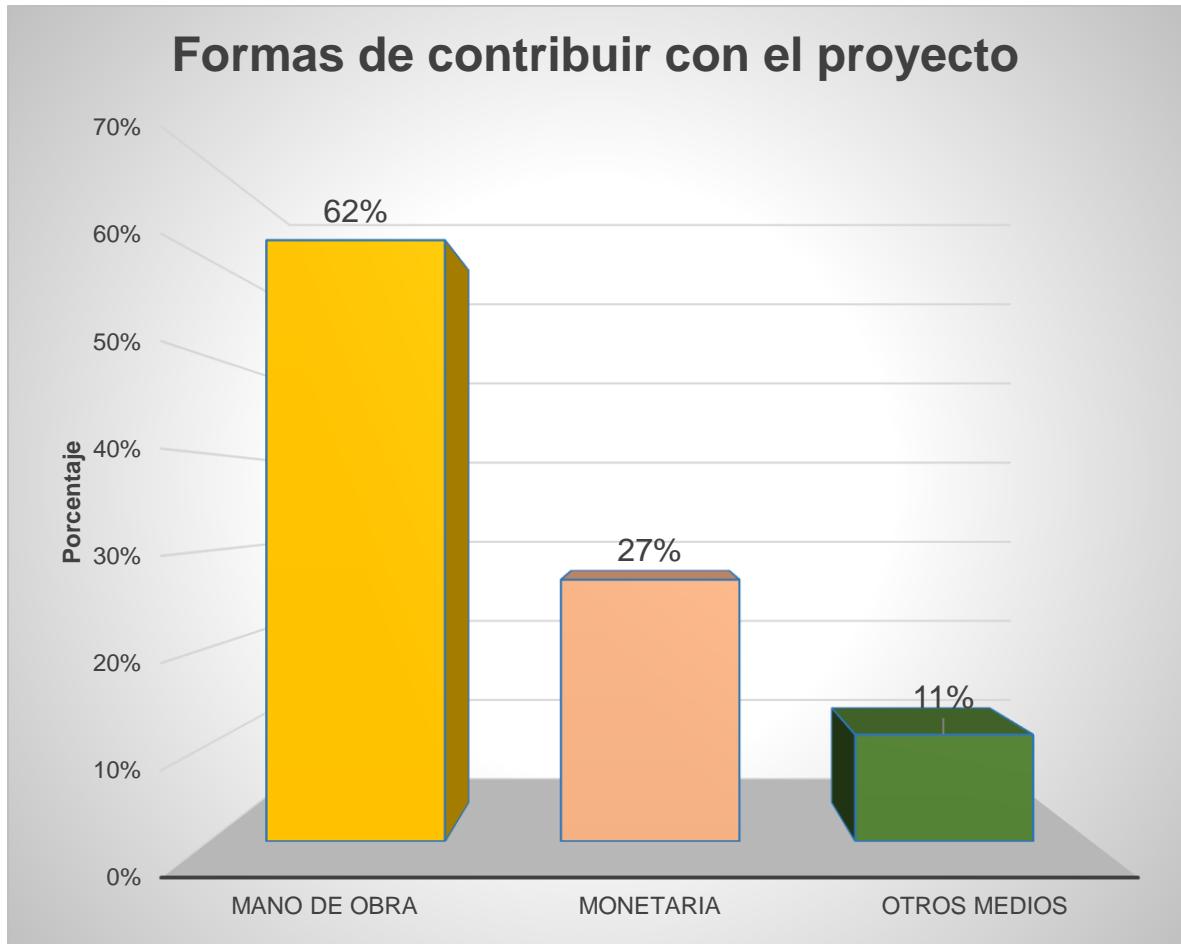
2.4.7 Población a contribuir con el Proyecto.

Ilustración 4: Población a contribuir.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 5: Formas de contribuir con el proyecto.

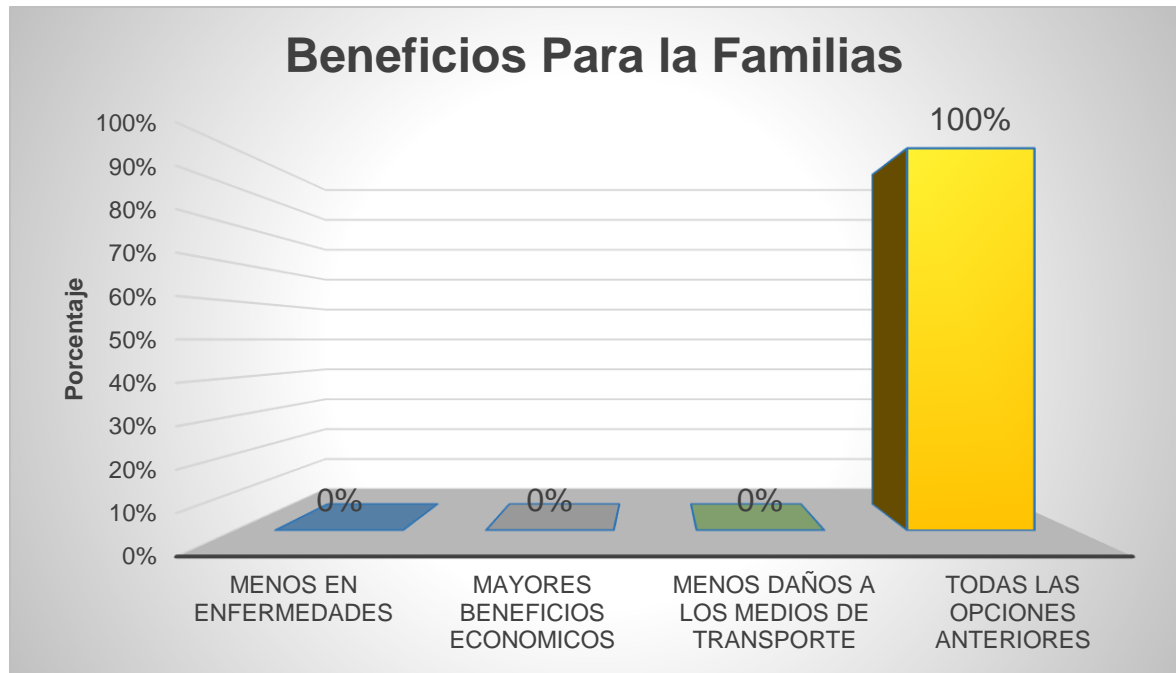


Fuente: Elaboración Propia.

De lo anterior podemos deducir que un 87% de las personas encuestadas están dispuestas a aportar en la ejecución del proyecto y que el 62% de ellas contribuiría con mano de obra, un 27% monetariamente y un 11% que aportara con otros medios.

2.4.8 Que beneficios traerá la construcción del proyecto para las familias.

Ilustración 6: Beneficios para la familia.



Fuente: Elaboración Propia.

El 100% de los encuestados, llegaron a la conclusión que la construcción del tramo de carretera, disminuirá la cantidad de enfermedades, el daño a los vehículos y dará un aumento en los beneficios económicos.

2.4.9 Formato de encuesta de origen y destino.

El propósito de una encuesta de origen y destino, es tener una idea de las razones por las cuales las vías presentan una determinada demanda. Esta puede ser de carácter comercial, Social, creativo que generan altos y bajos flujos de vehículos en determinado tramo a analizar.

La encuesta además de ofrecer como resultado los datos antes mencionados, refleja datos como: tipología de los vehículos circulantes y demanda de combustible en la zona.

El tipo de formato utilizado para este análisis consta de los siguientes puntos:

Información general: Se recolectan datos que conciernen a la ubicación del encuestador, identificación de este.

Tipo de vehículo: Este dato proporciona al igual que la hoja de conteo vehicular, el tipo de vehículo que ha sido encuestado.

Información del vehículo: Refleja datos de las características mecánicas del vehículo dependiendo del tipo, marca y origen de esta.

Información de viaje: Este punto refleja la esencia de la realización de la encuesta, ya que muestra el origen y destino del encuestado.

Información de carga: Este punto se realiza si el tipo de vehículo en su permiso de circulación emitido por tránsito nacional especifica que este puede transportar carga ya sea liviana o pesada.

Observaciones: Sirve para escribir información que no se encuentre abarcada en esta encuesta o de cualquier anomalía que se pudo presentar durante la ejecución de dicha encuesta. Ver anexo 4.

2.4.10 Tipos de vehículos.

También la encuesta fue realizada a los conductores de los vehículos. A continuación, se muestran los resultados de las encuestas.

Tabla 8: Tipos de vehículos.

Tipo de vehículo	Encuestas
Bicicletas	15
Motos	20
Autos	10
Camioneta	13
Bus	4
C2	3

Fuente: Elaboración Propia.

2.4.11 Información de los viajes.

Tabla 9: Información de viajes.

Origen y destino	Cantidad
Condega - el peñazco	6
Condega - Los potrerillos	8
Condega - Las naranjitas	5
Condega - Santa teresa	3
Condega - Los potrerillos	5
Condega - Los cerritos	5
Los cerritos – Condega	6
La labranza – Condega	3
Santa teresa – Condega	5
Los potrerillos – Condega	3
Las naranjitas – Condega	5
El espino – Condega	4
El peñazco – Condega	7

Fuente: Elaboración Propia.

2.4.12 Motivos de Viaje.

Tabla 10: Motivos de viajes.

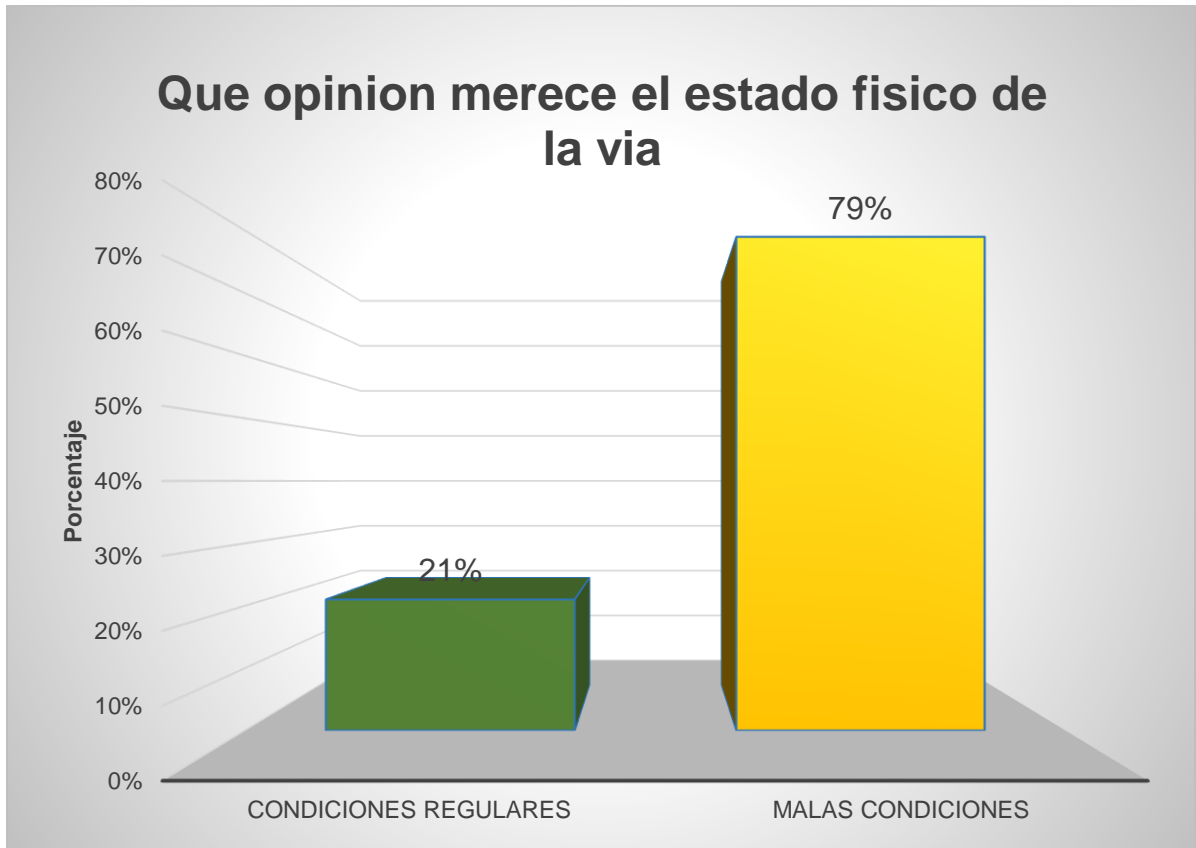
Causas de viajes	Cantidad
Trabajo	25
Negocio	28
Estudios	27
Social	15

Fuente: Elaboración Propia.

2.4.13 Encuesta a conductores en la vía

Se realizó una encuesta dirigida a conductores que transitan por el sector de Condega al Peñazco, con el objetivo de conocer la problemática que está afectando el tramo de carretera en estudio según su opinión.

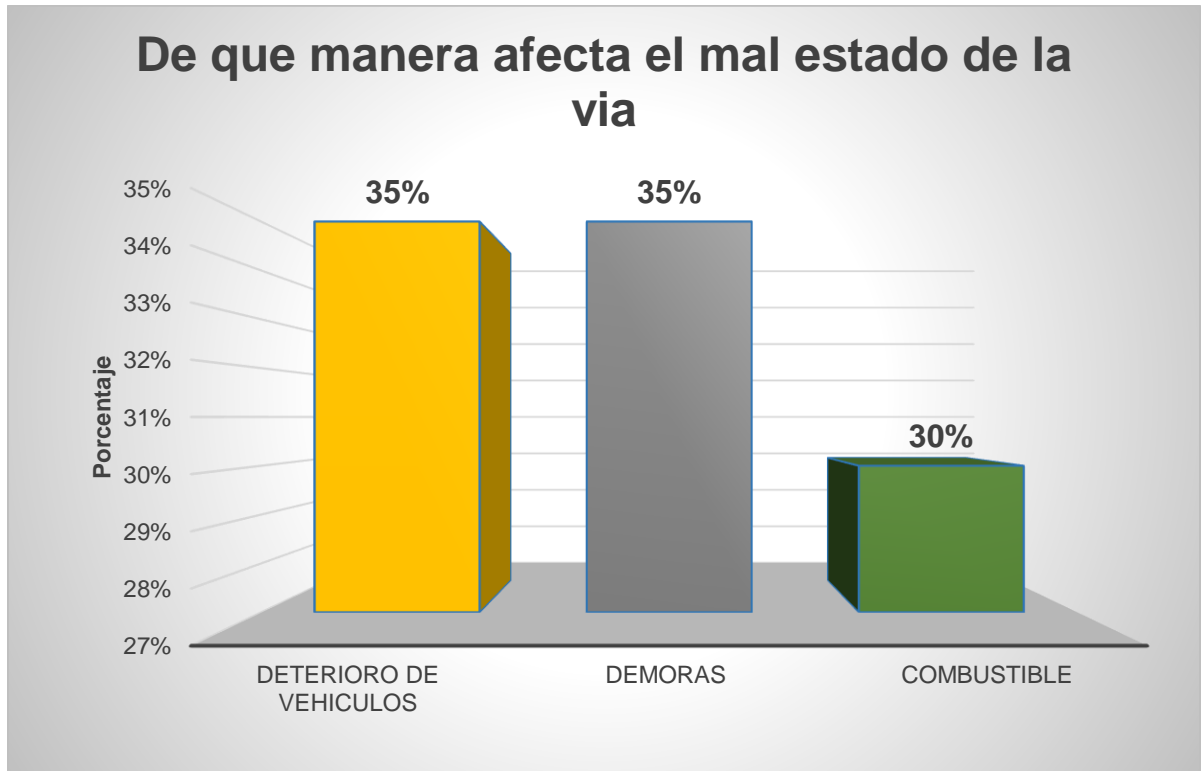
Ilustración 7: Estado físico de la vía.



Fuente: Elaboración Propia.

Observando este grafico podemos deducir que de un 100% de los conductores encuestados la mayoría con un 79% nos respondió que la vía se encuentra en malas condiciones y solo un 21% dijo que estaba condiciones regulares.

Ilustración 8: De qué manera afecta el mal estado de la vía.



Fuente: Elaboración Propia.

Con este gráfico podemos constatar lo que los conductores opinan acerca del mal estado de la vía y de qué manera les afecta verdaderamente a ellos, teniendo así; un 35% de los mismo donde expresan que su mayor afectación es el deterioro del vehículo y de igual manera un 35% afirmo tener demoras en llegar a su destino y en menos porcentaje con 30 un mayor consumo de combustible.

2.5 Definición del problema.

La problemática que se analiza es el mal estado del tramo de carretera, enfocándose específicamente de la comunidad conocida como la zona de pires hacia la comunidad vecina de Condega, para esto se retoman algunos de los factores antes expuestos que son los causantes del deterioro de la vía.

El principal factor que ha dado origen a la problemática del deterioro continuo del tramo en estudio y las calles y caminos del municipio de Condega en general, son los cambios climatológicos, por un lado, las fuertes lluvias y por otro el sol y las fuertes ráfagas de viento que se dan en algunas épocas del año, erosionando el suelo existente.

De los factores más relevantes el de mayor atención son las fuertes corrientes que bajan de la parte alta de la comunidad, arrastrando con ellas el material sedimentado depositándolo en las partes más bajas, creando cúmulos de este y de la basura arrastrada en algunos puntos.

Este proyecto es uno de los componentes que ayudaría a mejorar el estado de las vías, de tal manera hay que desarrollar componentes complementarios tales como el revestimiento del tramo de carretera base de adoquín y complementar las obras de drenaje menor ya iniciadas, construyendo cunetas en donde haya carencia de ellas y vados en las intercepciones para que se conduzca el agua sobre las cunetas.

2.5.1 Afectación en la circulación vehicular.

El mal estado de la vía afecta el transporte de vehículos en la zona de la comunidad peñazco a Condega, ocasionando que los vehículos no circulen o que se deterioren al tener acceso a calles en mal estado.

Se produce un deterioro más rápido de los vehículos ya que por el mal estado del tramo pueden sufrir con el tiempo algún desperfecto en las rótulas, soportes, terminales, amortiguadores y suspensión, así como, el rápido desgaste de las llantas.

2.6 Matriz de Marco Lógico.

La Matriz de Marco Lógico (MML) permite tener una visión clara de los alcances del proyecto tomando en cuenta a los involucrados en el mismo y considerando los alcances de este. Esto permite reforzar los hallazgos de las encuestas.

A continuación, se presenta el análisis de involucrados, el árbol de problemas, el árbol de objetivos y la matriz de marco lógico de la situación encontrada en las comunidades, así como las posibles soluciones a la problemática planteada.

Tabla 11: Análisis de involucrados.

Grupos	Intereses	Problemas Percibidos	Recursos y mandatos
Pobladores de las comunidades.	Tener vías en buen estado físico. Mejor acceso peatonal y vehicular a las comunidades. Buenas condiciones higiénicas y ambientales.	Charcas sobre las calles. Enfermedades debido a la contaminación ambiental... Mayor tarifa de taxis y acarreos.	Organización del barrio. Aporte económico. Mano de obra calificado y no calificada.
Población estudiantil	Mejores condiciones físicas de las calles que faciliten el tránsito hacia el centro de estudios.	Corrientes superficiales que dificultan la circulación peatonal. Impuntualidad en la hora de llegada al centro de estudio.	Demandas a las autoridades competentes Colaborar en planes de jornadas de limpieza.
Sector transporte público y privado.	Vehículos en buen estado técnico – mecánico. Reducción de los gastos de operación y mantenimiento. Obtención de mayores ingresos económicos (Transporte Público).	Deterioro técnico mecánico de los vehículos. Aumento en los gastos de operación. Aumento en los gastos de mantenimiento. Carencia de una carpeta de rodamiento adecuada.	Ejercer presión sobre las autoridades competentes Crear comisión para la gestión de proyectos.
Alcaldía Municipal de Rosita	Garantizar el buen estado de las calles y caminos. Mejorar las condiciones de vida de la población. Reducir los riesgos ante desastres	La población se queja del mal estado de las vías. Limitaciones en presupuesto y medios necesarios para dar respuesta a las demandas de infraestructura vial.	Se cuenta con modulo constructivo y equipo técnico para el diseño, formulación y seguimiento de proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 9: Árbol de problemas causas - efectos.

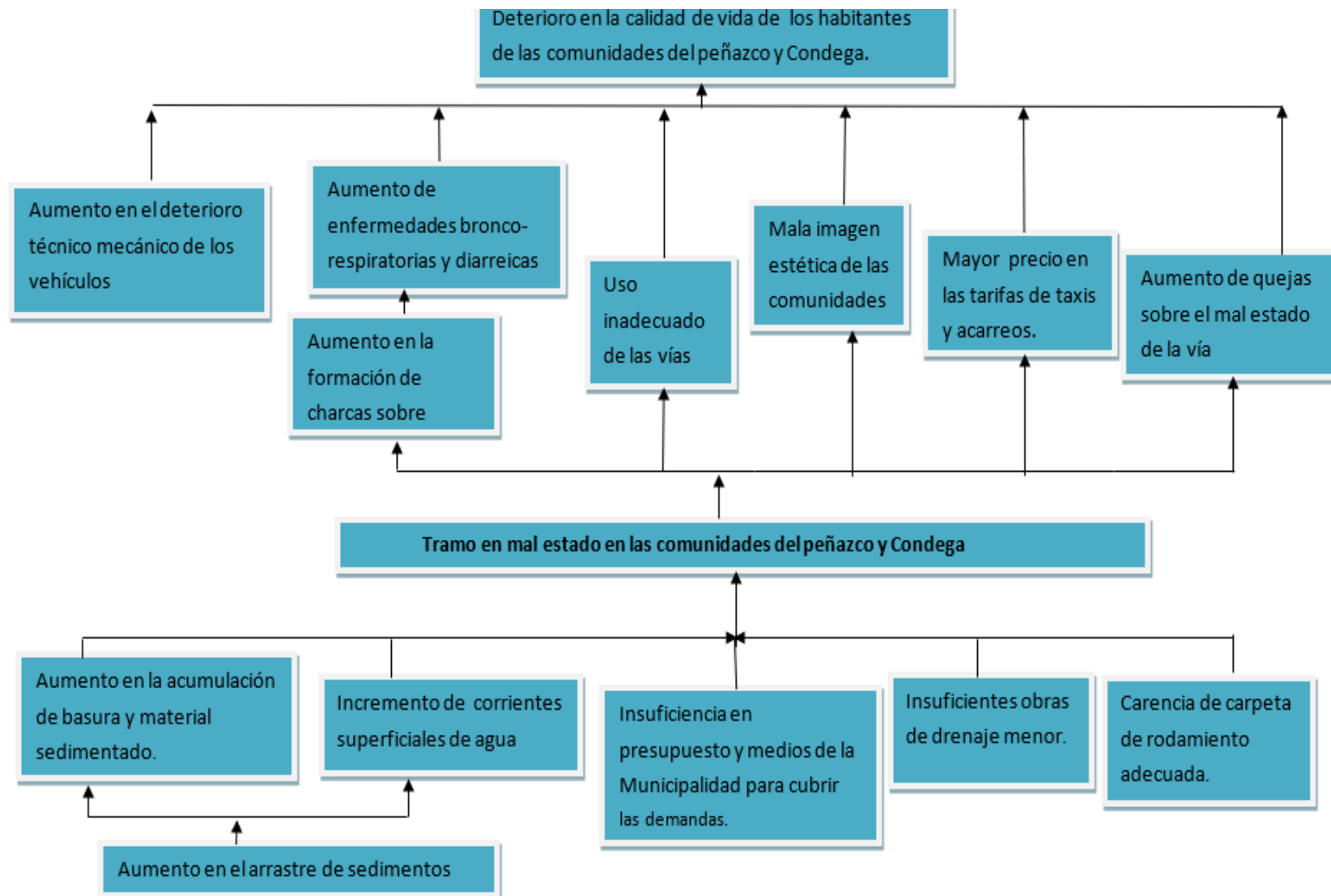


Ilustración 10: Árbol de objetivos medios - fines.

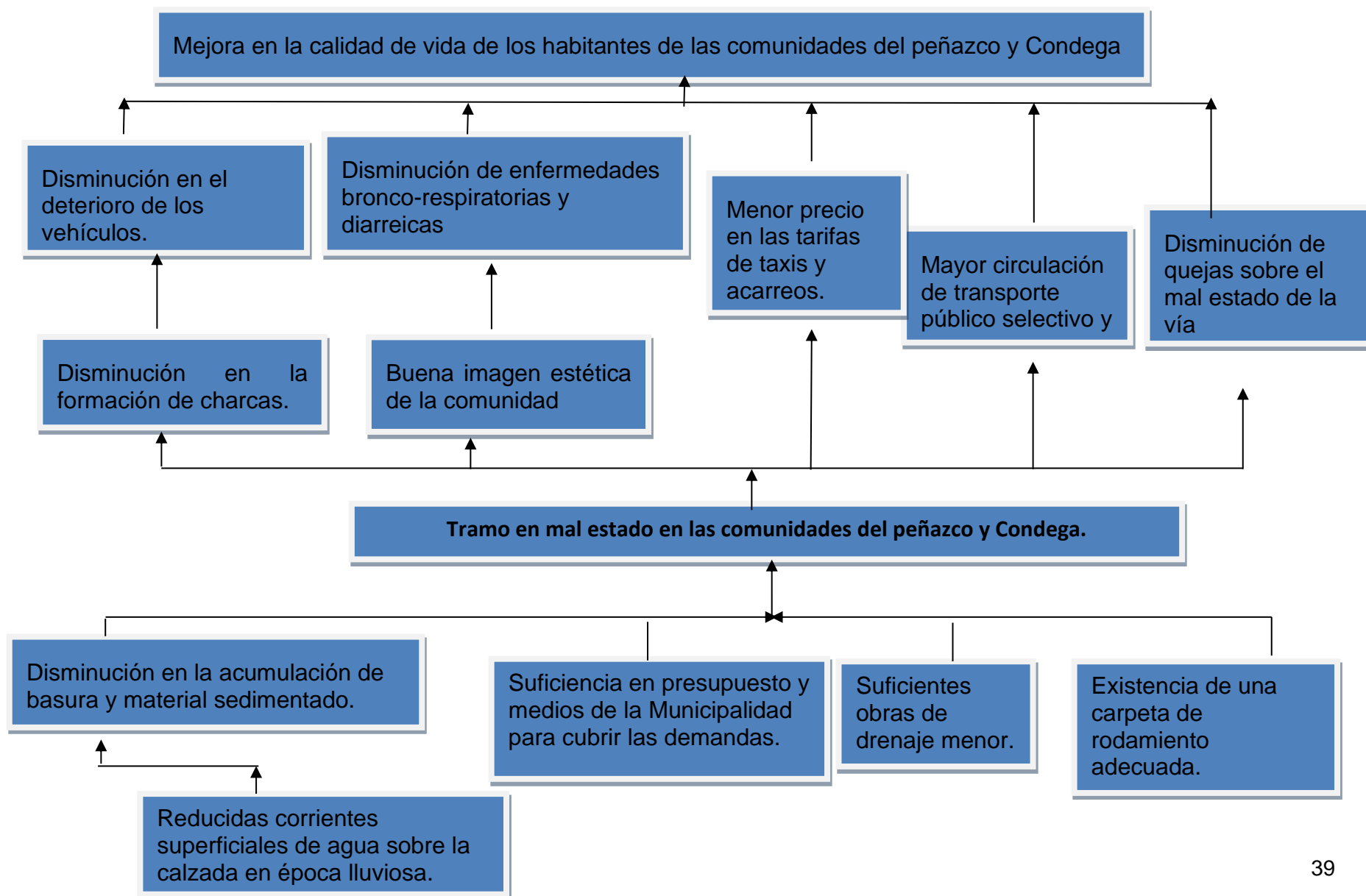


Tabla 12: Matriz de marco lógico.

Objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<p>Fin: Mejorar la calidad de vida de los habitantes de las comunidades del peñazco y Condega Reducidos los malestares y quejas de los pobladores. Mejorada la imagen estética de la comunidad Mayor facilidad de tránsito peatonal y vehicular. Reducir las enfermedades bronco-respiratorias, causado por el estancamiento de las aguas.</p>	<p>Aumento del sentimiento de bienestar de la población. Reducir en un 80 % las quejas a causa de la acumulación de basura Mejorar en un 100 % la imagen estética de la comunidad. Aumentado en un 20 % la afluencia vehicular y peatonal. Reducida las afecciones de las enfermedades bronco – respiratorias y diarreicas meses después de finalizado el proyecto.</p>	<p>Encuestas a los pobladores. Encuestas a los pobladores. fotografías, Encuestas a los pobladores Encuestas a los pobladores Visitas al sitio Encuestas a los pobladores Informes del MINSA.</p>	<p>Que la Alcaldía construya las obras necesarias para mitigar los problemas del mal estado de las calles. La población tiene conciencia de que es perjudicial para su salud botar la basura en la vía. Buena funcionalidad de las obras construidas en el proyecto Que la población no bote basura en sitios inapropiados.</p>
<p>Propósito: Mejorado el estado físico de las calles que cubre las comunidades del peñazco y Condega.</p>	<p>Mejoradas las vías contempladas a 12 meses de iniciado el proyecto.</p>	<p>Actas de recepción final. Visitas al sitio. Visitas de Campo, fotografías, opinión de beneficiarios oral y escrita. Evaluación del Proyecto.</p>	<p>Que exista disponibilidad de recursos financieros en instituciones financieras.</p>

Fuente: Elaboración propia.

2.7 Alternativas existentes para dar solución al problema.

Para el revestimiento de la calzada, existen tres tipos de pavimentos conocidos que se detallan a continuación:

Pavimento Flexible (a base de asfalto).

Pavimento Rígido (a base de concreto hidráulico).

Pavimento Semi – Flexible. (A base de adoquín tipo tráfico).

Pavimento Rígido (a base de empedrado con piedra bolón).

Este último método propuesto y diseñado por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI).

2.7.1 Descripción de la alternativa de solución.

Construir 14 kilómetro de carretera con carpeta de rodamiento a base de adoquín, entre las comunidades de Condega - peñazco; con un ancho de rodamiento de 5 metros y utilizando adoquín tipo tráfico modelo cruz; proporcionando así una mejor red de infraestructura vial que ayude a evacuar mejor las aguas pluviales y mejorando el acceso entre estas comunidades.

2.7.2 Ventajas de la alternativa.

El Adoquinado presenta las siguientes ventajas con respecto a su construcción:

- ✓ Menor tiempo en su ejecución.
- ✓ Sencillez del proceso constructivo
- ✓ No requiere de mano de obra especializada.
- ✓ Su costo de construcción es menor que el de otras alternativas (asfalto, concreto hidráulico).
- ✓ Genera un alto porcentaje de empleo al ser mano de obra no calificada.
- ✓ Buena resistencia, seguridad, durabilidad y vida útil.
- ✓ Fácil Mantenimiento.

2.8 Beneficiarios del proyecto.

Con este proyecto se pretende beneficiar de manera directa a 9,107 personas que habitan en las comunidades de la zona del estudio. Estas personas son las que perciben los efectos de manera directa, siendo lo más sentido las afectaciones de enfermedades bronco pulmonares, disminución en la circulación del transporte público, esto como consecuencia de los factores antes expuestos.

Se realizará este proyecto con el fin de mejorar el nivel de vida de los pobladores que circulan para comunicarse con otras áreas urbanas, mediante la reducción de los costos de transportes y costos de producción de la zona de influencia del proyecto.

El proyecto puesto en operación beneficiará a la comunidad de la siguiente manera:

- Desarrollo social de la comunidad obteniendo mejor nivel de vida.
- Mejoramiento de la salud en la comunidad.
- Mejoramiento en el acceso para el tráfico de vehículos.
- Ahorro gastos de enfermedades.
- Mayores beneficios económicos.

2.8.1 Beneficiarios Directos.

El caso urbano del municipio de Condega, se divide en 18 barrios y el área rural en 80 comunidades, el tramo en estudio incluye las comunidades MR-2, MR-3, MR-4.

En la siguiente tabla se detallan el número de habitantes que representan los beneficiarios directos del proyecto.

Tabla 13: Beneficios directos del proyecto.

Comunidades	Habitantes
MR-2	1,255
MR-3	3,852
MR-4	4,000

Fuente: Alcaldía Municipal de Condega

2.8.2 Beneficiarios Indirectos.

Los beneficiarios indirectos corresponden a la población urbana y rural del municipio que no está ligados al proyecto, es de: **25,107 habitantes**.

De manera indirecta se verá beneficiada la población en general, sobre todo los pobladores de las comunidades aledañas que transitan por esta vía para la realización de sus actividades diarias, especialmente a los estudiantes que para asistir a sus centros de estudios circulan por estas vías.

Capítulo III. Estudio técnico del proyecto.

3.1 Localización del Proyecto.

3.1.1 Macro localización.

El municipio de Condega se encuentra ubicado en el Departamento de Estelí. La cabecera municipal está ubicada a 185 km al norte de Managua. Su extensión territorial es de 398 km², correspondiéndole el segundo lugar entre los seis municipios del Departamento de Estelí. Según el INTER, el municipio de Condega está ubicado entre las coordenadas 13° 21' latitud norte y 86° 23' longitud oeste.

Este municipio tiene una altitud de 560.91 msnm. El área de Condega se caracteriza por presentar un relieve muy accidentado con diferencias marcadas en altitud y diversidad de sistemas terrestres.

Ilustración 11: Macro- localización.

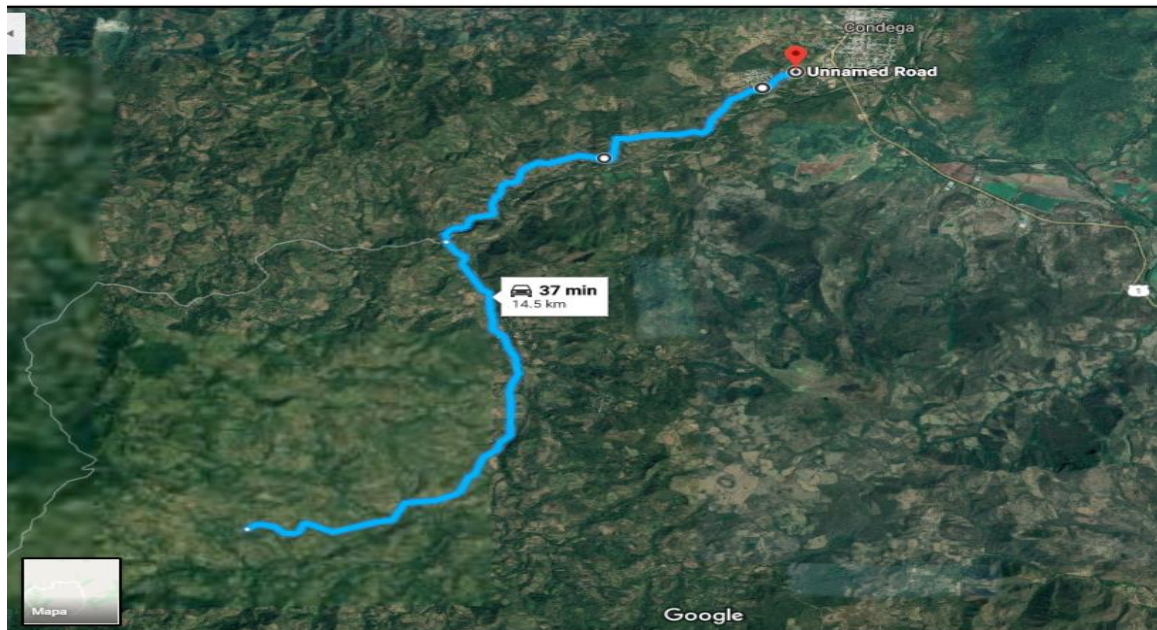


Fuente: Elaboración Propia.

3.1.2 Micro localización.

Este tramo de camino se ubica en la comunidad de Condega hacia la comunidad vecina del peñazco, en el municipio de Condega, del departamento de Estelí.

Ilustración 12: Micro-localización del proyecto.



Fuente: Elaboración Propia.

3.2 Tamaño del Proyecto.

El proyecto consistirá en la construcción del tramo de camino, con el objetivo de proveer los recursos necesarios para mejorar mediante la formación de una estructura de pavimento compuesta por adoquines tipo tráfico de 3,500psi, apoyados sobre una base estabilizada con cemento, las condiciones estructurales y físicas del tramo de carretera con el fin de mejorar el nivel de vida de los pobladores que circulan para comunicarse con otras áreas urbanas, mediante la reducción de los costos de transportes y costos de producción de la zona de influencia del proyecto.

En su recorrido el proyecto atraviesa por las siguientes comunidades: de la naranjita, el níspero, san José de pire, santa teresa, los cerritos, valle santa lucia, la labranza, tiene una longitud de 14 km lineales. Además, está conformada por dos carriles de 2.5 metros de ancho. Por las particularidades propias de este proyecto, en cuanto a las limitantes del derecho de vía existente solo en parte donde permite el terreno llevara sus cunetas tipo V, también llevara un andén peatonal a un solo lado de uno de los carriles, el ancho total de rodamiento de la vía es de 5 metros.

Las principales actividades que se contemplan en el proyecto son preliminares, movimientos de tierra, estructuras de pavimento, estructuras de drenaje menor, misceláneos, señalización y trabajos ambientales y sociales.

3.2.1 Índice de serviciabilidad.

Serviciabilidad es la condición de un pavimento para proveer un manejo seguro y confortable a los usuarios en un determinado momento.

Existen algunos criterios que se siguen para su elección, el principal criterio es un factor conocido como índice de serviciabilidad, este factor mide la calidad del pavimento para servir al tránsito que lo va a utilizar.

3.2.2 Obras a desarrollar en el proyecto.

El área del proyecto para el pavimento Semi rígido en el trayecto de Condega al peñazco es de 70,000 m². En el proyecto se plantean como parte de las obras 28,000 ml de cuneta o cuña y la señalización requerida por el proyecto.

3.3 Estudio Topográfico.

Establecer BM auxiliares para un mejor control en la nivelación y alineamiento de la obra, quedando bien referenciados en la infraestructura existente. Esto para determinar el perfil longitudinal, secciones transversales y típicas.

3.3.1 Levantamiento planímetro.

Definición de las tres rasantes naturales: izquierda, central y derecha.

Definición de las tres rasantes de diseño proyectadas: izquierda, central y derecha.

Ubicación de las vías con ángulo de intercesión del camino y longitud del eje del camino en estudio.

3.3.2 Levantamiento altimétrico.

Se realizan levantamientos altimétricos de camino reflejando los BM en las estructuras existentes o relevantes.

Se levantan los niveles de todas las estructuras.

Tabla 14: Equipos y herramientas.

No	Descripción del equipo	Cantidad
1	Teodolito	1
2	Trípode de aluminio	1
3	Brújula	1
4	Machete	2
5	Barras	2
6	Cinta métrica de 50 metros	2

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Estudio de suelo.

Los estudios de suelos se hacen con el propósito de conocer las diferentes características físicas y mecánicas de estos.

Los métodos más empleados para determinar la clasificación de los suelos son: HRB, ASTM D-3282 (AASHTO M-145), Y SUCS. ASTM D-2487. Los resultados obtenidos al aplicar los diferentes ensayos son usados para consideraciones de carretera (pavimento).

3.4.1 Sondeos sobre la vía.

Con el fin de conocer la naturaleza de los suelos existentes a lo largo del camino, se deberán efectuar sondeos manuales cada 100 m distribuidos a lo largo de todo el tramo, con una profundidad de 1.00 m cada uno e igualmente sondeos en los el banco de material del municipio. Las herramientas utilizadas en este proceso son las siguientes:

Palín Doble, Posteadora, Pala simple redonda

Las muestras obtenidas en el campo se deberán examinar y clasificar en el laboratorio de suelo.

La cantidad de sondeos realizados a nivel de este estudio fue de 14 unidades, uno por kilómetro, de los cuales se tomó una muestra representativa, para el análisis en el laboratorio, debido a que visualmente se determinó que se trataba del mismo material en todo el tramo.

3.4.2 Banco de Préstamo.

Tabla 15: Distancia del banco de préstamo en condega.

Nombre del banco	Distancia Proyecto - Banco (km)	Propietario	Ubicación
Banco los Cruz	1	Enrique Cruz	13° 21'35" N 86° 24'08" W

Fuente: Elaboración Propia

La fuente de material adecuada para cimentación está conformada por Arena bien graduada con grava, clasificándose del tipo A-1-b (0) según clasificación AASTHO y (SW) según clasificación SUCS, su índice de grupo es cero. Tiene un CBR de 49.63%, su densidad máxima es de 1,924 kg/m³ y su humedad optima de 12%, Los resultados del estudio de suelo se adjuntan y se consideran material bueno para terracería. Ver anexo 10.

3.4.3 Estudio de laboratorio.

Las muestras obtenidas en los sondeos realizados y en las fuentes de materiales se someterán a los ensayos del laboratorio. Los suelos en estudio se clasifican por sistema H.R.B. (ASTM D-3282).

Tabla 16: Normas para estudios de suelo.

Tipo de Ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO
Granulometría de los suelos	D – 422	T 27 – 88
Limite liquido de los suelos	D – 423	T 89 - 90 y T 90 – 87
Índice de Plasticidad de los suelos	D – 424	T 90 – 97
Pesos unitarios		T 19 – 88
Ensaye Proctor Estándar	D - 698 – 91	T 99 – 90
Ensaye Proctor Modificado	D – 1557 – 91	T 180 – 90
CBR, (Banco de material)	D-1883 – 73	T 193 – 81

Fuente: Elaboración Propia

Se hace uso de las especificaciones Nic.2000 que son las normativas en la administración y construcción de obras viales. En el arto. 107.03, sección 107 de esta normativa se especifican los ensayos que se deben practicar a los materiales empleados en la construcción de carreteras.

3.4.4 Ensaye Próctor estándar.

La determinación de la compactación de los suelos es usada para incrementar su resistencia al esfuerzo cortante y así poder mejorar su compresibilidad y permeabilidad. La compactación en los suelos produce una disminución de sus volúmenes de vacío, remplazándolos por el agua adherida, por ello el suelo se encuentra saturado.

El valor de esta humedad óptima depende de la energía de compactación brindada al suelo, y en caso de incrementarse ésta, la humedad óptima será menor y la densidad seca máxima mayor.

3.4.5 Ensaye Próctor modificado.

La diferencia de este ensaye con el proctor estándar radica únicamente en la energía de compactación empleada, del orden de 4.5 veces superior al estándar, esto se debe a la necesidad de emplear maquinarias de compactación más pesadas dado al aumento de la carga por eje experimentado por los vehículos, en esta prueba de laboratorio se determina la relación entre el contenido de humedad y el peso unitario seco de un suelo, este ensayo se aplicó al banco de materiales.

3.4.6 Determinación de la resistencia de los suelos por medio del C.B.R.

Para el ingeniero de carreteras, el comportamiento mecánico del suelo es sin duda el factor más importante, los ensayos de este dan la mayor estabilidad mecánica posible, de forma que las tensiones se transmitan uniforme y progresivamente.

Para la realización del ensaye C.B.R, la muestra debe saturarse por un tiempo de cuatro días (96 hora) antes de ejecutar el ensaye.

3.5 Estudio de Transito.

Los análisis de transito juegan un papel muy importante en la elaboración de estructuras de rodamiento, ya que al realizar un estudio de transito nos damos cuenta de la situación actual en la que se encuentra el camino que se pretende construir o rehabilitar, estos estudios expresan de forma cuantitativa y cualitativamente la condición actual del tramo en estudio.

El transito es una de las variables más importante en el diseño de pavimento, y su efecto en la estructura resistente depende de el volumen y composición de los

vehículos que circulan sobre el pavimento, y la carga por eje y la configuración del eje de aplicación.

Para registrar estos datos se colocan encuestadores en dos puntos, al inicio en la estación 0+000 y al final en la estación 14+000. Los conteos se hacen de forma manual, en períodos de 12 horas siguientes: 06:00 horas a.m. a 06:00 horas p.m. Los registros del tráfico se llevan por sentido y por hora y su correspondiente clasificación.

Los estudios volumétricos de tránsito tienen el propósito de obtener datos estadísticos de flujo de tránsito que permite conocer el volumen de vehículos que circulan por las vías de una ciudad o por las carreteras del sector rural. Dependiendo de los flujos vehiculares que se observen en el eje vial sujeto de estudio, es recomendable hacer una encuesta de origen-destino y de conteo volumétrico de tráfico en la zona de influencia del proyecto.

3.5.1 Formato de aforo vehicular.

El objetivo de realizar un conteo vehicular es determinar de forma precisa el comportamiento del tránsito de la zona de estudio y así estimar el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA).

El aforo vehicular se realizó por medio del formato que aparece en el anuario de aforo vehicular del año 2010 emitido por MTI donde aparecen especificadas las diferentes categorías de vehículo y periodo de duración de conteo. Ver anexo 8

3.5.2 Conteo Vehicular

En los conteos se encontraron los diferentes tipos de vehículos; motos, autos, vehículos de carga. Las encuestas de origen y destino, cubrieron un periodo entre las 6:00 am y 6:00 pm durante siete días de la semana.

Para convertir los volúmenes de tráfico obtenidos por periodos horarios, en las estaciones de origen y destino encuestadas, el transito promedio diario anual para el año de la realización del estudio, se hace necesario introducir los siguientes factores de corrección y ajuste. Ver anexo 11 tabla de factores de EMC MTI.

3.5.3 Análisis de la información.

3.5.3.1 Análisis del aforo vehicular.

Se procesaron los datos de campo del aforo vehicular para determinar el Transito Diario (TD), este dato es importante al momento de realizar la estimación de la cantidad de ejes equivalentes de 8.2 ton. Posteriormente por medio de otro tipo de análisis donde se toman en cuenta los ejes ESAL'S se determinarán los espesores de la estructura de pavimento convenientes.

3.5.3.2 Clasificación de la vía.

La clasificación de la vía es el proceso por medio del cual las calles y carreteras son organizadas dentro de un sistema funcional, de acuerdo con el carácter de servicio que prestan y que ayude a seleccionar los factores apropiados de tránsito y otras variables que sean necesarias, según se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 17: Clasificación funcional de las carreteras regionales, volúmenes de tránsito, número de carriles y tipos de superficie de rodadura.

TPDA	> 20,000		20,000 – 10,000		10,000–3,000		3,000 - 500	
	C	S	C	S	C	S	C	S
AR – Autopistas Regionales	6 – 8	Pav.	4 – 6	Pav.				
TS – Troncales Suburbanas	4	Pav.	2 - 4	Pav.	2	Pav.		
TR – Troncales Rurales	4	Pav.	2 – 4	Pav.	2	Pav.		
CS – Colectoras Suburbanas			2 - 4	Pav.	2	Pav.	2	Pav.
CR – Colectoras Rurales					2	Pav.	2	Pav.

Fuente: Manual Centroamericano para el Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales. SIECA, 2001.

Basándonos en su TPDA que fue de 363, el cual no cabe en el rango más bajo TPDA 3000 – 500 establecido por la CIECA 2001 y su manual.

Por lo tanto, nos guiamos por una matriz de clasificación funcional. (Acuerdo ministerial nº 93 – 2005) donde la carretera se clasifica como una colectoras secundaria, (CS) y también como colectoras suburbanas.

Tabla 18: Matriz de clasificación funcional.

MATRIZ DE CLASIFICACION FUNCIONAL (Acuerdo Ministerial N° 93-2005)					
Tomado de la Revista de Inventario Vial del MTI 2008 pag 28					
CLASIFICACION	IMPORTANCIA EN LA RED VIAL A NIVEL CENTROAMERICANO	IMPORTANCIA EN LA RED VIAL A NIVEL NACIONAL	IMPORTANCIA EN LA RED VIAL A NIVEL REGIONAL EN NICARAGUA	IMPORTANCIA EN LA RED VIAL A NIVEL MUNICIPAL DE NICARAGUA	FLUJO DE TRAFICO (TPDA)
1-Troncal Principal	Parte de la Red Vial Centroamericana	Conecta cabeceras o centros urbanos con más de 50,000 habitantes			Mayor de 1,000 Veh/día
2-Troncal Secundario		1. Conectan cabeceras departamentales o centros económicos importantes 2. Dan acceso a puertos de frontera 3. Se usan como conexión entre dos caminos troncales principales			Promedio de 500 Veh/día
3-Colectora Principal			1. Conectan una o varias cabeceras municipales con un número total de más de 10,000 habitantes, a la red nacional. 2. Conectan una zona con un número total de más de 10,000 habitantes a la red nacional. 3. Se usan como conexión entre dos caminos troncales secundarios		Promedio de 500 Veh/día
4-Colectora Secundaria			1. Conectan una zona o un municipio a la red nacional 2. Conectan una zona o un municipio con más de 5,000 habitantes a la red nacional	Caminos de alta importancia para la municipalidad	Mayor de 50 Veh/día
5-Caminos Vecinales				Incluido en el actual inventario vial y que no cumplen con algunos de los criterios anteriores	Menor a los 50 Veh/día

Fuente: Estudio Regional de Transporte en el municipio de Condega, en el departamento de Estelí. (CONDISA).

3.5.3.3 Período de Diseño.

Es el tiempo durante el cual la estructura que se diseña deberá operar con un nivel de serviciabilidad superior al mínimo sin requerir de acciones de conservación diferente a la del mantenimiento rutinario.

Basándonos en el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales, el período de diseño recomendado para esta vía en estudio, clasificado como colectora rural, es de 10 a 20 años, Utilizaremos 20 años.

Tabla 19: Periodo de diseño.

Tipo de Carretera	Período de diseño
Autopista Regional	20 - 40 años
Troncales suburbanas	15 - 30 años
Troncales Rurales	
Colectoras Suburbanas	10 - 20 años
Colectoras Rurales	

Fuente: Manual centroamericano de normas para el diseño geométrico de las carreteras regionales. SIECA 2001. Pag.10

3.5.4 Determinación del Tránsito Promedio Diario Semanal (TPDS).

El conteo vehicular en el tramo en estudio se toma como referencia el tránsito diario (TD), se determinó el tránsito diario semanal (TPDS).

$$TPDS = \frac{\sum TD_i}{7} \quad (\text{Ec.3.5.4})$$

TPDS= Tránsito Promedio Diario Semanal

TD= Tránsito Diario

$$TPDS (\text{motos}) = 828/7 = 118.$$

Tabla 20: Determinación del TPDS.

DESCRIPCIÓN DE VEHICULOS										TOTAL
Grupo	Bicicleta	Motos	Carro	Jeep	Camioneta	Mb < 15p	Bus > 30p	Liv < 4ton	C2 > 5 ton	
TD acum	908	828	796	207	401	42	87	146	66	3481
TPD	130	118	114	30	57	6	12	21	9	358

Fuente: Elaboración propia.

El tránsito promedio diario semanal se utilizará para obtener el tránsito Promedio Diario Anual (TPDA), para los diferentes tipos de vehículos que circulan en el tramo en estudio.

3.5.5 Determinación del Tránsito promedio diario anual (TPDA)

Después de haber encontrado el TPDS, se procedió a calcular el TPDA mediante la siguiente ecuación:

$$TPDA = TPDS \times F_{dia} \times F_{semana} \times F_{temporada} \quad (\text{Ec. 3.5.5})$$

Dónde:

TPDS = Tránsito promedio diario semanal **F_{día}** = Factor día

F_{semana} = Factor semana **F_{temporada}** = Factor Temporada

Tabla 21: Factores de expansión a TPDA para cada vehículo y determinación del TPDA.

DESCRIPCIÓN DE VEHICULOS										TOTAL
Grupo	Bicicleta	Motos	Carro	Jeep	Camioneta	Mb< 15p	Bus >30p	Liv < 4ton	C2 > 5 ton	
TD acum	908	828	796	207	401	42	87	146	66	3481
TPD	130	118	114	30	57	6	12	21	9	358
FACT. DIA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	
FACT. SEM	-	1	1	1	1	1	1	1	1	
FACT. EXPA		0.97	0.99	0.99	1	1.02	1.03	0.99	1.02	
	-									
TPDA		115	113	29	57	6	13	21	10	363
% TPDA		31.60	31.01	8.06	15.78	1.69	3.53	5.69	2.65	100.00
% VEHLIVIANO		91.66						8.34		100.00

Fuente: Elaboración propia.

3.5.6 Determinación del tránsito futuro normal

Para la estimación del tránsito proyectado, se propuso un periodo de diseño de 20 años, tomando como base el año 2018.

Para la determinación de tránsito futuro se analizó el tránsito generado por las condiciones normales de la zona, la incidencia del tránsito desarrollado por la entrada en funcionamiento y el tránsito que esta calle pueda atraer de los caminos circundantes.

3.5.7 Tasa de crecimiento.

La tasa de crecimiento ponderada de todas las estaciones de mayor cobertura según el anuario del MTI 2017 para toda la red nacional es de 5.97 %, esta se descartó porque incluye tráfico internacional en todo el país.

La tasa de crecimiento que utilizamos en este proyecto es la que presenta el anuario del MTI 2014 con una tasa crecimiento de un 4.1%.

El tránsito futuro normal se determinó mediante la siguiente ecuación.

$$Tfn = T^o(1 + i)^n \quad (\text{Ec. 3.5.7})$$

Dónde:

Tfn = Tránsito proyectado.

To = Tránsito base.

i = Tasa de crecimiento ***n*** = Número de años para el cual se pretende estimar el tránsito de diseño.

3.5.8 Determinación del tránsito atraído.

Se denomina tráfico atraído al volumen de vehículos que se integran al flujo de una carretera recién construida o recién rehabilitada, presentando una alternativa de viaje que puede ser seleccionada en función de diversos parámetros, tales como: menor distancia, diseño geométrico que transmite mayor seguridad al usuario; un entorno de un paisaje agradable, entre otros.

En el caso del tramo en estudio se considera el tránsito atraído, ya que a la mitad del proyecto hay una bifurcación a comunidades como el espino, los potreros, linda vista las cuales están comprendidas en el estudio de tránsito, ya que es la única vía de acceso al casco urbano de condega para estas comunidades.

3.5.9 Estudio de Velocidades y Tiempos de Recorrido.

El estudio de velocidades se realizó sobre el camino en estudio, con los resultados se cuantificaron los tiempos de viajes de los usuarios en esos tramos para compararlos con los que tendrán en el camino nuevo.

Para el estudio de velocidades se utilizó el método del vehículo de prueba o flotante, los propósitos de los estudios de tiempos de viaje son para evaluar la calidad del movimiento del tráfico a lo largo de una ruta y para determinar la ubicación, tipo y alcance de las demoras de éste. La eficiencia del flujo de tránsito se mide en función de las velocidades de viaje y el tiempo de recorrido.

$$S = \frac{60D}{T} \quad (\text{Ec. 3.5.9})$$

Dónde:

S = velocidad de viaje (kph)

D = longitud de la ruta en estudio o sección (kilómetros)

T = tiempo de viaje (min).

Tabla 22: Comparación de tiempos viajes.

Vehículo	Camino	Distancia (km)	Tiempo (min)	Vel. Promedio km/hr
Automóvil	Sin Proyecto	14	33.6 min	25 km/hr
Automóvil	Con Proyecto	14	18.6 min	45 km/hr

Fuente: Elaboración propia

3.5.10 Movimiento de personas.

Las personas se mueven principalmente a pie, bicicleta, autos, en motocicleta, según la población en invierno disminuye el tránsito por las malas condiciones del camino.

3.5.11 Características generales del transporte.

La circulación diaria de vehículos en la comunidad es entre 200 – 500 vehículos entre particulares y de carga. En la zona hay ruta de transporte publico colectivo deficiente, debido al camino que en temporada de invierno presenta más deterioro , esto hace que la población busque su propio medio o pagar taxi hasta la zona que por la distancia su costo es elevado.

3.6 Estudio Hidrológico.

3.6.1 Método Racional.

Está basado en considerar que sobre el área estudiada se tiene una lluvia uniforme durante un cierto tiempo, de manera que el escurrimiento en la cuenca se establezca y se tenga un gasto constante en la descarga. Este método permite determinar el gasto máximo provocado por una tormenta, suponiendo que esto se alcanza cuando la intensidad de la lluvia es aproximadamente durante cierta duración que se considera es igual al tiempo de concentración de la cuenca.

Formula:

$$Q = 0.275 \times C \times i \times A \quad (\text{Ec. 3.6.1})$$

Dónde:

C = Coeficiente de Escorrentía

I = Intensidad media de la lluvia

A = Área de la cuenca en Km²

0.275 = Factor de conversión de unidades.

3.6.2 Intensidad de la lluvia

Se eligió un periodo de retorno de 15 años, con 120 minutos de duración. La intensidad de la lluvia se calcula mediante el uso del tiempo de concentración en los parámetros de ajuste para la ecuación.

$$I = \frac{A}{(Tc+d)^b} \quad (\text{Ec. 3.6.2})$$

Dónde:

A= Área de drenaje

Tc= Tiempo de concentración

d= Constante logarítmica = 9.0

b= Constante logarítmica = 0.525

3.6.3 Tiempo de concentración.

Es el tiempo que tarda en recorrer una gota de agua desde el punto más alejado de la cuenca hasta la salida de esta.

$$Tc = 0.0003245 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77} \quad (\text{Ec. 3.6.3})$$

Dónde:

Tc= Tiempo de concentración.

L = Longitud del cauce principal (m).

S = Pendiente media del cauce principal.

3.7 Diseño Geométrico.

Durante el proceso de visitas de campo, se supervisó el trabajo del personal de topografía, se giraron nuevas instrucciones de trabajo, se realizó un trazo preliminar de rasante con fines de proponer al Contratante las ubicaciones de los Sondeos de Suelos que se realizarían cada 100 m. Se discutieron las normas de diseño que serían utilizadas para la obra, se realizó un pre diseño y estudio de alternativas de rasante y finalmente se establecieron las normas de diseño que se aplicarían, según la AASHTO y el SIECA.

Una vez definidos los parámetros de diseño, se tiene que proceder con el diseño final de la geometría vial del proyecto, determinando los volúmenes de tierra, sus balances y las cantidades de obras asociadas al trabajo de tierras, que permitiría establecer la plataforma de la vía, considerando además los espesores de pavimento diseñados por el Especialista de Suelos y Pavimentos, en correspondencia a la calidad de los suelos encontrados y las proyecciones de tráfico para la vida útil del proyecto.

Una vez realizado el trazado de la vía, se deberá proceder a realizar el diseño de la señalización horizontal o vertical de la obra, según las normas SIECA vigentes a la fecha. Posterior a ello, se supervisó la elaboración de los planos constructivos finales en Planta y Perfil, así como la elaboración de los detalles típicos y singulares correspondientes.

3.7.1 Características de la Topografía existente.

Altimétricamente la vía discurre por un terreno ondulado, con poca sinuosidad horizontal en su recorrido. El trazado horizontal de la vía, presenta curvas horizontales con radios bastante amplios. Existe un alineamiento vertical con pendientes del 0.5% al 3% -. La sección del derecho de vía existente varía entre los 15m – a los 10.00m.

Los 14 kilómetros aproximadamente, de la superficie de la carretera está formada, por material granular, en regular estado producto de que este tramo de camino ha sido atendido con trabajos de mejora y mantenimiento. El ancho de rodamiento es variable entre los 5.10 a los 6.0 m aproximadamente. En el resto del tramo, no se han efectuado trabajos de mejora, por lo que puede transitarse en regulares condiciones en época seca. Ver anexo 15, tabla de diseño a adoptar en el proyecto.

3.7.2 Diseño Planimétrico del proyecto.

3.7.2.1 Descripción General.

El diseño Planimétrico del Proyecto se realizara a nivel de gabinete sobre los planos topográficos, conteniendo toda la información Planialtimétrica del corredor del camino existente, así como todos y cada uno de los detalles de infraestructura existente tales como; cercas delimitadoras del derecho de vía, obras de drenaje menor y mayor, viviendas, muros, postes del tendido eléctrico y telefónico, accesos-intersecciones con otras vías o caminos, sondeos de línea, etc.

Para la realización de la proyección y diseño de la geometría planimétrica de la vía en estudio, fue necesario, además de contar con las Normas de diseño previamente establecidas, definir y establecer los siguientes criterios técnicos y consideraciones al respecto.

- Apegarse a lo establecido conforme los parámetros técnicos de diseño de las Normas de Diseño establecidas y aprobadas por el MTI.
- Aprovechar al máximo posible la plataforma de la vía existente en todo su trayecto.
- Evitar en todo lo posible se produzcan afectaciones a las propiedades aledañas a la vía, tanto en infraestructura como en propiedades de terrenos.

- Proyectar el alineamiento Planimétrico logrando obtener una estética agradable que se conjugue con el aspecto paisajístico del entorno.

3.7.2.2 Transición del Peralte.

La sección transversal de la calzada, sobre el alineamiento recto, tiene una inclinación denominada comúnmente “bombeo normal”, la que cumple con el propósito de facilitar el escurrimiento de las aguas de lluvia hacia las cunetas.

La sección transversal de la calzada sobre un alineamiento curvo deberá tener una inclinación o peralte para garantizar el desplazamiento seguro de los vehículos sin peligro de deslizamientos.

Para pasar de una sección transversal con bombeo normal a otra con peralte, es necesario realizar un cambio de inclinación de la calzada. Este cambio no puede efectuarse bruscamente sino gradualmente a lo largo de la vía, a este donde se desarrolla el cambio de inclinación transversal de la calzada se le denomina “transición del peralte”.

Para el cálculo de la transición de los peraltes, se ha tomado en cuenta las recomendaciones descritas en el Método V de desarrollo del peralte recomendado por la AASHTO; teniendo como valor por defecto la regla de desarrollar la transición $1/3$ dentro de la curva, y $2/3$ antes de entrar o salir de la curva. Respecto a este punto cabe hacer mención que estos parámetros pueden personalizarse a criterio del proyectista para obtener un diseño más flexible; de acuerdo a las exigencias de cada proyecto.

3.8 Actividades del proceso de Adoquinado.

La ejecución de obras de este proyecto está compuesta por varias actividades a realizarse en tiempo, forma, calidad y cumplimiento con la programación física del proyecto.

3.8.1 Cronograma de Ejecución.

Tabla 23: Cronograma de ejecución.

"ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL DE 14 KM LINEALES DE ADOQUINADO DEL TRAMO DE CAMINO DE CONDEGA – EL PEÑAZCO, EN EL MUNICIPIO DE CONDEGA DEPARTAMENTO DE ESTELI"					Tiempo de ejecución en Meses																	
ITEM	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
250	Obras Preliminares																					
250-01	Limpieza inicial, incluye tramite de permisos para botadero, permisos para tala de arboles, traslado hacia botadero, abra y destronque de ser necesario.	m²	93800.00																			
250-02	Trazo y nivelacion, para Movimiento de Tierra, adoquinado, cunetas, andenes y Vados	m²	93800.00																			
250-03	Construcciones Temporales	Glb	1.00																			
250-04	Trabajos ambientales y Sociales	Glb	1.00																			
250-05	Rotulo y placa conmemorativa, incluye obra Gris.	Und	2.00																			
251	Movilizacion y desmovilizacion de equipos.																					
251-1	Movilizacion y desmovilizacion de equipos.	Glb	1.00																			
260	Movimiento de tierra																					
260-01	Acarreo de materiales	m³	16800.00																			
260-02	Corte de material (asumiendo que se cortara 15 cm de material existente, por la contaminacion, revisar niveles, para ver si se elimina esta actividad)	m³	14000.00																			
260-03	Relleno (Incluir solo el costo del material en Banco, y tendido del Material)	m³	14000.00																			
260-04	Corte y relleno compensado (Escarificacion, nivelacion y compactacion de suelo existente, espesor de 15 cm)	m3	10500.00																			
260-05	Conformacion y compactacion	m³	14000.00																			
260-07	Botar tierra Sobrante de excavacion	m³	14000.00																			
260-12	Explotacion de banco	m³	14000.00																			
270	Carpeta de rodamiento																					
270-1	Adoquinado, incluye viga de remate.	m²	70000.00																			
280-00	Cunetas andenes y Bordillos																					
280-04	Cuneta en Forma de V, Concreto Simple de 3000 psi.	m	28000.00																			
280-07	Anden de Concreto, ancho de 1.20 metros y espesor de 0.075 m	m²	16800.00																			
290-00	Drenaje Menor, vados y alcantarillas																					
290-27	Vados de Concreto 3500 psi, de 1 metro de ancho y 10 cm de espesor	Und	70.00																			
290-28	Tragantes Pluviales de 1 x1.50x1.20	Und	56.00																			
290-29	Tuberia PVC F-949 para drenaje pluvial	m	3042.90																			
291-00	Señalización Vial																					
291-01	Señalización Vertical y Horizontal	km	14.00																			
300-00	Limpieza Final y entrega																					
300-01	Limpieza Final y entrega	m2	28000.00																			

Fuente: Elaboración propia.

3.8.2 Preliminares.

Una vez realizada la entrega del sitio del proyecto al contratista, será el encargado de la limpieza inicial, trazo y nivelación, construcciones temporales, demoliciones, fabricación de obras de madera, instalación de servicios temporales y otros trabajos preliminares.

Esta etapa de la construcción es la que da inicio al proyecto, una vez realizado el sitio, dando así misma apertura al libro de bitácora.

El contratista, antes de iniciar la obra, deberá examinar cuidadosamente todos los trabajos adyacentes, de los cuales afectan esta obra, de acuerdo a las intenciones de estas especificaciones, informando por escrito al inspector de la obra cualquier condición que evite al contratista realizar el trabajo requerido.

No se eximirá al contratista de ninguna responsabilidad por trabajos adyacentes incompletos o defectuosos, a menos que tales hayan sido notificados al supervisor Por escrito y este los haya aceptado antes de que el contratista inicie cualquier parte de la obra.

3.8.3 Limpieza inicial.

El contratista debe ubicar en el sitio del proyecto, los límites de la obra y especificaran los árboles, arbustos, plantas y objeto que deben conservarse. En caso contrario deberán ser indicados por el supervisor y por escrito en el libro de bitácora.

Todos los objetos que se encuentren en la superficie como: los árboles, troncos, raíces y fundaciones viejas de concreto, y cualquier obstrucción saliente, deberán ser quitadas de los últimos 40 centímetros superficiales.

Cuando se proceda a quemar los robles, raíces, troncos y cualquier otro material que provenga de la limpieza del sitio deberá quemarse bajo la vigilancia del contratista de tal manera que la propiedad o vegetación adyacente no sean expuestas al peligro, siendo responsabilidad suya cualquier

daño ocasionado a terceros. Los materiales de desechos que no puedan ser quemados, podrán ser retirados al área del “Botadero Municipal” indicado en los planos constructivos.

En cualquier otro caso, previa aprobación del supervisor de obras, el contratista deberá hacer todos los arreglos necesarios con los dueños de los predios donde se colocarán los desperdicios. El costo correspondiente deberá ser incluido en el precio en la limpieza inicial.

3.8.4 Trazado y Nivelación.

El contratista trazara su trabajo partiendo de las líneas bases y bancos de nivel o Puntos topográficos de referencia establecidos en el terreno y de las elevaciones Indicadas en los planos, siendo responsable por todas las medidas que así tome. El contratista será responsable por la ejecución del trabajo en conformidad con las Líneas y cotas de elevación indicadas en los planos o establecidas por el Ingeniero supervisor

El contratista tendrá la responsabilidad de mantener y preservar todos los mojones, otras marcas hasta cuando el Ingeniero supervisor lo autorice para removerlas. En caso negligencia del Contratista o de sus empleados que resultare en la destrucción de dichos mojones, antes de su remoción autorizada, el contratista las reemplazara si así lo exigiere el Ingeniero supervisor.

3.8.5 Construcciones Temporales.

Las construcciones temporales refieren a las champas que el contratista usara como bodegas y oficinas, estas podrán ser de madera rustica o cualquier otro material que el contratista estime conveniente, así como bodegas móviles montadas sobre tráiler.

Para los proyectos donde el tiempo de ejecución es mayor a los cinco meses, el contratista tendrá que hacer champas para bodega y oficina siendo el área mínima de 9.00 metros cuadrados y la altura mínima de 2.50 metros. En la oficina temporal quedara el libro de bitácora.

3.8.6 Demoliciones.

Las demoliciones se refieren a todas las infraestructuras que hay que eliminar de las obras señaladas en los planos.

3.8.7 Movimiento de Tierra.

Este trabajo consistirá en cortes y relleno, rellenos con material selecto (material de préstamo), acarreo de material selecto, excavaciones especiales, rellenos especiales y otros trabajos relacionados con el movimiento de tierras, la eliminación y remoción de toda la vegetación y desechos dentro de los límites señalados excepto de los objetos y árboles que se hayan especificado que queden en sus lugares o que tengan que ser quitados de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones.

El contratista deberá deshacerse satisfactoriamente de todo el material que resulto de la limpieza del área indicada en los planos o mostrada por el supervisor. Comprenderá todo el trabajo de excavación, relleno y compactación que sea requerida para la construcción de bases y sub-bases, la extracción de materiales inadecuados en las calles o zonas donde se construirá; la colocación del material excavado, así como la excavación y compactación hasta los niveles de obra antes mostrados en los planos o indicados en los documentos complementarios Estudios Geológicos y Estudio de Suelos.

3.8.8 Acarreo de Materiales.

Este artículo se refiere al acarreo del material selecto, y al acarreo del material sobrante de las excavaciones o cortes de suelos, que hay que eliminar del área de la construcción. El contratista acarreará del banco de material al proyecto por cuenta y riesgo de él, en cantidad suficiente, teniendo en cuenta el abundamiento y encogimiento del material. Este material lo transportará de los bancos que el estime conveniente siempre que cumplan con lo mencionado anteriormente.

El contratista transportará fuera del sitio del proyecto, todo material de suelo sobrante de excavación o de relleno, así como el material arcilloso de los cortes que no tengan uso en la obra. Estos los trasladará o botará donde no hagan daño a terceros o donde lo indique el supervisor.

3.8.9 Corte y Relleno.

El contratista tiene la obligación de examinar los planos, estudios geológicos y de suelos si los hubiera, efectuado en el sitio de la obra y asumir completa responsabilidad en el uso y disponibilidad del suelo desde el punto de vista constructivo. El contratista comprobará las medidas indicadas en los planos, localizando los niveles de referencia, para indicar los cortes y rellenos que tenga que hacer en la obra, se le recomienda visitar el banco de material selecto antes de pasar su oferta, una vez adjudicado el proyecto corre por cuenta de todo gasto que incurra dejar la infraestructura del pavimento y obras conexas debidamente concluidas y listas para el adoquinado o embaldosado según sea el caso. Se debe costar la profundidad que el plano indique, en caso que no indiquen los planos.

El material sobrante del corte será botado en el botadero municipal o donde lo indique el supervisor, y tiene que ser escrito en el libro de Bitácora. Una vez efectuado los cortes indicados en los planos, o en estas especificaciones, se procederá al relleno con material selecto, el que compactará de manera mecánica.

La compactación tiene que obtenerse el 100% PROCTOR Estándar para la capa que conforma la sub-base y 100% PROCTOR Modificado para la capa que conforma la base efectuándose de la manera siguiente:

Para el caso específico del canal de desagüe pluvial la compactación será al 95% de PROCTOR Estándar en los espesores mostrados en los planos constructivos. La compactación se hará en capas de 15 centímetros dando no menos de cinco pasadas o las que recomiende el fabricante de equipo de compactación, después de darle la humedad óptima. El equipo usado por el contratista, no tiene ninguna restricción siempre y cuando los rellenos cumplan con la compactación mencionada anteriormente, el supervisor hará las pruebas de compactación, en los lugares que estime conveniente y sean de densidad dudosa corriendo los costos por cuenta del contratista.

Se precederá a rellenar con material de banco mencionado en los planos o el que sea aprobado por el supervisor. Una vez concluido los rellenos, estos deben quedar compactados y con los niveles indicados en los planos.

3.8.10 Relleno con materiales de préstamo.

Métodos: El costo del transporte del material para relleno, debe correr por cuenta del contratista. El contratista podrá utilizar cualquier otro material de relleno siempre y cuando este no tenga un Índice de Plasticidad mayor a 6, ni un CBR menor de 20%. Será el supervisor el que aprobará el cambio de otra fuente de materiales y así mismo de tener características mecánicas, se deberá rediseñar los espesores del pavimento.

3.8.11 Adoquinado.

Una vez terminado el proceso de cortes, rellenos y compactación para conformar la estructura de pavimento se procederá a colocar una capa de 5 centímetros de arena. La arena que se utilizará deberá ser pasada el 100% por la malla No. 4 y deberá estar libre de terrones de arcilla, basura o cualquier otro material inadecuado, libre de material orgánico o material de pómez.

Antes de proceder a colocar los adoquines el contratista deberá obtener el visto bueno por escrito del supervisor, quien antes hará una revisión minuciosa del colchón de arena y ordenará el retiro, por cuenta del Contratista de todo pedrusco, pedazos de madera, ripios, lodo, etc., que afloren en la arena.

El tamaño de los adoquines deberá ser uniformes para evitar irregularidades o juntas muy anchas, después de colocadas. El adoquín a usarse es el "TIPO TRAFICO", de concreto de 3500 PSI, sin rajaduras ni defectos en las aristas, sin orificios en sus partes planas y de buena contextura. Se procederá a colocar las unidades de adoquín haciéndolo según se indica en los planos y de acuerdo a la geometría de los adoquines y cuchilladas de adoquines. El supervisor verificara dicho trabajo y vigilara que la junta entre unidades sea entre 1cm y 2.5 cm. Luego los espacios (Juntas) entre adoquines y entre adoquines y cuchillas se rellenarán con arena de barranco de Dipilto, pasada por el tamiz N° 4. Los espacios que queden entre el adoquinado y las cunetas se rellenaran con concreto de 3000 PSI. Según el ancho y una profundidad igual al espesor del adoquín.

Después de esta operación y cuando el supervisor lo autorice por escrito, se humedecerá la superficie adoquinada y se compactará con una aplanadora adecuada que cuente con la autorización escrita del supervisor. La Compactación se efectuará hasta obtener una debida trabazón entre adoquines. Todo adoquín que resulte fracturado será retirado y cambiado por cuenta del contratista no haciéndosele pago ni compensación alguna por esto.

3.8.12 Actividades relacionadas con cunetas, bordillos y vados.

La construcción de las cunetas serán donde los planos la indiquen y esta será generalmente para reemplazar las existentes o para definir un trazado mejor del área de rodamiento de las calles. Las cunetas serán de las formas y dimensiones indicadas en los planos.

Las cunetas tipo "V" según el caso, deberán ser construidas con concreto de más de 3,000 PSI o como se indiquen en los planos y tendrán un acabado escobado, natural, siendo vibradas con el objeto de evitar agujeros o ratoneras mayores de $\frac{3}{4}$ " en diámetro. El supervisor podrá ordenar la restitución si encontrase estos defectos constructivos.

Se construirán los vados de concreto con un ancho no menor a 120 centímetros tal como se muestra en los planos constructivos para evitar el estancamiento de las aguas pluviales en las intersecciones de calles.

3.8.13 Concreto en General.

La resistencia mínima del concreto en general a los 28 días, será de 3,000 PSI. La cantidad de agregados deberá calcularse para usar en cada batida uno o más sacos completos de cemento. No se permitirán batidas en que se usen fragmentos o fracciones de sacos.

El tiempo de mezclado se medirá a partir de que todos los materiales solidos se encuentren en la mezcladora o batea. No se permitirá, que la colocación de la mezcla dure más de una hora después de iniciada sino es con ingredientes que retarden el proceso. Se debe colocar el concreto de conformidad con los requisitos de la norma ACI - 318 y de acuerdo en lo indicado a los planos.

El concreto deberá vibrarse en capas no mayores de 20 cm, y vibrarse de tal forma que permita al aire entrampado escapar a la superficie sin dejar cavidades interiores. El vaciado deberá ser continuo entre las juntas de la construcción previamente fijadas, las que deberán prepararse de acuerdo a las indicaciones de los planos. El tiempo de mezcla debe mantenerse al mínimo necesario para una mezcla efectiva del concreto. El concreto debe colocarse dentro de una hora o de una hora y media del mezclado.

Curar y proteger el concreto de acuerdo a la norma ACI 318. Durante el periodo de cura, en ningún momento la temperatura del concreto deberá exceder los 60° C; cuando sea posible deberá mantenerse durante la cura una temperatura de 20° C. Después de la colocación del concreto deben protegerse todas superficies expuestas a los efectos de la intemperie sobre todo al sol. El curado deberá iniciarse tan pronto el concreto haya endurecido suficientemente a criterio del supervisor del Proyecto.

3.8.14 Actividades para mitigación y prevención de accidentes.

1- Construcción de letrinas: La letrina provisional, es la letrina que el contratista construye para ser usada por los obreros que construyen la obra, es de carácter provisional porque una vez que sea concluida la obra, esta debe ser demolida y sellado el foso con suelo natural.

2- Pipa para riego de material de excavación: Esta actividad será apropiada donde para proyectos donde hay excavación en zanjas, pasando mucho tiempo abiertas, o suelos sueltos esperando su remoción o traslado. El suelo excavado de no ser colocado o desalojado, será regado con pipa cada 2.5 horas, teniéndolo empapado para evitar que el viento haga tolvaneras que afecten la salud de los pobladores y trabajadores de la construcción. El material se regará cada vez que lo requiera o cuando el supervisor lo indique.

3.8.15 Pintura (Señalización).

Esta etapa se refiere a todas las actividades de pintura de tráfico a aplicar en este caso a toda la línea central del carril y las cunetas. Todo material será entregado en la obra en sus envases originales, con etiqueta intacta y sin abrir, y deberá contar con la aprobación del supervisor. Antes de comenzar trabajos se deberá efectuar una revisión de las superficies que se cubrirán de todo desperfecto que se encuentre. Las superficies, además deberán estar completamente secas.

3.8.16 Limpieza final y entrega.

Esta etapa se refiere a la entrega del proyecto debidamente concluido y funcionando correctamente todas y cada una de las partes que lo integran con las pruebas debidamente concluidas y aprobadas por el supervisor.

CAPITULO IV. Estudio socio - económico.

4.1 Estudio económico del proyecto.

En este acápite se incluye la estimación de costos de construcción y de mantenimiento de las obras de adoquinado de 14 km. De camino a condega a el peñazco.

Los conceptos de obras que se han determinado en el estudio técnico de las calles corresponden, principalmente, a las obras de estabilización de base, adoquinado y obras de concreto y drenaje.

4.2 Inversión del proyecto.

En la estimación de la inversión se contemplan los activos fijos, en este caso la construcción de las obras y los activos diferidos que comprenden los costos de formulación y costos de supervisión de construcción del proyecto.

4.2.1 Presupuesto de construcción.

Se muestran los conceptos y volúmenes de obra que se estimaron en el proyecto tomando en consideración un ancho de rodamiento de 5 metros, andenes, cunetas, obras de drenaje y otros conceptos donde incorporan costo de materiales, mano de obra, transporte y sub-contratos.

En la tabla siguiente se presentan los estimados de los costos de construcción del proyecto, el cual está presentado en dólares, el cual nos dio como resultado un monto de \$ 4, 006,842.15 (cuatro millones seis mil ochocientos cuarenta y dos dólares con 15/100), sin afectarlo por los factores de venta.

Tabla 24: Presupuesto de construcción.

Resumen de Presupuesto

"ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL DE 14 KM LINEALES DE ADOQUINADO DEL TRAMO DE CAMINO DE CONDEGA- EL PEÑAZCO, EN EL MUNICIPIO DE CONDEGA DEPARTAMENTO DE ESTELI"					
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS DIRECTOS	
				P. Unitario	P. Total
250	Obras Preliminares				\$430,817.30
250-01	Limpieza inicial, incluye tramite de permisos para botadero, permisos para tala de arboles, traslado hacia botadero, abra y destronque de ser necesario.	m ²	93800.00	0.76	71,489.66
250-02	Trazo y nivelacion, para Movimiento de Tierra, adoquinado, cunetas, andenes y Vados	m ²	93800.00	1.27	119,025.94
250-03	Construcciones Temporales	Glb	1.00	47,297.25	47,297.25
250-4	Trabajos ambientales y Sociales	GLB	1.00	190,269.20	190,269.20
250-5	Rotulo y placa conmemorativa, incluye obra Gris.	Und	2.00	1,367.63	2,735.25
251	Movilizacion y desmovilizacion de equipos.				\$6,437.50
251-1	Movilizacion y desmovilizacion de equipos.	Glb	1.00	6,437.50	6,437.50
260	Movimiento de tierra				\$578,975.54
260-01	Acarreo de materiales	m ³	16800.00	7.00	117,600.00
260-02	Corte de material (asumiendo que se cortara 15 cm de material existente, por la contaminacion, revisar niveles, para ver si se elimina esta actividad)	m ³	14000.00	1.59	22,311.25
260-03	Relleno (Incluir solo el costo del material en Banco, y tendido del Material)	m ³	14000.00	8.67	121,330.39
260-04	Corte y relleno compensado (Escarificacion, nivelacion y compactacion de suelo existente, espesor de 15 cm)	m ³	10500.00	7.38	77,499.26
260-05	Conformacion y compactacion	m ³	14000.00	5.97	83,582.19
260-07	Botar tierra Sobrante de excavacion	m ³	14000.00	8.40	117,600.00
260-12	Explotacion de banco	m ³	14000.00	2.79	39,052.45
270	Carpeta de rodamiento				\$1,396,241.14
270-1	Adoquinado, Incluye viga de remate.	m ²	70000.00	19.95	1,396,241.14
280-00	Cunetas andenes y Bordillos				\$1,137,041.05
280-04	Cuneta en Forma de V, Concreto Simple de 3000 psi.	m	28000.00	33.31	932,644.28
280-07	Anden de Concreto, ancho de 1.20 metros y espesor de 0.075 m	m ²	16800.00	12.17	204,396.77
290-00	Drenaje Menor, vados y alcantarillas				\$363,262.97
290-27	Vados de Concreto 3500 psi, de 1 metro de ancho y 10 cm de espesor	Und	70.00	84.15	5,890.28
290-28	Tragantes Pluviales de 1 x1.50x1.20	Und	56.00	774.15	43,352.65
290-29	Tuberia PVC F-949, para drenaje pluvial	m	3042.90	103.20	314,020.04
291-00	Señalización Vial				\$75,477.90
291-01	Señalización Vertical y Horizontal	km	14.00	5,391.28	75,477.90
300-00	Limpieza Final y entrega				\$18,588.76
300-01	Limpieza Final y entrega	m ²	28000.00	0.66	18,588.76
	Total costos directos				\$4,006,842.15

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2 Inversión diferida.

La inversión diferida se refiere a los gastos necesarios para que el proyecto se inicie, entre estos se consideran los gastos de formulación y supervisión del proyecto. Se refiere a egresos de dinero durante la fase previa a la operación del proyecto en bienes y servicios intangibles, es decir inmateriales.

Se calculo promediando costos bases del PAC (programa anual de contratación) del MTI, obteniendo precios por km, de proyectos de similar naturaleza, información que esta disponible en el siscae.

Tabla 25: Activos diferidos.

Costo de formulacion	\$193,965.89
Costo de Supervision de construccion	\$968,023.11
Costos Diferidos	\$1,161,989.01

Fuente: Elaboración Propia

4.2.3 Inversión total.

La inversión total contempla los montos de inversión fija y diferida necesarios para que el proyecto se desarrolle.

Tabla 26: Inversión total.

Activos fijos	\$4,006,842.15
Activos diferidos	\$1,161,989.01
Total	\$5,168,831.16

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.4 Costos de operación.

Los costos de operación del proyecto están referidos a los costos de mantenimiento que llevará consigo la puesta en funcionamiento de la obra una vez que se encuentre culminada y en funcionamiento.

En este concepto se incluyen mantenimiento preventivo, el cual debe realizarse una vez por año y mantenimiento periódico que debe llevarse a cabo cada cuatro años. Las obras de mantenimiento también deben ser objeto de supervisión. La inversión en mantenimiento, se ejecuta con el objeto de mantener la obra en buenas condiciones durante la vida útil del proyecto y respaldar la inversión.

Tabla 27: Costo de mantenimiento anual.

Año	Costo de Mantenimiento Rutinario\$	Costo de Mantenimiento Periodico\$	Costo de Supervision de Mantenimiento Rutinario\$	Costo de Supervision de Mantenimiento Periodico\$	Gasto total de Mantenimiento anual
2019					
2020	\$37,298.80	\$0.00	\$3,215.75		\$40,514.55
2021	\$38,044.78	\$0.00	\$3,280.07		\$41,324.84
2022	\$38,805.67	\$0.00	\$3,345.67		\$42,151.34
2023		\$81,093.11		\$3,412.58	\$84,505.69
2024	\$39,581.78	\$0.00	\$3,412.58	\$0.00	\$42,994.36
2025	\$40,373.42	\$0.00	\$3,480.83	\$0.00	\$43,854.25
2026	\$41,180.89	\$0.00	\$3,550.45	\$0.00	\$44,731.34
2027		\$85,147.77		\$3,621.46	\$88,769.22
2028	\$42,004.51	\$0.00	\$3,621.46	\$0.00	\$45,625.96
2029	\$42,844.60	\$0.00	\$3,693.89	\$0.00	\$46,538.48
2030	\$43,701.49	\$0.00	\$3,767.76	\$0.00	\$47,469.25
2031		\$89,405.15		\$3,843.12	\$93,248.27
2032	\$44,575.52	\$0.00	\$3,843.12	\$0.00	\$48,418.64
2033	\$45,467.03	\$0.00	\$3,919.98	\$0.00	\$49,387.01
2034	\$46,376.37	\$0.00	\$3,998.38	\$0.00	\$50,374.75
2035		\$93,875.41		\$4,078.35	\$97,953.76
2036	\$47,303.90		\$4,078.35		\$51,382.25
2037	\$48,249.97	\$0.00	\$4,159.92	\$0.00	\$52,409.89
2038	\$49,214.97	\$0.00	\$4,243.11	\$0.00	\$53,458.09
2039		\$98,569.18		\$4,327.98	\$102,897.16

Fuente: Elaboración Propia.

4.3 Beneficios del proyecto.

Los proyectos de infraestructura vial no generan ingresos, por tanto, no existen fuentes de ingreso monetario para este tipo de proyecto social.

Como es un proyecto social sus beneficios se calculan en base a los beneficios que le otorgarán a la comunidad beneficiaria como, por ejemplo: disminuir

enfermedades respiratorias, dengue, dermatológicas y otras, además facilitar el transporte para beneficio de la población y mejorar la calidad de vida de la misma.

4.3.1 Ahorro por disminución en gastos de enfermedades.

El ahorro se determina considerando los gastos evitados al haber menos enfermos, aquí se considera un ahorro de 60 % en el número de casos y por tanto de los gastos incurridos.

Se toman los datos de enfermedades proporcionadas por el SILAIS Estelí y Condega, estas cifras se proyectan para determinar su ahorro a través del tiempo.

Tabla 28: Calculo del ahorro por gasto en enfermedad.

Descripción	Casos	Gasto por enfermedad (C\$)	Ahorro (%)	Ahorro total (\$)
Enfermedades Respiratorias	3005	\$13.33	60%	24,040.00
Enfermedades Diarreicas	1548	\$15.33	60%	14,241.60
Dengue	820	\$16.67	60%	8,200.00
otras	1639	\$15.67	60%	15,406.60
Total	7012			\$61,888.20
crecimiento 3% de la poblacion				\$63,744.85

Fuente: Inide

Si se considera un crecimiento de 3% de la población y por tanto de los beneficios, el flujo para los próximos veinte años es el que se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 29: Proyección del beneficio por ahorro en enfermedades.

AÑO	Monto (\$)
2019	
2020	\$63,744.85
2021	\$65,657.19
2022	\$67,626.91
2023	\$69,655.71
2024	\$71,745.39
2025	\$73,897.75
2026	\$76,114.68
2027	\$78,398.12
2028	\$80,750.06
2029	\$83,172.57
2030	\$85,667.74
2031	\$88,237.77
2032	\$90,884.91
2033	\$93,611.46
2034	\$96,419.80
2035	\$99,312.39
2036	\$102,291.76
2037	\$105,360.52
2038	\$108,521.33
2039	\$111,776.97
Ahorro en gastos de enfermedad en un periodo de 20 años	\$1,712,847.88

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.2 Aumento del valor de las viviendas.

Existe un beneficio derivado del aumento del valor de las viviendas por el mejoramiento de las calles. Las viviendas que serán beneficiadas directamente por el proyecto, que están localizadas a ambos lados de las vías del adoquinado.

Tabla 30: Aumento de valor de las viviendas.

Descripción	Unidad	Cantidad
Viviendas con aumento de valor por el proyecto	UNIDAD	2060.00
Valor unitario promedio de la vivienda	\$	\$5,000.00
Valor total	\$	\$10,300,000.00
Incremento del valor	%	\$0.30
Nuevo valor de las propiedades	\$	\$13,390,000.00
Incremento de valor	\$	\$3,090,000.00

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.3 Ahorro por gasto en deterioro del parque vehicular.

Se tomaron valores generales aproximados para su determinación. Para todos los vehículos se consideró una vida útil de 10 años de los que resulta un valor anual de depreciación de 10 %. Se atribuyó un ahorro de 22 % anual como un valor aproximado asignado al tránsito en el tramo en estudio. Este valor es aproximado considerando que de todo su recorrido anual el vehículo transitará 22 % en ese tramo.

Tabla 31: Ahorro en depreciación anual de vehículos.

AÑO	DEPRECIACION ANUAL DE VEHICULOS	AHORRO DEL 22%
2019		
2020	\$273,275.00	\$60,120.50
2021	\$281,473.25	\$61,924.12
2022	\$289,917.45	\$63,781.84
2023	\$298,614.97	\$65,695.29
2024	\$307,573.42	\$67,666.15
2025	\$316,800.62	\$69,696.14
2026	\$326,304.64	\$71,787.02
2027	\$336,093.78	\$73,940.63
2028	\$346,176.59	\$76,158.85
2029	\$356,561.89	\$78,443.62
2030	\$367,258.75	\$80,796.92
2031	\$378,276.51	\$83,220.83
2032	\$389,624.81	\$85,717.46
2033	\$401,313.55	\$88,288.98
2034	\$413,352.96	\$90,937.65
2035	\$425,753.55	\$93,665.78
2036	\$438,526.15	\$96,475.75
2037	\$451,681.94	\$99,370.03
2038	\$465,232.39	\$102,351.13
2039	\$479,189.37	\$105,421.66
Ahorro en gastos por depreciación de vehículos en un periodo de 20 años		\$1,615,460.35

Fuente: Elaboración propia.

4.3.4 Ahorro en mantenimiento del camino.

En este concepto se hace una evaluación del costo de mantenimiento sin proyecto y con proyecto, para calcular el ahorro que se obtiene por disminución en el gasto de mantenimiento durante la vida del proyecto.

Tabla 32: Costo de mantenimiento, alternativas de construcción.

No.	Alternativa	Costo de Mantenimiento (US\$ / km)
1	Sin Proyecto	13,000.00
2	Adoquinado	4,000.00
3	Mezcla Asfáltica en Caliente	5,500.00

Fuente: Oficina costos unitarios MTI.

Tabla 33: Costo total anual de mantenimiento sin proyecto,

Alternativa	1km	14km
Costo de Mantenimiento U\$\$/km sin Proyecto	\$13,000.00	\$182,000.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34: Ahorro de gastos en mantenimiento.

AÑO	Gasto de mantenimiento sin Proyecto	Gasto de mantenimiento con Proyecto	Ahorro en Mantenimiento con Proyecto
2019			
2020	\$182,000.00	\$40,514.55	\$141,485.45
2021	\$185,640.00	\$41,324.84	\$144,315.16
2022	\$189,352.80	\$42,151.34	\$147,201.46
2023	\$193,139.86	\$84,505.69	\$108,634.17
2024	\$197,002.65	\$42,994.36	\$154,008.29
2025	\$200,942.71	\$43,854.25	\$157,088.45
2026	\$204,961.56	\$44,731.34	\$160,230.22
2027	\$209,060.79	\$88,769.22	\$120,291.57
2028	\$213,242.01	\$45,625.96	\$167,616.04
2029	\$217,506.85	\$46,538.48	\$170,968.36
2030	\$221,856.98	\$47,469.25	\$174,387.73
2031	\$226,294.12	\$93,248.27	\$133,045.85
2032	\$230,820.01	\$48,418.64	\$182,401.37
2033	\$235,436.41	\$49,387.01	\$186,049.40
2034	\$240,145.13	\$50,374.75	\$189,770.38
2035	\$244,948.04	\$97,953.76	\$146,994.28
2036	\$249,847.00	\$51,382.25	\$198,464.75
2037	\$254,843.94	\$52,409.89	\$202,434.05
2038	\$259,940.82	\$53,458.09	\$206,482.73
2039	\$265,139.63	\$102,897.16	\$162,242.48
Ahorro en gastos de mantenimiento en un periodo de 20 años	\$4,422,121.30	\$1,168,009.11	\$3,254,112.20

Fuente: Elaboración propia.

4.3.5 Beneficios por ingresos marginales agropecuarios.

Para cuantificar este valor agregado de la producción agrícola y pecuaria, se utilizó el Enfoque del Excedente del productor y además se adicionó a estos beneficios los relacionados con el tráfico.

Tabla 35: Beneficios marginales agropecuario.

AÑO	Monto (\$)
2019	
2020	\$102,313.39
2021	\$105,382.79
2022	\$108,544.28
2023	\$111,800.61
2024	\$115,154.63
2025	\$118,609.26
2026	\$122,167.54
2027	\$125,832.57
2028	\$129,607.55
2029	\$133,495.77
2030	\$137,500.64
2031	\$141,625.66
2032	\$145,874.43
2033	\$150,250.67
2034	\$154,758.19
2035	\$159,400.93
2036	\$164,182.96
2037	\$169,108.45
2038	\$174,181.70
2039	\$179,407.15
Ahorro por ingresos marginales agropecuarios en 20 años	\$2,749,199.19

Fuente: Elaboración propia.

4.3.6 Beneficios totales

Los beneficios totales del proyecto es la suma de los beneficios individuales considerados en el análisis.

Tabla 36: Ahorros de gastos, (enfermedades, depreciación de vehículos, mantenimiento, agropecuarios).

AÑO	INCREMENTO EN PLUSVALÍA C\$	AHORRO EN LOS GASTOS POR ENFERMEDADES \$	AHORRO EN DEPRECIACION DE VEHICULOS \$	AHORRO EN MANTENIMIENTO	AHORRO EN INGRESOS MARGINALES AGROPECUARIOS.	AHORRO TOTAL POR AÑO \$
2019						
2020	\$3090,000.00	\$63,744.85	60,120.50	\$141,485.45	\$102,313.39	\$3457,664.19
2021		\$65,657.19	61,924.12	\$144,315.16	\$105,382.79	\$377,279.26
2022		\$67,626.91	63,781.84	\$147,201.46	\$108,544.28	\$387,154.49
2023		\$69,655.71	65,695.29	\$108,634.17	\$111,800.61	\$355,785.78
2024		\$71,745.39	67,666.15	\$154,008.29	\$115,154.63	\$408,574.45
2025		\$73,897.75	69,696.14	\$157,088.45	\$118,609.26	\$419,291.60
2026		\$76,114.68	71,787.02	\$160,230.22	\$122,167.54	\$430,299.47
2027		\$78,398.12	73,940.63	\$120,291.57	\$125,832.57	\$398,462.89
2028		\$80,750.06	76,158.85	\$167,616.04	\$129,607.55	\$454,132.50
2029		\$83,172.57	78,443.62	\$170,968.36	\$133,495.77	\$466,080.32
2030		\$85,667.74	80,796.92	\$174,387.73	\$137,500.64	\$478,353.04
2031		\$88,237.77	83,220.83	\$133,045.85	\$141,625.66	\$446,130.12
2032		\$90,884.91	85,717.46	\$182,401.37	\$145,874.43	\$504,878.17
2033		\$93,611.46	88,288.98	\$186,049.40	\$150,250.67	\$518,200.50
2034		\$96,419.80	90,937.65	\$189,770.38	\$154,758.19	\$531,886.02
2035		\$99,312.39	93,665.78	\$146,994.28	\$159,400.93	\$499,373.38
2036		\$102,291.76	96,475.75	\$198,464.75	\$164,182.96	\$561,415.23
2037		\$105,360.52	99,370.03	\$202,434.05	\$169,108.45	\$576,273.04
2038		\$108,521.33	102,351.13	\$206,482.73	\$174,181.70	\$591,536.89
2039		\$111,776.97	105,421.66	\$162,242.48	\$179,407.15	\$558,848.26

Fuente: Elaboración propia.

4.3.7 Factor de Corrección para los costos de construcción y mantenimiento.

La DGIP, en base a estudios detallados hecho por el proyecto MEDE/BID/PNUD y con la colaboración del banco mundial ha establecido el siguiente parámetro de corrección para los costó de construcción y de mantenimiento, el cual es de 0.88, multiplicando este factor por el costo total de construcción de la obra y el mantenimiento se obtienen los siguientes valores corregidos.

Tabla 37: Factor por corrección de inversión a precios sociales.

CONCEPTO	TOTAL
Factor de Corrección para los costos de construcción y mantenimiento	88%
Costo Total de Construccion	\$4,006,842.15
Costo Total Corregido de Construccion	\$3,526,021.10
Costo Diferido	\$1,161,989.01
Costo de la inversion Corregido	\$4,688,010.10

Fuente: Elaboración Manual de perfiles de carretera del MTI pág. 34.

4.3.8 Flujo neto de efectivo

El flujo de caja del proyecto considera la inversión, el costo de operación y los beneficios que el proyecto genera.

Tabla 38: Flujo neto de efectivo.

AÑO	BENEFICIOS (C\$)	COSTOS DE MANTENIMIENTO(\$), CON FATOR DE CORRECCION	INVERSION(C\$)	FNE
2019			\$4,688,010.10	-\$4,688,010.10
2020	\$3,457,664.19	\$35,652.80		3,422,011.39
2021	\$377,279.26	\$36,365.86		340,913.40
2022	\$387,154.49	\$37,093.18		350,061.31
2023	\$355,785.78	\$74,365.01		281,420.77
2024	\$408,574.45	\$37,835.04		370,739.41
2025	\$419,291.60	\$38,591.74		380,699.86
2026	\$430,299.47	\$39,363.58		390,935.89
2027	\$398,462.89	\$78,116.92		320,345.97
2028	\$454,132.50	\$40,150.85		413,981.66
2029	\$466,080.32	\$40,953.86		425,126.45
2030	\$478,353.04	\$41,772.94		436,580.10
2031	\$446,130.12	\$82,058.48		364,071.64
2032	\$504,878.17	\$42,608.40		462,269.77
2033	\$518,200.50	\$43,460.57		474,739.93
2034	\$531,886.02	\$44,329.78		487,556.24
2035	\$499,373.38	\$86,199.31		413,174.07
2036	\$561,415.23	\$45,216.38		516,198.86
2037	\$576,273.04	\$46,120.70		530,152.34
2038	\$591,536.89	\$47,043.12		544,493.77
2039	\$558,848.26	\$90,549.50		468,298.76

Fuente: Elaboración propia.

El flujo considera el monto de inversión total a precios sociales y los costos y beneficios del proyecto, así como un periodo de vida del proyecto de veinte años.

4.4 Evaluación financiera y económica del proyecto.

En este capítulo se presenta el análisis de la inversión del proyecto, para la realización de esta evaluación, a determinar los costos e ingresos.

La evaluación de proyectos se realiza con el fin de poder decidir si es conveniente o no realizar un proyecto de inversión.

Para este efecto, debemos no solamente identificar, cuantificar y valorar sus costos y beneficios, sino tener elementos de juicio para poder comparar varios proyectos coherentemente.

Los parámetros a utilizar son:

- El valor actual neto (VANE).
- Tasa interna de retorno (TIRE).
- Relación Costo Beneficio (R B/C).

Se utilizará una tasa social de descuento del 12%, recomendada por la DGIP, con base en estudios detallados hechos por el proyecto MEDE/BID/PNUD y con la colaboración del Banco Mundial, ha establecido los siguientes parámetros, que a su vez han sido ajustados por el consultor a la situación actual.

Las condiciones para la toma de decisión de la factibilidad del proyecto son las siguientes:

VANE > 0: El proyecto es rentable o atractivo y se puede aceptar.

VANE = 0: El proyecto es indiferente.

VANE < 0: El proyecto no es rentable y se rechaza.

La TIRE puede utilizarse como indicador de la rentabilidad de un proyecto: a mayor TIRE, mayor rentabilidad; así, se utiliza como uno de los criterios para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto.

Se calculó el valor actual neto de los ingresos financieros, utilizando una tasa de descuento del 12%. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 39: Valor actual neto.

Descripción	Dólares
VANE	\$897,172.05

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40: Tasa interna de retorno.

Descripción	Dolares
TIRE	17.17%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41: Relación beneficio costo.

Relacion Beneficio Costo	
Inversion	\$4,688,010.10
Tasa de descuento	12%
Σi	\$5,939,030.21
Σc	\$353,848.05
C+i	\$5,041,858.15
B/C	1.1779

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO V. Estudio de impacto ambiental.

En el presente Estudio de Impacto Ambiental, contiene la recolección y análisis de las posibles afectaciones que pueden producirse en las etapas de construcción, operación y mantenimiento del tramo de camino de Condega – El Peñazco con una longitud (14 km), situada en el municipio de Condega, departamento de Estelí.

5.1 Determinación del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

5.1.1 Área de influencia directa (AID).

Desde el punto de vista ambiental, el área de influencia directa (AID) del proyecto se identifica como la zona que será afectada por impactos directos, es decir, el área que será afectada por la reconstrucción de la estructura de la carretera, limpieza, movimiento de tierras y otras actividades que tienen impacto directo sobre el ambiente cerca del proyecto.

Se ha determinado un ancho de franja de 2 Km a la longitud del tramo de 14 Km. De acuerdo a lo expresado, el área de influencia directa tiene una extensión de 46.5 Km² e inicia en la entrada camino a condega y finaliza en la comunidad El Peñazco. Siguiendo la vía se atraviesan por las principales comunidades y caseríos que se localizan en el área de influencia directa de este tramo son: El Culse, Valle Santa Lucia, Los Cerritos, Santa Teresa, Las Naranjitas, San José de Pire, El Peñazco. El principal río que transcurren en este tramo es: río pires.

El AID incluye además todas las áreas adyacentes a la carretera o ubicadas fuera del corredor que están sujetas a actividades relacionadas con el proyecto, tales como áreas de canteras o bancos de materiales, áreas de disposición de materiales sobrantes, fuentes de materiales diversos, áreas de disposición de materiales sobrantes, fuentes de materiales diversos, áreas de campamentos y patios de maquinarias (lo que constituye los talleres, la

ubicación de la planta trituradora, estacionamiento de maquinaria, almacenes, fuentes de agua, etc.

5.1.2 Área de influencia indirecta (All).

Es a partir del límite del AID se determina el área de influencia indirecta. La franja All es 8 Km. Esta área All se define como el área sujeta a los impactos indirectos del proyecto, y abarcan una región geográfica e hidrológica más extensa cuyas poblaciones, actividades económicas y servicios sociales y de infraestructura serán impactados positivamente por el proyecto desde el punto de vista de los beneficios directos ambientales y mejora en la fluidez del tráfico, y la comercialización de los productos del sector agrícola que produce la zona.

El área de influencia indirecta es de (112 Km²), los principales poblados que se localizan dentro del All son: Barrios Evaristo cruz, Guadalupe, Solidaridad, Alcides meza, 20 de septiembre, comunidades como: Los sueños, San pedro de pire, Jesús de María, Los potreros, El potrero, Tierras Blancas, El Algodonal, El Tule, Rincón Grande. Tanto en el AID como en All, se observa a lo largo de todo el tramo, extensas zonas de cultivos agrícolas, pastizales y potreros para la ganadería, cultivos de, frijol, sorgo, arroz, tabaco y hortalizas también algunos reductos de bosques.

Los impactos en su mayoría son los que producen el proyecto en su etapa de ejecución, es debido a las actividades del proyecto como es el movimiento de tierra, drenaje, explotación de bancos de materiales, instalación de campamento y planteles, extracción de aguas, producción de materiales de excedentes de la construcción, desechos sólidos y líquidos, etc. Los cuales con las aplicaciones de las medidas ambientales propuestas en este estudio.

5.2 Análisis y evaluación de los impactos ambientales con proyecto.

Para la identificación de los impactos generados por el proyecto se utilizó la “Matriz de Leopold” y adecuada a la obra, considerando las actividades de la obra en las columnas y los factores ambientales a afectar en las filas. Luego se les dará valores con el signo negativo donde se considera que éste provoca un impacto negativo en el medio ambiente o sea donde no ocurrirá impactos y con signo positivo donde se considera aquellos impactos reales; merece la pena destacar que en los factores donde las acciones y/o componentes del proyecto no afecten, estos quedarán sin ningún valor para que no favorezcan o desfavorezcan a ningún factor independiente.

De acuerdo con los impactos potenciales para cada acción prevista en el proyecto, a continuación, se analizan los mismos en función de las Áreas de Influencia Directa (AID) y las Áreas de Influencia Indirecta (AII), durante las etapas de ejecución, operación y mantenimiento de la carretera, y con relación a los siguientes factores ambientales: geología, suelo, atmósfera, uso de la tierra, hidrología, ruido, paisaje, flora, fauna. Los impactos variarán en grado y magnitud, en función de las condiciones ambientales iniciales existentes en los recursos mismos, de la relación con las actividades previstas en el proyecto y del grado de sinergia con los diferentes componentes del ecosistema.

La evaluación de los impactos potenciales consiste en la comparación de su magnitud estimada durante la etapa de identificación, con criterios de calidad ambiental o normas técnicas ambientales. Los resultados son resumidos y cuantificados en una matriz causa - efecto de análisis ambiental, que permite discriminar claramente los factores ambientales más afectados y sobre los cuales se debe poner mayor atención a la hora de aplicar medidas de mitigación o manejo ambiental, que eviten, reduzcan, controlen o compensen dichos impactos negativos; así como para determinar el nivel de estas medidas.

En la matriz de impactos ambientales las columnas representan las acciones o actividades (del Proyecto) que pueden alterar el Medio Ambiente y las filas indican los factores del Medio Ambiente (factores ambientales), que pueden ser alterados. Con las entradas en filas y columnas se pueden definir las relaciones existentes, así como el valor del impacto y su signo positivo o negativo de una determinada acción sobre el medio.

Una vez establecidos los valores o importancia de los impactos de las diferentes actividades del proyecto sobre los distintos factores del medio, se determina el grado de alteración y se valora según la escala siguiente:

Impacto ambiental compatible o de baja significancia: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

Impacto ambiental moderado o de Moderada Significancia: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Impacto ambiental severo: Aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adopción de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.

Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior a la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras. Se considera este grado de alteración como inaceptable ambientalmente.

5.2.1 Matriz de impactos.

A continuación, se incluyen las matrices de impactos sobre el medio físico abiótico y biótico en las distintas fases de proyecto, ejecución, operación y mantenimiento.

En estas matrices se evalúa la afección de distintas actividades sobre cada uno de los elementos del medio físico y biológico. Los elementos del medio sobre los que se evalúan los impactos son los siguientes:

Tabla 42: Elementos sobre los que se evalúa los impactos.

ELEMENTOS	
GEOLOGIA	HIDROLOGIA
SUELO	RUIDO
ATMOSFERA	PAISAJE
USOS DE LA TIERRA	FLORA
FAUNA	

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta una matriz de identificación tipo causa-efecto que nos permitirá identificar los distintos tipos de magnitudes que tendrán los impactos sobre el medio:

Tabla 43: Matriz de importancia de impactos negativos en fase de ejecución.

Matriz de importancia de impactos negativos												
Fase de ejecución												
		Actividades	Instalación y operaciones campamento plantales	Limpieza y Preparación	Movimiento de tierra (excavación y corte)	Explotación de bancos de materiales	Explotación de fuentes de agua	Construcción de la superficie de rodamiento	Deposito de material excedente	Construcción de obras de drenaje	Retiro del campamento y plantales	Señalización
Medio Físico y Biológico	FACTORES DEL MEDIO		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
	Geología	M1		-40	-30	-40			-30	-30		
	Suelo	M2	-20	-30	-30	-30		-30	-30	-20		
	Atmosfera	M3	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	
	Uso de la tierra	M4	-20	-20								
	Hidrología	M5	-20	-20	-20	-20	-30	-20	-20	-30		
	Ruido	M6	-20	-20	-20	-20		-20	-20	-20		
	Paisaje	M7	-20	-20	-20	-20			-20	-20		-30
	Flora	M8	-20	-40	-30	-30			-20	-20		
	Fauna	M9	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	

	Critico(76-100)		Severo (51-75)		Moderado(26-50)		Compatible(0-25)
--	-----------------	--	----------------	--	-----------------	--	------------------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44: Matriz de importancia de impactos negativos fase de operación y mantenimiento.

Matriz de importancia de impactos negativos												
Fase de operación y mantenimiento												
		Actividades	Puesta en servicio del proyecto	Operación del drenaje pluvial	Operación de obras complementarias							
Medio Físico y Biológico	FACTORES DEL MEDIO		C1	C2	C3							
	Geología	M1		-20	-20							
	Suelo	M2		-20	-20							
	Atmosfera	M3	-20									
	Uso de la tierra	M4	-20									
	Hidrología	M5	-20	-20	-20							
	Ruido	M6	-20		-10							
	Paisaje	M7	-20									
	Flora	M8	-20									
	Fauna	M9	-20									



Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en los cuadros anteriores ninguna de las actividades realizadas durante las fases de ejecución, operación y mantenimiento presentan impactos severos o significativos por ende el proyecto podrá llevarse a cabo sin temor de provocar daños perjudiciales y/o irreparables al medio ambiente ni a las comarcas y/o comunidades aledañas al proyecto.

No obstante, cabe recalcar que para la disminución de ciertos impactos que no son de gran problemática para el medio ambiente, se plantearan algunas medidas de mitigación detalladas más adelante.

5.3 Impactos ambientales que producen las actividades del proyecto.

Dadas las características de los trabajos que se van a realizar, el proyecto se considera de un bajo impacto ambiental y social. La mayoría de los impactos que se pueden producir son positivos y afectan directamente a la mejora de la red vial del departamento de Estelí. No se va a proceder a la apertura de nuevos corredores, sino que se trabajará sobre los trazados existentes, lo que reduce considerablemente la posibilidad de aparición de impactos ambientales.

Las actividades del proyecto potencialmente impactantes se pueden clasificar en dos grandes grupos:

Aquellas que producen impactos potenciales durante las obras de reconstrucción:

Estos impactos están relacionados con las actividades necesarias para realizar el mejoramiento de la carretera. Estos impactos tendrán, en general, una afección temporal y su efecto desaparecerá con el fin de los trabajos, si bien algunos de ellos podrían causar daños irreversibles en el entorno de no ser controlados adecuadamente. Las actividades principales que podrían causar impactos ambientales durante las obras son las derivadas de los movimientos de maquinaria y camiones (conformación de explanadas, extracción de material de préstamos, transporte de materiales) y están relacionadas con la producción de ruido, polvo, vertidos accidentales, etc.

A continuación, se detallan estas actividades potencialmente impactantes en las distintas fases del proyecto:

Tabla 45: Posibles impactos detectados en fase de ejecución.

Fase	Actividades	Impactos Ambientales
Ejecución	Instalación y operación de campamentos y patios de máquinas.	Destrucción y/o pérdida directa del suelo, disminución de la calidad edáfica del suelo, disminución de la calidad del aire local, cambios en el uso tradicional de la tierra, el deterioro de la calidad del agua, la generación de emisiones sonoras, la alteración del paisaje, la eliminación de la cobertura vegetal, y por último perturbación y destrucción del hábitat de especies animales.
	Limpieza y preparación de sitio de obra	Destrucción y/o pérdida directa del suelo, la contribución al incremento en los procesos de erosión, la disminución de calidad edáfica del suelo, la disminución de la calidad del aire local, la alteración del régimen hídrico de la zona, el incremento de volumen de sólidos en los cuerpos superficiales de agua, el deterioro de la calidad del agua, la generación de emisiones sonoras, la alteración de la estructura paisajística, la eliminación de la cobertura vegetal, la perturbación y destrucción del hábitat de especies animales.
	Excavación, corte y movimientos de tierra	Generación de taludes inestables, cambio en la estructura geomorfológica, la destrucción y/o pérdida directa del suelo, contribución al incremento en los procesos de erosión, la disminución de la calidad edáfica del suelo, la disminución de la calidad del aire local, alteración del régimen hídrico, incremento de volumen sólidos a los cuerpos superficiales de agua, generación de emisiones sonoras, alteración de la estructura paisajística, eliminación de la cobertura vegetal, degradación de las comunidades vegetales y perturbación y destrucción del suelo.
	Explotación de bancos de materiales (canteras)	Incremento en los procesos de erosión, disminución de la calidad edáfica del suelo, disminución de la calidad del aire local, alteración del régimen hídrico, incremento del volumen de sólidos a los cuerpos superficiales de agua, deterioro de la calidad del agua, generación de emisiones sonoras; alteración de la estructura paisajística, eliminación de la cobertura vegetal, perturbación y destrucción del hábitat de animales.
	Explotación de fuentes de agua	Alteración del régimen hídrico, incremento de volumen de sólidos en los cuerpos superficiales de agua, deterioro de la calidad del agua, y perturbación y destrucción del hábitat de especies animales, esencialmente las acuáticas.
	Construcción del paquete estructural y colocación de carpeta de Rodamiento	Disminución de la calidad edáfica del suelo, disminución de la calidad de agua, generación de emisiones sonoras, perturbación y destrucción del hábitat de especies animales silvestres, acuáticas.
	Depósito de materiales excedentes	Generación de taludes inestables, cambio en la estructura geomorfológica del lugar, destrucción y pérdida directa del suelo, contribución al incremento en los procesos de erosión, disminución de la calidad edáfica del suelo, disminución de la calidad del aire local, alteración del régimen hídrico, incremento de volumen de sólidos a los cuerpos superficiales de agua, alteración de áreas de recarga del acuífero, generación de emisiones sonoras, alteración de la estructura paisajística, eliminación de la cobertura vegetal.
	Construcción de puentes y obras de drenaje	Cambio en la estructura geomorfológica del lugar, contribución al incremento en los procesos de erosión, disminución de la calidad edáfica del suelo, disminución de la calidad del aire local, alteración del régimen hídrico, incremento de volumen de sólidos en los cuerpos superficiales de agua, deterioro de la calidad del agua, generación de emisiones sonoras, alteración de la estructura paisajística, eliminación de la cobertura vegetal.
	Retiro de campamento	Se consideran impactos positivos.
Señalización vial	De acuerdo con el reconocimiento del área de influencia de la carretera, se espera que el único impacto generado por esta actividad sea de tipo paisajístico.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46: Posibles impactos detectados en fase de operación.

Fase	A	Impactos Ambientales
Operación	Puesta en servicio del Proyecto	Generación de contaminantes atmosféricos, cambios en el uso tradicional de la tierra sobre los terrenos aledaños a la carretera, deterioro de la calidad de agua por derrames accidentales sobre la pista y/o cauce de aguas superficiales, generación de emisiones sonoras, perturbación y destrucción del hábitat de especies nativas, generación de una barrera contra la migración de especies, riesgo de accidentes por colisiones y atropellamientos.
	Operación del drenaje pluvial	Cambio en la estructura geomorfológica del lugar, contribución al incremento en los procesos de erosión, especialmente la erosión fluvial, y la alteración del régimen hídrico de la zona.
	Operación de obras complementarias	Cambio en la estructura geomorfológica del lugar, contribución al incremento en los procesos de erosión, especialmente la erosión fluvial, alteración del régimen hídrico de la zona, y la alteración de la estructura paisajística.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47: Posibles impactos en fase de mantenimiento.

Fase	Actividades	Impactos Ambientales
Mantenimiento	Mantenimiento preventivo y correctivo de capa de pavimento adoquín y/o asfalto y del Derecho de Vía	cambio en la estructura geomorfológica del lugar, destrucción y/o pérdida directa del suelo, disminución de la calidad edáfica del suelo, disminución de la calidad del aire local, alteración del régimen hídrico de la zona, generación de emisiones sonoras, eliminación de la cobertura vegetal, y la perturbación y destrucción del hábitat de especies nativas.
	Mantenimiento de obras de drenaje	Se prevén impactos positivos relacionados con las condiciones del régimen hídrico de la zona y la disminución en la aportación de materiales sólidos a los cuerpos superficiales de agua. Sin embargo, también se prevé la generación de impactos negativos por esta actividad, que se relaciona con el deterioro de la calidad del agua por el vertido accidental de material de construcción, principalmente el cemento.
	Mantenimiento de plataformas y taludes de corte	Se prevé que se generarán impactos positivos relacionados con la estabilización de taludes y la disminución de los procesos de erosión. No obstante, también se prevé que generarán impactos negativos relacionados con la disminución de la calidad del aire local (en cuanto a partículas suspendidas y gases contaminantes); y la generación de emisiones sonoras.
	Mantenimiento de obras complementarias	Se prevé que se generen impactos positivos en relación a los cambios sobre la estructura geomorfológica de lugar, la disminución de los procesos de erosión y la disminución en la aportación de material sólido a los cuerpos superficiales de agua.

Fuente: Elaboración propia.

5.4 Programa de gestión ambiental.

El objetivo principal es diseñar un plan de seguimiento y control que garantice la implementación de las medidas de prevención, Mitigación y manejo de los impactos ambientales en fase de ejecución y/o construcción, operación y mantenimiento. Este plan deberá permitir verificar la eficiencia de las medidas adoptadas y definir las necesidades de cambio en las características y alcances de las mismas.

El plan de gestión ambiental considera actividades de mitigación que no solo se circunscriben a las probables alteraciones que se produzcan en la vía, como consecuencia de las obras de construcción, sino que involucra aspectos colaterales que tienen incidencia principalmente en el mantenimiento y la conservación de la vía y su entorno.

Ya que la zona es vulnerable debido a los procesos erosivos, e inundaciones a que está expuesta producto de las precipitaciones 800 y 900 mm promedios anuales, es necesario de desarrollar un plan estratégico de conservación y protección de los recursos naturales que aún quedan en el área de influencia de la carretera.

La ejecución del plan de gestión ambiental, requiere de la participación de diferentes sectores a los cuales sirve o beneficiará la carretera, no solo en lo que respecta al uso como vía de transporte, sino también a los aspectos indirectos que abarca los siguientes ámbitos: agricultura, turismo, comercio y fundamentalmente a la protección del medio natural, un papel muy importante en cuanto al mantenimiento de la vía y sobre todo, al control de los recursos naturales del área tales como la extracción de madera, de especies de flora y fauna en peligro de extinción, manejo de desechos sólidos en el área y derechos de vía de nuevos asentamientos humanos entre otros.

5.4.1 Medidas de mitigación:

➤ **Gestión de permisos:**

Se deberá establecer una coordinación estrecha con las partes involucradas en el proyecto dueño de la obra e instituciones que rigen y/o regulan la gestión ambiental a nivel de los proyectos de infraestructura vial. La formación de una comisión para a nivel interinstitucional donde estén presentes todos los actores directos del proyecto.

➤ **Manejo de los desechos sólidos y líquidos generados por el proyecto:**

En el proyecto se pretende instalar un área para planteles y campamentos localizados en la comunidad, El sitio donde se pretende ubicar el nuevo Relleno Sanitario de la ciudad de Condega, se encuentra ubicado en la comunidad de Ducuale – Grande, ubicada aproximadamente a unos 4 Km. al Noroeste del casco urbano de la ciudad de Condega aproximadamente del inicio del proyecto en estudio. Es importante mencionar las instalaciones de los tanques de almacenamiento de combustible en planteles los cuales deben estar acreditados y supervisados por el Ministerio de Energía y Minas, MEM y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARENA y el Ministerio de salud y bomberos.

➤ **Manejo de áreas protegidas y ecosistemas naturales si el caso lo amerita:**

En el proyecto se identifica el área protegida del como el rio Estelí y sub cuenca de este el rio pire la cual hay que proteger durante las fases del proyecto en el proyecto se ha propuestos áreas de protección en zonas de micro cuencas y banco de materiales la siembra de plantas con el objetivo de prevenir y mitigar los procesos erosivos y arrastre de sedimentos de las micro cuencas que en periodo lluvioso causan inundaciones del camino. El proyecto tiene considerado realizar como medida ambiental en el área de influencia directa desarrollar un programa de reforestación para la protección de las micros cuencas y banco de material. Esta medida está considerada en el subprograma de Siembra de plantas.

➤ Explotación de bancos de materiales:

Protección de la capa vegetal: Al finalizar la extracción de material deberá colocarse y dar paso al nacimiento de nueva vegetación, Estabilización de los taludes: Al finalizar la explotación debe llenarse a efecto la tarea de ir identificando los sitios inestables y proceder a la reconfiguración.

Protección del suelo por posible derrame de hidrocarburo: establecer un minucioso control y chequeo de todos los equipos que se están utilizando de tal manera que no se observen fugas o filtraciones de hidrocarburos. Debe descartarse todas las posibilidades de almacenamiento de combustible en grandes cantidades, en las áreas de explotación de material.

Saneamiento ambiental: Lo más recomendable es la utilización de las letrinas o sanitarios MAPRECO el cual brinda una mejor seguridad en cuanto a evitar la contaminación del suelo y fuentes de agua. Ya que estas tienen un tiempo para el mantenimiento por parte de la Empresa que suministra dicha sanitarios 1 a 2 veces por semana debe realizar el mantenimiento de los sanitarios.

Riego: El contratista debe disponer de una cisterna para mitigar el polvo que se provoca con el paso de los camiones volquetes sobre los caminos de acceso, dando mayor atención en áreas pobladas, sector de escuelas, entre otros. e igualmente, deberá realizar riego para disminuir el polvo en el Banco de Material.

➤ Botaderos de material:

El objetivo de este subprograma es identificar los sitios de botaderos de material no apto para la construcción y disponerlos en lugares de relleno de áreas con oquedades en predios y/o propiedades a solicitud de los interesados, así como también colocar en espacios amplios del derecho de vía de la carretera, y en oquedades dejadas producto de la explotación de bancos de materiales (sub excavaciones). También del material de desecho de la actividad de abra y destronque, limpieza deberá solicitar los permisos para el uso del vertedero municipal para la disposición de los desechos orgánicos.

➤ Siembra de plantas

Siembra de árboles y engramado; con el fin de retribuir al ambiente el efecto negativo causado por los cortes y desrame de árboles y pérdida de la cobertura vegetal.

En el proyecto se realizará la reforestación con especies maderables, forrajeras y frutales, para la protección de la sub cuenca, esta será implementada en la zona directa, además proteger las fuentes de agua para consumo humano, restaurar áreas degradadas y mejorar las condiciones paisajística del entorno y en la restauración de 1 banco de material que utilizará el proyecto.

En la estabilización de taludes en la ribera de la sub cuencas se realizará con la siembra de plantas para protegerlos taludes contra la erosión. Se identificaron 2 puntos críticos:

1. Protección a la fauna para la mitigación al ahuyentamiento y atropellamiento.

La determinación de la fauna del área de influencia del proyecto se realizó mediante entrevista a pobladores y a revisión bibliográfica en función del área ecológica a la que pertenece dicha área. Ver en Anexo 17 la Fauna Identificada en el área de influencia del proyecto.

Al fin de mantener a la fauna descrita previamente y causar lo menos posibles trastornos, se deberá implementar los siguientes aspectos:

- ✓ Prohibida las actividades de cazas, así como la compra a los campesinos de la zona o terceros de animales silvestres (vivos, embalsamados, pieles, cornamentas, o cualquier otro producto animal).
- ✓ Debe mantenerse obligatoriamente un equipo de extinción de incendios.
- ✓ Debe procurarse en lo posible la tala de árboles, para ello deberá contarse con los permisos correspondientes.
- ✓ Evitar la quema de matorrales y masas vegetales.

2. Gestión para el control de la erosión e inundaciones del camino.

Desarrollar obras de protección para mitigar los procesos erosivos y áreas anegadas y/o sujetas a inundación, la colocación de filtros, zampeados, obras de drenaje menor y mayor. También la siembra de plantas para la estabilización de áreas erosionables.

6. Conclusiones y Recomendaciones.

6.1 Conclusiones.

Se determinó las principales preocupaciones y necesidades de la población, que casusa la situación actual como: deterioro de los vehículos, mayor consumo de combustible, enfermedades respiratorias dermatológica y estomacales, cual era necesidad latente de la construcción del tramo de carretera camino de Condega – El Peñazco, municipio de Condega, departamento de Estelí. Se hizo una muestra representativa donde el número de personas encuestadas fue el tamaño de la muestra. De los resultados de la encuesta, donde se obtuvieron información sobre la situación por la cual pasa los pobladores, en ellos reflejan la opinión de la población con respecto a las condiciones del tramo de carretera.

Se observó que la población desea contribuir con el proyecto tanto en mano de obra como monetariamente para permitir el desarrollo de su localidad, también es importante recalcar que los pobladores manifestaron que este proyecto sería de mucha utilidad para ellos que son comerciantes se les facilitaría el transporte.

Se determinó que el banco de préstamo de “Los Cruz” es el que reúne los requisitos necesarios para su utilización como sub-base y base con un CBR al 49% y una humedad óptima del 11.29%. El estudio de tráfico, basado en la encuesta y conteo de tráfico, determinamos y ajustamos con los factores EMC 1802 un TPDA 363 vehículos, considerando las tasas de crecimiento y las proyecciones establecidas durante la vida útil del proyecto, clasificando la vía como una colectoras secundaria. Se determinó que el tiempo de viaje sin proyecto es de 33.6 minutos con una velocidad de 25 km/hr, y con proyecto es de 18.6 minutos con una velocidad de 45 km/hr.

Para el diseño vial se ha considerado la utilización de una sección típica transversal, la que está conformada por dos carriles de 2.50 metros de ancho teniendo un total de rodamiento de 5m, con un andén de 1.20 a cada lado con cuneta estilo “V” para el drenaje.

Se obtuvieron todos los costos del proyecto ya finalizado, así como también se proyectaron los costos de mantenimiento del mismo para un periodo de 20 años.

Se realizaron los beneficios del proyecto y se obtuvo un incremento en la plusvalía, ahorro en gastos por enfermedades, ahorro en la depreciación de los vehículos, ahorro en sector agropecuario y de igual manera estos beneficios fueron proyectados a un periodo de 20 años.

Se calculó el VANE, TIRE Y B/C para determinar la viabilidad del proyecto utilizando una tasa social de descuento del 12 %, estos parámetros revelaron resultados positivos para el proyecto, VANE \$897,172.05 es viable la inversión, TIRE 17.17% por lo que se concluye pasar a la otra etapa del proyecto y una relación B/C 1.17. Lo cual nos indica que es rentable y si se debe de invertir en este.

El presente estudio de impacto ambiental no conllevó a identificar mayores impactos negativos significativos del proyecto, por lo que las medidas ambientales son preventivas y correctivas durante el proceso de ejecución de la obra. Las medidas ambientales compensatorias de este tramo se basan en las mejoras de las áreas de taludes de corte y/o terraplenes y bordes de las riberas de la principal micro cuenca el río pires que sería que son vulnerables a procesos erosivos por la falta de un sistema de drenaje menor, los cuales se mejorarán una vez que se construya la carretera.

6.2 Recomendaciones.

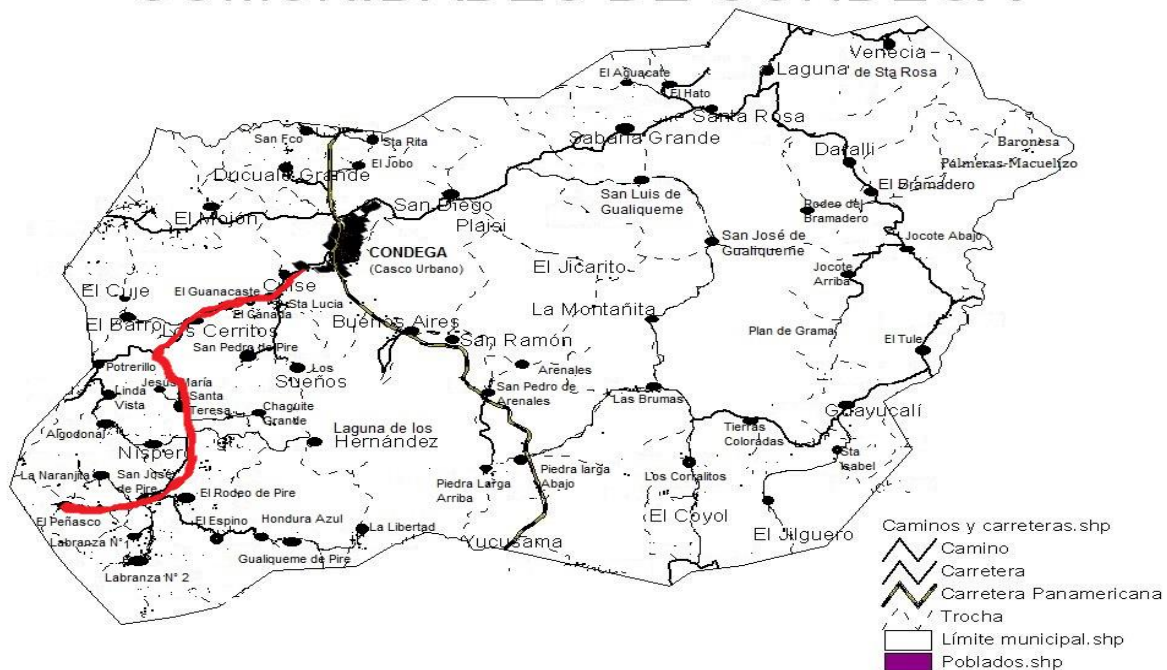
- Para la etapa constructiva se recomienda usar como referencia el Manual de construcción de adoquinado propuesta por el MTI, las normas para diseño geométrico y las actividades de construcción en el NIC-2000.
- Se recomienda de manera general realizar estudios a nivel de prefactibilidad para profundizar en este estudio ya que a como se demostró la inversión satisface los criterios económicos para la inversión.
- Se debe efectuar aforos vehiculares periódicamente, para verificar que su comportamiento sea tal como se estimó en este estudio. En caso contrario, se deberán establecer medidas de control para el daño de la vía causado por el crecimiento vehicular y así garantizar en un futuro la vida útil de la estructura de pavimento.
- Utilizar materiales y equipos adecuados en la construcción del adoquinado.
- Exigir estudios de laboratorio de suelo al ejecutor del proyecto.
- Presencia de un ingeniero ambiental para tomar las medidas necesaria para el cuidado de la zona.

7. Referencias Bibliográficas.

- Alcaldía Municipal de CONDEGA. **Información para el proyecto.**
- Baca Urbina, Gabriel **Fundamentos de Ingeniería Económica** Mc Graw Hill, México, 1999, 2da Ed.
- Coronado Jorge **Manual Centroamericano para el diseño de Pavimento. SIECA, 2002.**
- Condega en cifras. 2008
- Estudio Regional de Transporte en el municipio de Condega, en el departamento de Estelí. **CONDISA**
- Folleto de clases **Estudio de Mercado de Proyectos**, clase de Formulación y Evaluación de Proyectos.
- Gallardo Cervantes, Juan **Formulación y evaluación de Proyectos de Inversión** Mc Graw Hill, México, 1998.
- Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). Octubre 2008. **Manual para la revisión de estudios Perfiles de Proyectos.**
- Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), (2011). **Manual de Diseño Geométrico de Carreteras.**
- Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). (2017) **Anuario de tráfico.**
- Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). (2014) **Anuario de tráfico.**
- Manual centroamericano de normas para el diseño geométrico de carreteras, **(SIECA)**, (2011).
- www.mti.com.ni
- Plan de producción consumo y comercio ciclo 2017 – 2018.
- www.gestion.nicaraguacompra.gob.ni

ANEXO I. MICROLOCALIZACION DEL PROYECTO

COMUNIDADES DE CONDEGA



Fuente: Alcaldía de Condega

ANEXO II. FOTOS DEL SITIO



Foto N° 1: Tramo en invierno



Foto N° 2: Tramo en invierno



Foto N° 3: Tramo en verano



Foto N° 4: tráfico de la zona



Foto N° 5: Tramo donde finalizo el Adoquinado



Foto N° 6: La calzada donde finaliza el Adoquinado

ANEXO III. ENCUESTA EN LA ZONA

A continuación, se le presentará una serie de preguntas cuya temática estará relacionada con el estado físico del tramo de carretera camino a Condega – El Peñazco en el municipio de Condega.

Le solicitamos que marque con una “x” la alternativa que expresa su opinión.

1. Sexo: M ____ F ____

2. Edad: ____

1. ¿Tiene alguna dificultad para trasladarse a su destino cuando circula este tramo de carretera?

a) Si ____ b) No ____

1. Si su respuesta es positiva, ¿Qué dificultad tiene?

a- Deterioro de las calles ____

b- Mal diseño de las vías ____

c- Falta de señalización ____

2. ¿Mencione que problemas trae consigo las condiciones el tramo de carretera en malas condiciones?

a-Enfermedades _____

d-Otro _____

b-Deterioro de vehículos _____

c-Retardo en la circulación _____

3 ¿Qué medio utiliza para transportarse?

a) Vehículo propio_____

b) Transporte privado_____

c) A pie_____

d) Otros _____

4. ¿Cuál es estado físico del tramo de carretera?

a- Buenas Condiciones_____

b- Condiciones Regulares_____

c- Malas condiciones_____

5 ¿Qué beneficios traería a su familia el mejoramiento de la carretera?

a) Menos enfermedades_____

b) Mayores beneficios económicos_____

c) Menos daños a los medios de transporte_____

d) Todas las opciones anteriores_____

ANEXO IV. ENCUESTA DE ORIGEN Y DESTINO

1. Información general

Nombre de Encuestado _____

Sentido _____

Fecha _____

2. Tipo de vehículo

Moto: _____

C2: _____

Jeep: _____

C3: _____

Autos: _____

C2S2: _____

Microbús: _____

C2R3: _____

Bus: _____

C3R2: _____

Camioneta: _____

C3R3: _____

3. Información de vehículo

Marca: _____

Combustible: _____

Capacidad: _____

Modelo: _____

Gasolina: _____

Toneladas: _____

Año: _____

Diesel: _____

Pasajeros: _____

4. Información de viaje

Donde inicio su viaje

Donde Finaliza el viaje

Propósito del viaje

Barrio: _____

Barrio: _____

Negocio: _____

Comunidad: _____

Comunidad: _____

Trabajo: _____

Municipio: _____

Municipio: _____

Estudio: _____

Social: _____

5. Información de carga

Inicio de viaje

Cantidad de carga

Ton: _____

Qq: _____

Gls: _____

Pasajeros: _____

ANEXO V. ESTUDIO DE VELOCIDAD

1) Viaje No: _____

4) Sentido: _____

2) Hora de inicio: _____

5) Lugar de inicio: _____

3) Hora finaliza: _____

6) Lugar finaliza: _____

PARADAS			REDUCCIÓN DE VELOCIDADES	
Ubicación	Tiempo (Min)	Causa	Ubicación	Causa

6. Longitud Total de viaje (km): _____ 8)Tiempo de viaje: _____

7. Velocidad promedio del viaje: _____ 9)Tiempo de recorrido: _____

Observaciones

II.CONDICIONES DE LA VIVIENDA

(Preguntas. 2, 3, 4, marcar con X una o más repuestas)

1. La vivienda es: a) Propia _____ b) Prestada _____ c) Alquilada _____
2. Las paredes son: a) Bloque _____ b) Ladrillo _____ c) Madera _____ d) Otros _____
3. Cuantas divisiones tiene la vivienda: a) Tres _____ b) Dos _____ c) No tiene _____
4. Resumen del estado de la vivienda: a) Buena _____ b) Regular _____ c) Mala _____

III.SITUACIÓN ECONOMICA DE LA FAMILIA

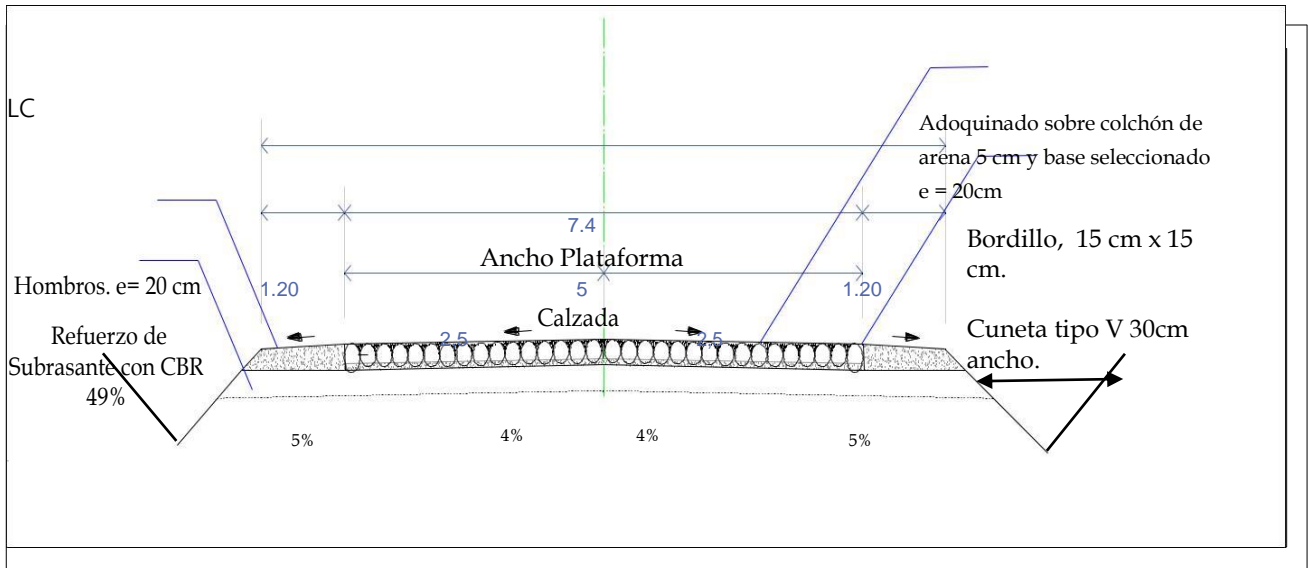
5. Cuantas Personas del hogar trabajan?

Dentro de la Comunidad: H _____ M _____ Total _____

Fuera de la comunidad: H _____ M _____ Total _____

- 6.Cuál es el ingreso económico del mes, en este Hogar? C\$ _____
 7. De cuanto fue el último pago de energía eléctrica, realizado en el hogar? _____
 8. En que trabajan las personas del hogar? a) Ganadería _____ b) Agricultura _____
c) Comerciantes _____ Otros _____ Cual? _____
 9. Que cultivos realizan? a) Arroz _____ b) Frijoles _____ c) Maíz _____ d) Otros _____
 10. Tienen Ganado? Si _____ No _____
Cuanto: a) Vacuno _____ b) Equino _____ c) Caprino _____
 11. Tienen animales Domésticos? Si _____ No _____
Cuantos: a) Cerdos _____ b) Gallinas _____
 12. Los animales domésticos están? a) Encerrados _____ b) Amarrados _____ c) Suelos _____
- Los animales domésticos se abastecen de agua en?
El Río _____ b) Quebrada _____ c) Pozo _____

ANEXO VII. PAVIMENTO ZONA RURAL- CALZADA ADOQUINADA



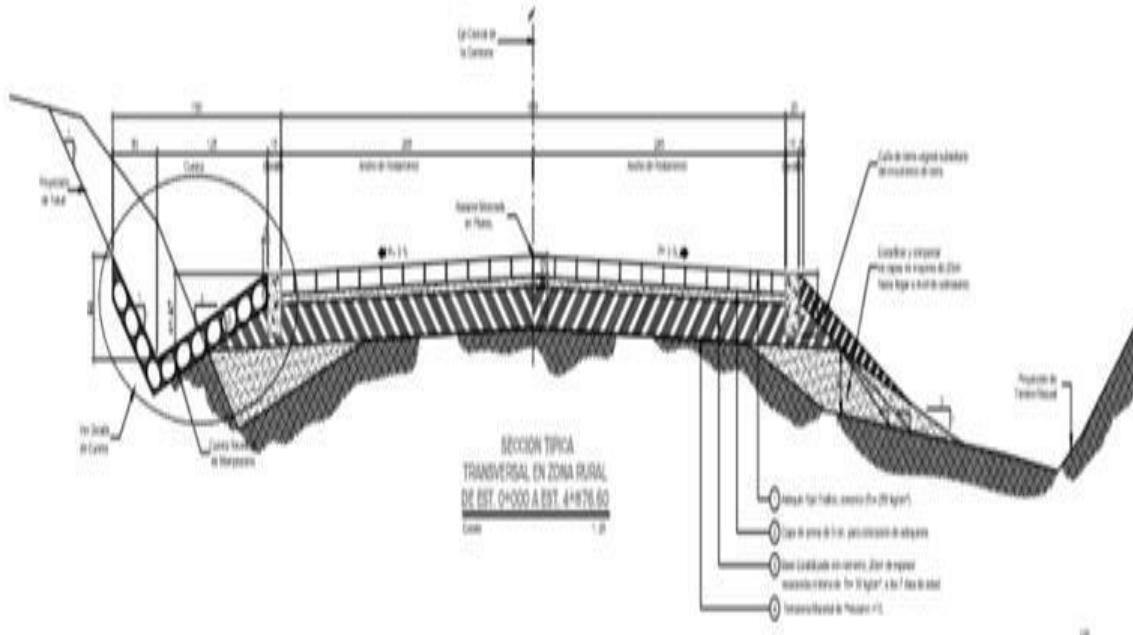
ANEXO VIII: DESCRIPCIÓN VEHICULAR DE LOS CONTEOS DE TRÁFICO

CLASIF. VEHICULAR	TIPOS DE VEHICULOS	ESQUEMA VEHICULAR	DESCRIPCIÓN DE LA TIPOLOGÍA VEHICULAR
VEHICULOS DE PASAJEROS	MOTOCICLETAS		Incluye todos los tipos de Motocicleta tales como, Minimoto, Cuadraciclo, Moto Taxis, Etc. Este último fue modificado para que pudiera ser adaptado para el traslado de personas, se encuentran más en zonas Departamentales y Zonas Urbanas. Moviliza a 3 personas incluyendo al conductor.
	AUTOMOVILES		Se consideran todos los tipos de automóviles de cuatro y dos puertas, entre los que podemos mencionar, vehículos cope y station wagon.
	JEEP		Se consideran todos los tipos de vehículos conocidos como 4*4. En diferentes tipos de marcas, tales como TOYOTA, LAND ROVER, JEEP, ETC.
	CAMONETA		Son todos aquellos tipos de vehículos con tinas en la parte trasera, incluyendo las que transportan pasajeros y aquellas que por su diseño están diseñadas a trabajos de carga.
	MICROBUS		Se consideran todos aquellos microbuses, que su capacidad es menor o igual a 14 pasajeros sentados.
	MINIBUS		Son todos aquellos con una capacidad de 15 a 30 pasajeros sentados.
	BUS		Se consideran todos los tipos de buses, para el transporte de pasajeros con una capacidad mayor de 30 personas sentadas.

VEHICULOS DE CARGA	LIVIANO DE CARGA		Se consideran todos aquellos vehículos, cuyo peso máximo es de 4 toneladas o menores a ellas.
	CAMIÓN DE CARGA C2 - C3		Son todos aquellos camiones tipos C2 (2 Ejes) y C3 (3 Ejes), con un peso mayor de 5 toneladas. También se incluyen las furgonetas de carga liviana.
	CAMIÓN DE CARGA PESADA Tx-Sx<=4		Camiones de Carga Pesada, son vehículos diseñados para el transporte de mercancía liviana y pesada y son del tipo Tx-Sx<=4.
	Tx-Sx>=5		Este tipo de camiones son considerados combinaciones Tractor Camión y semi Remolque, que sea igual o mayor que 5 ejes.
	Cx-Rx<=4		Camión Combinado, son combinaciones camión remolque que sea menor o igual a 4 ejes y están clasificados como Cx-Rx<=4
	Cx-Rx>=5		Son combinaciones iguales que las anteriores pero iguales o mayores cantidades a 5 ejes.

EQUIPO PESADO	VEHICULOS AGRÍCOLAS		Son vehículos provistos con llantas especiales de hule, de gran tamaño. Muchos de estos vehículos poseen arados u otros tipos de equipos, con los cuales realizar las actividades agrícolas. Existen de diferentes tipos (Tractores - Arados - Cosechadoras)
	VEHICULOS DE CONSTRUCCIÓN		Generalmente estos tipos de vehículos se utilizan en la construcción de obras civiles. Pueden ser de diferentes tipos, Motoniveladoras, retroexcavadoras, Recuperador de Caminos/Mezclador, Pavimentadora de Asfalto, Tractor de Cadenas, Cargador de Ruedas y Compactadoras.
OTROS	REMOLQUES Y/O TRAILERS		Se incluye remolques o trailers pequeños halados por cualquier clase de vehículo automotor, también se incluyen los halados por tracción animal (Semovientes).

ANEXO IX. SECCIÓN TÍPICA RURAL



ANEXO X. RESULTADOS DE LABORATORIO LINEA Y DE BANCO DE MATERIAL

EMPRESA DE CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN RODRIGUEZ, S.A
Residencial Los Arcos, Casa # 91, Managua

2299 7708 Celular 88763659 - 86063510 E-mail: ger.nikolai@eccrosa.com, www.eccrosa.com



Cliente: _____ Proyecto: _____

Muestra N°: _____ Procedencia: Condega Profundidad: 0.4

Ensayo N° : 1 Calicata N°: _____ Fecha: 26/3/2019

Operador: _____ Revisor: _____

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA DEL MATERIAL RETENIDO EN LA MALLA N° 4

Malle	Peso Retenido Paercial Gr	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que pasa Malla
3"	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
2"	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	115.00	2.40%	2.40%	97.60%
1"	221.00	4.60%	7.00%	93.00%
3/4"	203.00	4.23%	11.23%	88.77%
1/2"	621.00	12.93%	24.16%	75.84%
3/8"	502.00	10.46%	34.62%	65.38%
No.4	946.00	19.70%	54.32%	45.68%
Pasa No.4	2193.00	45.68%		
Suma	4801.00			

DETERMINACION DEL PESO VOLUMÉTRICO

	P.V.S.S
Peso Bruto (Gr)	783.00
Peso Tara (Gr)	48.49
Peso Neto (Gr)	734.51
Volumen (cm³)	525.00
Peso Compacto (Kg/m³)	1399.07

COMPOSICION GRANULOMETRIA DEL MATERIAL QUE PASA POR LA MALLA N° 4

MALLA	PESO RETENIDO PARCIAL GR	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO PARCIAL (PROMEDIO)	% RETENIDO ACUMULATIVO	% QUE PASA LA MALLA
No.					
10	30.4	27.64%	12.60%	12.60%	33.10%
16	16.84	15.31%	7.00%	19.60%	26.10%
30	14.37	13.06%	6.00%	25.60%	20.10%

40	5.14	4.67%	2.10%	27.70%	18.00%
50	4.75	4.32%	2.00%	29.70%	16.00%
100	8.9	8.09%	3.70%	33.40%	12.30%
200	6.47	5.88%	2.70%	36.10%	9.60%
Pasa No.200 (5)	23.13	21.03%	9.60%	45.70%	
Suma	110		45.70%		

MATERIAL QUE PASA POR LA MALLA No.200		
Ensayo N° 1	Peso seco (1)	110.00
	Peso seco lavado (2)	109.96
	pasa No.200 Lavado (1)-(2)= (3)	0.04
	pasa No.200 Cribado (4)	23.09
	Total pasa No.200 (3)+(4)=(5)	23.13

Observaciones:

ANEXO XI. TABLA DE FACTORES DE AJUSTE del MTI – EMC 1802 SAN MARCOS - MASATEPE

Descripción	Moto	Carro	Jeep	Camioneta	Micro Bus	Mini Bus	Bus	Liv. 2-5 t.	C2	C3	Tx- Sx<=4	Tx- Sx=>5	Cx- Rx<=4	Cx- Rx=>5	V.A	V.C	Otros
Factor Día	1.35	1.39	1.29	1.34	1.21	1.80	1.33	1.31	1.39	1.40	1.00	1.61	1.00	1.00	1.20	1.00	1.55
Factor Semana	0.98	0.99	0.95	0.94	0.98	1.13	1.00	0.90	0.85	0.84	1.29	0.87	1.00	1.00	1.06	1.29	1.03
Factor Fin de Semana	1.05	1.03	1.13	1.20	1.05	0.77	0.99	1.40	1.79	1.90	0.64	1.62	1.00	1.00	0.88	0.64	0.94
Factor Expansión a TPDA	0.98	0.98	1.02	1.01	0.95	1.00	0.99	1.03	0.97	0.99	0.89	0.92	1.00	1.00	3.36	0.85	0.75

Factores del segundo cuatrimestre del año Mayo - Agosto

Descripción	Moto	Carro	Jeep	Camioneta	Micro Bus	Mini Bus	Bus	Liv. 2-5 t.	C2	C3	Tx- Sx<=4	Tx- Sx=>5	Cx- Rx<=4	Cx- Rx=>5	V.A	V.C	Otros
Factor Día	1.28	1.32	1.23	1.28	1.19	1.27	1.25	1.23	1.31	1.27	2.00	1.51	1.00	1.00	1.15	1.00	1.14
Factor Semana	0.94	0.97	0.97	0.93	0.98	0.85	0.95	0.87	0.88	0.85	1.00	0.85	1.00	1.00	0.84	1.29	0.88
Factor Fin de Semana	1.21	1.07	1.10	1.21	1.05	1.80	1.16	1.57	1.54	1.77	1.00	1.82	1.00	1.00	1.89	0.64	1.56
Factor Expansión a TPDA	1.07	1.01	1.02	1.01	1.05	1.17	0.99	1.00	1.02	0.98	0.80	1.04	1.00	1.00	0.78	0.85	1.23

Factores del tercer cuatrimestre del año septiembre - Diciembre

Descripción	Moto	Carro	Jeep	Camioneta	Micro Bus	Mini Bus	Bus	Liv. 2-5 t.	C2	C3	Tx- Sx<=4	Tx- Sx=>5	Cx- Rx<=4	Cx- Rx=>5	V.A	V.C	Otros
Factor Día	1.29	1.33	1.32	1.29	1.22	1.46	1.24	1.26	1.40	1.28	1.00	1.59	1.00	1.00	1.39	1.00	1.29
Factor Semana	0.98	1.00	0.97	0.95	1.00	0.88	0.97	0.87	0.86	0.88	1.00	0.90	1.00	1.00	0.94	1.00	0.95
Factor Fin de Semana	1.05	1.00	1.07	1.17	1.01	1.49	1.09	1.56	1.66	1.52	1.00	1.41	1.00	1.00	1.20	1.00	1.17
Factor Expansión a TPDA	0.96	1.01	0.96	0.99	1.00	0.87	1.02	0.97	1.01	1.03	1.60	1.05	1.00	1.00	0.70	1.53	1.16

ANEXO XII. TABLA DE DEPENDENCIA DE LAS ESTACIONES.



MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA
 DIVISION GENERAL DE PLANIFICACION
 DIVISION ADMINISTRACION VIAL
 OFICINA DE DIAGNOSTICO Y EVALUACION DE PAVIMENTOS

DEPENDENCIA DE ESTACIONES 2017

ESTACION DE MAYOR COBERTURA	NIC	Nº ESTACION	TIPO	Pkm	NOMBRE DEL TRAMO
1802 San Marcos - Masatepe	NN-24	5105	ECD	199.0	Palacaguina - Santa Rosa
	NN-25	5106	ECS	200.0	Palacaguina - Río Grande - La Plazuela
	NN-26	5107	ECS	205.5	Palacaguina - Los Lirios
	NN-30	5103	ECS	255.0	San Juan del Rio Coco - Emp. Las Cruces (Las Vueltas)
	NN-33	5108	ECS	250.0	Montecristo - Patio Grande - Quilalí
	NN-35	7501	ECS	190.0	Condega - El Peñasco
	NN-37	3509	ECS	176.0	Escuela Agricultura -Escuela Miraflores
	NN-38	3206	ECS	165.0	Emp. EL Regadío - El Regadío
	NN-38	3207	ECS	170.0	El Regadío - Los Encuentros (Sn Juan Limay)
	NN-39	121	ECS	154.0	Estelí - Rodeo Grande

ANEXO XIII. CONTEO DE TRÁFICO

CONTEO DE TRAFICO											
			FECHA INICIO : 29/10/2018				FECHA FINALIZACION : 04/11/2018				
			VEHICULOS DE PASAJERO LIVIANO					VEHICULO DE CARGA			
DIA	BICICLETA	MOTOS	CARRO	JEEP	CAMIONETA	MB < 15P	BUS > 30P	LIV. < 4 TON	C2 + 5TON	TOTAL VEH	
LUNES	123	118	117	28	63	7	12	22	8	498	
MARTES	119	104	106	32	56	5	10	15	11	458	
MIÉRCOLES	136	115	113	36	54	4	14	18	8	498	
JUEVES	143	112	124	27	47	6	15	24	8	506	
VIERNES	127	129	103	18	73	6	12	16	7	491	
SÁBADO	122	132	115	31	51	8	14	23	11	507	
DOMINGO	138	118	118	35	57	6	10	28	13	523	
TD acum	908	828	796	207	401	42	87	146	66	3481	

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO XIV. CRECIMIENTO VEHICULAR NORMAL POR TIPO DE VEHÍCULO
Periodo de diseño de 20 años, con una tasa de crecimiento vehicular del 4.1%.

CRECIMIENTO VEHICULAR NORMAL POR TIPO DE VEHÍCULO										
Periodo de diseño	20									
Tasa crecimiento	4.1									
1	AÑOS	Motos	Carro	Jeep	Camioneta	Mb< 15p	bus >30p	Liv < 4ton	C2 > 5 ton	TOTAL
0.041	2018	115	113	29	57	6	13	21	10	363
1	2019	119	117	30	60	6	13	21	10	378
2	2020	124	122	32	62	7	14	22	10	393
3	2021	129	127	33	65	7	14	23	11	410
4	2022	135	132	34	67	7	15	24	11	426
5	2023	140	138	36	70	7	16	25	12	444
6	2024	146	143	37	73	8	16	26	12	462
7	2025	152	149	39	76	8	17	27	13	481
8	2026	158	155	40	79	8	18	28	13	501
9	2027	165	162	42	82	9	18	30	14	521
10	2028	171	168	44	86	9	19	31	14	543
11	2029	179	175	46	89	10	20	32	15	565
12	2030	186	182	47	93	10	21	33	16	588
13	2031	193	190	49	97	10	22	35	16	612
14	2032	201	198	51	101	11	22	36	17	637
15	2033	210	206	53	105	11	23	38	18	663
16	2034	218	214	56	109	12	24	39	18	691
17	2035	227	223	58	113	12	25	41	19	719
18	2036	236	232	60	118	13	26	43	20	748
19	2037	246	242	63	123	13	27	44	21	779
20	2038	256	251	65	128	14	29	46	21	811

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO XV. TABLA DE NORMAS DE DISEÑO A ADOPTAR EN EL PROYECTO

DESCRIPCION / PARAMETROS	UNIDAD	VALORES
Ancho del Derecho de Vía.	Mt.	20
Clasificación del tipo de carretera.	-	Colectora secundaria
Velocidad de Diseño. (V _d .)	KPH.	60
Velocidad de Ruedo. (V _r)	KPH.	40
Coefficiente de Fricción lateral. (f).	S/D.	0.17
Sobre elevación ó Peralte máx. (e).	%	10
Radio Mínimo de curvatura. (R _m).	mt	45
Pendiente Relativa para desarrollar el Peralte.	%	0.7
Pendiente transversal ó Bombeo (B).	%	4
Carga de Diseño.	S / N	HS-20-44+25%.
Tipo de Vehículo del Proyecto.	S / N	C2
Distancia entre ejes.	mt	6.1
Ancho de carril de rodamiento.	mt	2.5
Ancho de corona	mt	5.7
Ancho de Cuneta	mt	0.5
Ancho de rodamiento en Puentes.	mt	7.3
Pendiente longitudinal mínima	%	0.5
Pendiente longitudinal máxima	%	10
Grado máximo de curvatura	grados	25°28'
Sobre ancho máximo	mt	Calculado
Distancia de Visibilidad de Parada (40.k.p.k)	m	45
Distancia de Visibilidad de Rebase (40.k.p.k)	m	285
Relación de taludes en terraplén	%	h<0.60m, 4:1
		0.60m<h<1.20m,
		1.2m<h<2.0m, 2:1
		h>2.0m, 1.5:1
Relación de talud en corte	%	01:01
Tipo de Pavimento		Adoquín tipo tráfico

ANEXO XVI. COSTOS TOTALES DEL ADOQUINADO

Proyecto: "ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL DE 14 KM LINEALES DE ADOQUINADO DEL TRAMO DE CAMINO DE CONDEGA – Condega					
Municipalidad de Esteli, Departamento de Esteli, Nicaragua					
Resumen de Presupuesto					
"ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL DE 14 KM LINEALES DE ADOQUINADO DEL TRAMO DE CAMINO DE CONDEGA – EL					
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS DIRECTOS	
				P. Unitario	P. Total
250	Obras Preliminares				\$430,817.30
250-01	Limpieza inicial, incluye tramite de permisos para botadero, permisos para tala de arboles, traslado hacia botadero, abra y destronque de ser necesario.	m ²	93800.00	0.76	71,489.66
250-02	Trazo y nivelacion, para Movimiento de Tierra, adoquinado, cunetas, andenes y Vados	m ²	93800.00	1.27	119,025.94
250-03	Construcciones Temporales	Glb	1.00	47,297.25	47,297.25
250-04	Trabajos ambientales y Sociales	Glb	1.00	190,269.20	190,269.20
250-05	Rotulo y placa conmemorativa, incluye obra Gris.	Und	2.00	1,367.63	2,735.25
251	Movilizacion y desmovilizacion de equipos.				\$6,437.50
251-1	Movilizacion y desmovilizacion de equipos.	Glb	1.00	6,437.50	6,437.50
260	Movimiento de tierra				\$578,975.54
260-01	Acarreo de materiales	m ³	16800.00	7.00	117,600.00
260-02	Corte de material (espesor 15 cm)	m ³	14000.00	1.59	22,311.25
260-03	Relleno	m ³	14000.00	8.67	121,330.39
260-04	Corte y relleno compensado (Escarificacion, nivelacion y compactacion de suelo existente, espesor de 15 cm)	m ³	10500.00	7.38	77,499.26
260-05	Conformacion y compactacion	m ³	14000.00	5.97	83,582.19
260-07	Botar tierra Sobrante de excavacion	m ³	14000.00	8.40	117,600.00
260-12	Explotacion de banco	m ³	14000.00	2.79	39,052.45
270	Carpeta de rodamiento				\$1396,241.14
270-1	Adoquinado, incluye viga de remate.	m ²	70000.00	19.95	1396,241.14
280-00	Cunetas andenes y Bordillos				\$1137,041.05
280-04	Cuneta en Forma de V, Concreto Simple de 3000 psi.	m	28000.00	33.31	932,644.28
280-07	Anden de Concreto, ancho de 1.20 metros y espesor de 0.075 m	m ²	16800.00	12.17	204,396.77
290-00	Drenaje Menor, vados y alacantarillas				\$363,262.97
290-27	Vados de Concreto 3500 psi, de 1 metro de ancho y 10 cm de espesor	Und	70.00	84.15	5,890.28
290-28	Tragantes Pluviales de 1 x 1.50 x 1.20	Und	56.00	774.15	43,352.65
290-29	Tuberia PVC tipo Rib F949 para drenaje pluvial	m	3042.90	103.20	314,020.04
291-00	Señalización Vial				\$75,477.90
291-01	Señalización Vertical y Horizontal	km	14.00	5,391.28	75,477.90
300-00	Limpieza Final y entrega				\$18,588.76
300-01	Limpieza Final y entrega	m ²	28000.00	0.66	18,588.76
	Total costos directos				\$4006,842.15

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO XVII. LA FAUNA IDENTIFICADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

<p>Fauna de Condega</p>	<p>Existe una fauna muy diversificada y entre estos tenemos el bovino (<i>Bos indicus</i>, <i>Bos taurus</i>) porcino (<i>Sus scrofa</i>), avícola (<i>Gallus gallus</i>), venados (<i>Odocoileus virginianus</i>), guatuzas (<i>Dasyproctidae</i>), zorros (<i>O. Marsupialia</i>), armadillos (<i>Cabassous centralis</i>), ardillas (<i>Microsciurus alfari</i>), ganado equino (<i>Eguus caballos</i>), serpientes, boa común (<i>Boa constrictor Linnaeus</i>), boita nortea (<i>Ungaliophis continentalis Müller</i>), cascabel (<i>Crotalus durissus Linnaeus</i>), barba amarilla (<i>Bothrops atrox Garman</i>), corales: coral verdadero (<i>Micrurus nigrocinctus Girard</i>), coral negro (<i>Micrurus multifasciatus Jan</i>), coral negro (<i>Micrurus alleni Schmidt</i>) mano de piedra (<i>Atropoides nummifer Rüppell</i>) aves, palomas (<i>Columbidae</i>), zopilotes (<i>Cathartidae</i>), zanates (<i>Quiscalus nicaragüenses</i>), gavilanes (familia ACCIPITRIDAE), golondrinas (golondrina cariblanca (<i>Tachycineta thalassina</i>), golondrina pueblera (<i>Petrochelidon fulva</i>), loras (<i>Amazona spp.</i>), chocoyos (<i>Aratinga spp.</i>) y otros.</p>
-------------------------	---

Fuente: Elaboración Propia.